



Por una niñez y  
adolescencia sanas,  
en un mundo mejor

# Archivos Argentinos de Pediatría

Publicación oficial de la Sociedad Argentina de Pediatría

ACCESO ABIERTO

ISSN 0325-0075

## Editorial

La publicación científica en tiempos de la  
pandemia

*F. Ferrero*

## Artículos originales

Epidemiología del dolor raquídeo en una  
población de escolares de España

*M. Fraiz Barbeito, et al.*

Relación entre el cumplimiento de las  
recomendaciones de actividad física y de sueño  
y el exceso de peso en escolares de la ciudad de  
Temuco, Chile

*J. Ceppi-Larraín, et al.*

Efecto de la velocidad de crecimiento  
intra-hospitalaria en la somatometría a los  
2 años en niños con peso de nacimiento  
menor de 1500 gramos

*S. Piris Borregas, et al.*

Grado de desajuste entre las características  
antropométricas y el mobiliario escolar en una  
muestra de estudiantes españoles de 6 a 12 años:  
estudio piloto

*I. Prieto-Lage, et al.*

Incidencia de morbilidad y factores asociados en  
una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica

*J. P. Álvarez, et al.*

Tumores raros en pediatría. Primer reporte en la  
Argentina

*A. Casanovas, et al.*

Metástasis infecciosas en pacientes pediátricos con  
bacteriemia por *Staphylococcus aureus* asistidos en  
el Hospital de Niños de La Plata, Argentina

*M. Á. Clerc Berestein, et al.*

## Comunicaciones breves

Evolución en el corto plazo del compromiso renal  
en niños con enfermedad por el coronavirus 2019

*S. M. Martín, et al.*

Teleconsulta en épocas de pandemia. Experiencia  
de los pediatras del desarrollo del Hospital de  
Pediatría "Prof. Juan P. Garrahan"

*P. Pedernera Bradichansky, et al.*

## Artículos especiales

Riesgos nutricionales en lactantes que no reciben  
lactancia materna exclusiva en los primeros seis  
meses de la vida

*H. F. González, et al.*

La comunicación en los equipos de salud

*J. B. Dartiguelongue, et al.*

Impacto presente y consecuencias futuras  
de la pandemia en la salud de niños, niñas y  
adolescentes

*N. Cacchiarelli San Román, et al.*

## Actualización

Anquiloglosia en el lactante amamantado.

Puesta al día

*M. Costa-Romero, et al.*

## Presentación de casos clínicos

### Pediatría práctica

Obesidad e hígado graso: el rol del pediatra

*M. Ciocca, et al.*

### ¿Cuál es su diagnóstico?

Presentación del nuevo caso clínico

### Artículos seleccionados

Resúmenes y comentarios

### Archivos hace 75 años

Tratamiento ambulatorio de la gonococia infantil  
con penicilina por vía oral

*A. Wiederhold, et al.*

### Cartas al editor

## SUPLEMENTO 6

### Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo

Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento  
de reflujo gastroesofágico en pediatría

*Grupo de Trabajo de Reflujo Gastroesofágico del  
Comité Nacional de Gastroenterología Pediátrica*

La historia clínica electrónica en pediatría:  
funcionalidades y buenas prácticas de uso

*A. Ciancaglini, et al.*

Miembro de la  
**Asociación Latinoamericana de Pediatría (ALAPE)**  
y de la **Asociación Internacional de Pediatría (IPA)**

## COMISIÓN DIRECTIVA

### Presidente

Dr. Rodolfo Pablo Moreno

### Vicepresidente 1°

Dr. Miguel Javier Indart De Arza

### Vicepresidenta 2°

Dra. Fabiana Gabriela Molina

### Secretaria General

Dra. Verónica Sabina Giubergia

### Prosecretaria General

Dra. Lucrecia Georgina Arpi

### Tesorera

Dra. Elizabeth Patricia Bogdanowicz

### Secretario de

#### Educación Continua

Dr. Juan Bautista Dartiguelongue

### Secretario de

#### Actas y Reglamentos

Dr. Claudio Parisi

### Secretaria de

#### Medios y Relaciones Comunitarias

Dra. Rosa Inés Pappolla

### Secretario de

#### Relaciones Institucionales

Dr. Alejandro Eugenio Pace

### Secretario de Subcomisiones,

#### Comités y Grupos de Trabajo

Dr. Manuel Rocca Rivarola

### Secretaria de

#### Regiones, Filiales y Delegaciones

Dra. Cristina Iris Gatica

### Vocal 1°

Dr. Eduardo Federico Cáceres Collantes

### Vocal 2°

Dr. José Dayer

### Vocal 3°

Dra. Analía Arturi

## Director del Consejo de Publicaciones y Biblioteca:

Dr. Fernando Ferrero

## Editor

Dr. Fernando Ferrero

## Editora Asociada

Dra. Norma E. Rossato

## Editores Asistentes

Dra. Verónica Aguerre

Dra. Adriana Aguilar

Dr. Pablo Durán

Dra. Hebe González Pena

Dr. Mariano Ibarra

Dr. Conrado Llapur

Dra. Paula Otero

Dra. Susana Rodríguez

Dra. María Elina Serra

## Comité Editorial

Dr. Adolfo Aguirre Correa (Mendoza)

Dr. Luis Alberto Ahumada (Córdoba)

Dr. Ernesto Alda (Bahía Blanca, Buenos Aires)

Dr. Fernando Álvarez (Canadá)

Dr. Marcelo Boer (Bariloche, Río Negro)

Dra. Miriam Edith Bruno (Ciudad de Buenos Aires)

Dr. Raúl Bustos (Uruguay)

Dr. Dioclécio Campos Júnior (Brasil)

Dr. José A. Castro-Rodríguez (Chile)

Dra. Elena Cisaruk de Lanzotti (Rosario, Santa Fe)

Dr. Horacio S. Falciglia (EE. UU.)

Dr. Horacio Federico González (La Plata, Buenos Aires)

Dr. Pablo Justich (España)

Dra. Alicia Mistchenko (Ciudad de Buenos Aires)

Dra. Susan Niermeyer (EE. UU.)

Dr. Víctor Penchaszadeh (EE. UU.)

Dr. Alberto Roseto (Francia)

Dr. Máximo Vento (España)

## Consejo Asesor

Dr. José María Ceriani Cernadas (Presidente)

Dr. Enrique Abeyá Gilardón

Dr. Ramón Exeni

Dr. Carlos Wahren

**Secretaría:** Cecilia Marcos y Analía Lorena Cerracchio

**Corrección de estilo:** Jorgelina Taveira

**Integrante de la Red SciELO y del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.**  
**Indizada en Medline, en Index Medicus Latinoamericano versión Lilacs - CD,**  
**en Science Citation Index Expanded (SCIE) y en Active Embase Journals.**

**Reglamento de Publicaciones:** <http://www.sap.org.ar/archivos>

**Publicación bimestral.**

**Versión electrónica:** <http://www.sap.org.ar/archivos>

**Tirada de esta edición:** 10 000 ejemplares.

Inscripción Registro de la Propiedad Intelectual: N° 682.782. Registro Nacional de Instituciones: N° 0159.

Inscripción Personas Jurídicas: NC 4029 - Resolución N° 240/63. Inscripción Derecho de Autor N° 869.918.

Los trabajos y opiniones que se publican en *Archivos* son de exclusiva responsabilidad de los autores. Todos los derechos reservados. Los contenidos de los avisos de publicidad son responsabilidad exclusiva del anunciante.

Esta publicación no puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación u otros, sin autorización previa escrita de la *Sociedad Argentina de Pediatría*.

**Secretaría:** Av. Coronel Díaz 1971/75 (C1425) Buenos Aires (Argentina).

Telefax: (0054-11) 4821-8612/2318 • E-mail: [publicaciones@sap.org.ar](mailto:publicaciones@sap.org.ar) • Internet: <http://www.sap.org.ar>

**Suscripciones:** Anual individual (socios): \$ 1150. Instituciones: \$ 3500.

*Para exterior:* Países limítrofes: USD 70; resto de América Latina: USD 80;

otros países: USD 100 (franqueo incluido).

**Forma de pago:** • Giro postal o bancario a nombre de: **Sociedad Argentina de Pediatría no a la orden.**

• Débito automático por tarjeta de crédito.

• Pago *on line* en: <http://www.sap.org.ar>

## Editorial

- 362 La publicación científica en tiempos de la pandemia  
*Fernando Ferrero*

## Artículos originales

- 364 Epidemiología del dolor raquídeo en una población de escolares de España  
*Manuel Fraiz Barbeito, Sara Rey Veiga, Yoana González González, Iria Da Cuña Carrera, Alejandra Alonso-Calvete y María T. Santamaría Solís*
- 370 Relación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de sueño y el exceso de peso en escolares de la ciudad de Temuco, Chile  
*Javiera Ceppi-Larraín, Damián Chandía-Poblete Nicolás Aguilar-Fariás y Jaime Cárcamo-Oyarzún*
- 378 Efecto de la velocidad de crecimiento intrahospitalaria en la somatometría a los 2 años en niños con peso de nacimiento menor de 1500 gramos  
*Salvador Piris Borregas, María J. Torres Valdivieso, Cristina Martín-Arriscado Arroba, María T. Moral Pumarega, José Beceiro Mosquera y Carmen R. Pallás Alonso*
- 386 Grado de desajuste entre las características antropométricas y el mobiliario escolar en una muestra de estudiantes españoles de 6 a 12 años: estudio piloto  
*Iván Prieto-Lage, Carlos Ayán, Diego Alonso-Fernández, Adrián Paramés-González, Juan Carlos Argibay-González, Emma M. Toboada-Solla y Alfonso Gutiérrez-Santiago*
- 394 Incidencia de morbilidad y factores asociados en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica  
*Juan P. Álvarez, Esteban N. Vázquez y Pablo G. Eulmesekian*
- 401 Tumores raros en pediatría. Primer reporte en la Argentina  
*Alejandra Casanovas, Marianela Viso, Guido Felizzia, Adriana Rose, Celeste Mattone, Natalia Gazek, Bettina Cervini, Carlos Giuseppucci y Walter Cacciavillano*
- 408 Metástasis infecciosas en pacientes pediátricos con bacteriemia por *Staphylococcus aureus* asistidos en el Hospital de Niños de La Plata, Argentina  
*Miguel Á. Clerc Berestein, Mariela C. Salerno, Rodrigo N. Giralda, María L. Ferrer, María F. Gil y María V. Fasano*

## Comunicaciones breves

- 414 Evolución en el corto plazo del compromiso renal en niños con enfermedad por el coronavirus 2019  
*Sandra M. Martín, Luciana Meni Battaglia, M. Laura Beaudoin, M. Cecilia Torres Pérez y Alejandro Balestracci*

- 419 Teleconsulta en épocas de pandemia. Experiencia de los pediatras del desarrollo del Hospital de Pediatría "Prof. Juan P. Garrahan"  
*Paula Pedernera Bradichansky, Laura Selvatici, Silvana Napoli, Celina Lejarraga, Alejandro Mato, M. Gabriela Urinovsky, Anabella Escalante, Emanuel Bellantonio, Enrique Santoianni, Antonio Luna, Estela Rodríguez y Pablo Cafiero*

## Artículos especiales

- e582 Riesgos nutricionales en lactantes que no reciben lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de la vida  
*Horacio F. González, Mabel Carosella y Adriana Fernández*
- e589 La comunicación en los equipos de salud  
*Juan B. Dartiguelongue y Pablo J. Cafiero*
- e594 Impacto presente y consecuencias futuras de la pandemia en la salud de niños, niñas y adolescentes  
*Nicolás Cacchiarelli San Román, Alfredo Eymann y Jorge R. Ferraris*

## Actualización

- e600 Anquiloglosia en el lactante amamantado. Puesta al día  
*Marta Costa-Romero, Blanca Espínola-Docio, José M. Paricio-Talayero y N. Marta Díaz-Gómez*

## Presentación de casos clínicos

e610-e647

## Pediatría práctica

- 427 Obesidad e hígado graso: el rol del pediatra  
*Mirta Ciocca y Fernando Álvarez*

## ¿Cuál es su diagnóstico?

- 431 Presentación del nuevo caso clínico

## Artículos seleccionados

- e648 Resúmenes y comentarios

## Archivos hace 75 años

- e660 Tratamiento ambulatorio de la gonococcia infantil con penicilina por vía oral  
*Alfredo Wiederhold y Antonieta Méndez*

## Cartas al editor

e672-e673

## SUPLEMENTO 6

### Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo

- S222 Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de reflujo gastroesofágico en pediatría

*Grupo de Trabajo de Reflujo Gastroesofágico del Comité Nacional de Gastroenterología Pediátrica*

- S236 La historia clínica electrónica en pediatría: funcionalidades y buenas prácticas de uso  
*Agustín Ciancaglioni, Joia Nuñez, Marisa Jaítt, Paula Otero y Guillermo Goldfarb*

**Editorial** (full text in e-version)

- 362 Scientific publication during the pandemic**  
*Fernando Ferrero*

**Original articles** (full text in e-version)

- 364 Epidemiology of spinal pain in a population of schoolchildren from Spain**

*Manuel Fraiz Barbeito, Sara Rey Veiga, Yoana González González, Iria Da Cuña Carrera, Alejandra Alonso-Calvete and María T. Santamaría Solís*

- 370 Relationship between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight among school children from Temuco, Chile**

*Javiera Ceppi-Larraín, Damián Chandía-Poblete Nicolás Aguilar-Farías and Jaime Cárcamo-Oyarzún*

- 378 Effect of intrahospital growth rate on somatometric measurements at 2 years old in children with a birth weight of less than 1500 grams**

*Salvador Piris Borregas, María J. Torres Valdivieso, Cristina Martín-Arriscado Arroba, María T. Moral Pumarega, José Beceiro Mosquera and Carmen R. Pallás Alonso*

- 386 Degree of mismatch between anthropometric characteristics and school furniture in a sample of Spanish students aged 6-12 years old: A pilot study**

*Iván Prieto-Lage, Carlos Ayán, Diego Alonso-Fernández, Adrián Paramés-González, Juan Carlos Argibay-González, Emma M. Toboada-Solla and Alfonso Gutiérrez-Santiago*

- 394 Incidence of morbidity and associated factors in a Pediatric Intensive Care Unit**

*Juan P. Álvarez, Esteban N. Vázquez and Pablo G. Eulmesekian*

- 401 Rare tumors in pediatrics. First report in Argentina**

*Alejandra Casanovas, Marianela Viso, Guido Felizzia, Adriana Rose, Celeste Mattone, Natalia Gazek, Bettina Cervini, Carlos Giuseppucci and Walter Cacciavillano*

- 408 Metastatic infections in pediatric patients with Staphylococcus aureus bacteremia assisted at a children's hospital in La Plata, Argentina**

*Miguel Á. Clerc Berestein, Mariela C. Salerno, Rodrigo N. Giralda, María L. Ferrer, María F. Gil and María V. Fasano*

**Brief reports** (full text in e-version)

- 414 Course of renal involvement in the short term in children with coronavirus disease 2019**

*Sandra M. Martín, Luciana Meni Battaglia, M. Laura Beaudoin, M. Cecilia Torres Pérez and Alejandro Balestracci*

- 419 Teleconsultation during a pandemic. Experience of developmental pediatricians at Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan"**

*Paula Pedernera Bradichansky, Laura Selvatici, Silvana Napoli, Celina Lejarraga, Alejandro Mato, M. Gabriela Urinovsky, Anabella Escalante, Emanuel Bellantonio, Enrique Santoianni, Antonio Luna, Estela Rodríguez and Pablo Cafiero*

**Special articles** (full text in e-version)

- e582 Nutritional risks among not exclusively breastfed infants in the first 6 months of life**

*Horacio F. González, Mabel Carosella and Adriana Fernández*

- e589 Communication in health care teams**

*Juan B. Dartiguelongue and Pablo J. Cafiero*

- e594 Current impact and future consequences of the pandemic on children's and adolescents' health**

*Nicolás Cacchiarelli San Román, Alfredo Eymann and Jorge R. Ferraris*

**Review** (full text in e-version)

- e600 Ankyloglossia in breastfeeding infants.**

**An update**

*Marta Costa-Romero, Blanca Espínola-Docio, José M. Paricio-Talayero and N. Marta Díaz-Gómez*

**Case reports**

- e610-e647**

**Practical pediatrics**

- 427 Obesity-fatty liver: the role of the pediatrician**

*Mirta Ciocca and Fernando Álvarez*

**What is your diagnosis?**

- 431 New clinical presentation**

**Selected papers from current literature**

- e648 Abstracts and commentaries**

**Archivos 75 years ago**

- e660 Outpatient treatment of childhood gonococchia with oral penicillin**

*Alfredo Wiederhold and Antonieta Méndez*

**Letters**

- e672-e673**

**SUPPLEMENT 6**

**Commissions, Committees and Working Groups**

- S222 Recommendations for the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux in childhood**

*Working Group for the Gastroesophageal Reflux, National Committee on Pediatric Gastroenterology*

- S236 The electronic medical record in pediatrics: functionalities and best use practices**

*Agustín Ciancaglini, Joia Nuñez, Marisa Jaitt, Paula Otero and Guillermo Goldfarb*



## La publicación científica en tiempos de la pandemia

### *Scientific publication during the pandemic*

En diciembre de 2019 el mundo entero se vió conmovido por la pandemia COVID-19, y hoy podemos afirmar que ningún estamento de la sociedad salió indemne de esta catástrofe.

Llamativamente, el mundo científico, aún inmerso en el drama humano y la extenuación profesional, vivió una época increíble. Probablemente nunca se buscaron tantas respuestas ni se generaron tantos avances en tan poco tiempo.<sup>1</sup>

Pero esta vorágine de generación de conocimiento puso en evidencia las debilidades y fortalezas de nuestro sistema de comunicación científica.

Durante la pandemia, fue llamativo cómo fue cambiando la vía de comunicación de los hallazgos científicos. Habitualmente, la divulgación científica en medios de comunicación masiva es una práctica necesaria para llegar al público general. Esta estrategia, que ha aumentado significativamente desde el comienzo del milenio, habitualmente se guía por reglas para mantener la integridad de la información.<sup>2</sup> Esto incluye que la información que se difundirá debe ser previamente validada por la comunidad científica. El camino para llegar a este resultado incluye la publicación en texto completo en revistas evaluadas por pares. Luego de ese proceso, donde los especialistas debaten los pros y contras de cada hallazgo, la información llega al público a través de la divulgación periodística, en general por profesionales del tema.<sup>3</sup>

La pandemia alteró este circuito, saltando en ocasiones los pasos más importantes y presentando muchas veces datos crudos o parciales a la población, la que seguramente no estaba en condiciones de evaluarlos adecuadamente. Más aún, no fue raro observar investigadores presentando sus resultados preliminares, no en un evento científico rodeado de pares, sino en una conferencia de prensa frente al público lego.

Las frecuentes aclaraciones, disculpas y desmentidas reafirmaron que el camino tradicional sigue siendo el adecuado: son los pares científicos, luego de la cuidadosa evaluación de toda la información (eventualmente incluyendo datos crudos), los que validan cada investigación.<sup>4,5</sup>

Otro fenómeno sobre cómo enfrentó la

comunidad científica el desafío de presentar sus resultados fue la proliferación de *preprints*. Aunque existen, de hecho, desde hace bastante tiempo, los *preprints* no fueron de aplicación masiva en investigación biomédica hasta esta pandemia.

Esta forma de publicación permite poner a disposición de toda la comunidad científica los datos preliminares, facilitando la discusión y agilizando el posterior proceso editorial.

Tienen la ventaja que pueden ser dados a conocer en muy poco tiempo (saltando el necesario para el proceso editorial), que es posible acceder a las opiniones que el manuscrito genera entre quienes lo leen, y que permite entregar a las revistas un producto que pudo haberse enriquecido con los aportes de la comunidad y que ya se encuentra en un formato compatible con la publicación científica ulterior.

Aunque daría la impresión que esta herramienta ha llegado al mundo de la publicación biomédica para quedarse,<sup>6</sup> no debe olvidarse que estas presentaciones no tienen el peso de una publicación en una revista revisada por pares.

Por otro lado, el mundo editorial científico enfrentó otro problema: un gigantesco volumen de material, con la necesidad de publicar en el menor tiempo posible, manteniendo el debido rigor científico.<sup>7</sup> La pandemia generó una enorme cantidad de trabajos científicos de todo tipo, desde reportes de casos aislados hasta los ensayos clínicos aleatorizados más esperados de la historia reciente. La magnitud del trabajo y la urgencia en publicar no suelen ser amigos del rigor científico y la posibilidad de que deslizaran errores fue grande. En este punto se encuentra, probablemente, uno de los aspectos científicos de la pandemia menos reconocidos. Se trata del enorme, desinteresado y anónimo esfuerzo de toda la comunidad científica en pos de la difusión en el menor tiempo posible y con el mayor rigor, de toda la información sobre esta nueva enfermedad. Sin lugar a dudas los equipos editoriales de muchas revistas científicas hicieron un gran esfuerzo, pero probablemente los que merecen más reconocimiento son los pares revisores, que como nunca aportaron sus conocimientos y su crítica constructiva. Aún frente a los elogios y críticas que el sistema de

revisión por pares ha recibido,<sup>8</sup> en este tiempo de pandemia ha mostrado su cara más altruista.

También este momento tan singular mostró otras facetas desconocidas y auspiciosas. La globalización de la enfermedad dio acceso a investigadores de países emergentes a revistas de primer nivel con mayor facilidad que lo habitual.

Al mismo tiempo, asistimos a una muestra de lo que sería un mundo de *open-access* total en publicación científica, ya que casi todas las editoriales dieron acceso libre en texto completo a los contenidos de sus publicaciones relacionados con la pandemia.<sup>9</sup>

Esperemos que, a medida que nos acomodamos a este nuevo escenario post(?) pandémico, recordemos las enseñanzas de estos tiempos tan especiales, olvidando la mezquindad y oportunismo de algunos y rescatando el desinterés, sacrificio y entusiasmo con la que la humanidad enfrentó un peligro común. ■

*Fernando Ferrero*

Editor en Jefe

*Archivos Argentinos de Pediatría*

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.362>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.362>

**Cómo citar:** Ferrero F. La publicación científica en tiempos de la pandemia. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):362-363.

## REFERENCIAS

1. Chen Q, Allot A, Lu Z. LitCovid: an open database of COVID-19 literature. *Nucleic Acids Res.* 2021;49(D1):D1534-40.
2. Guenther L. Science Journalism. *Oxford Research Encyclopedia of Communication.* 2019. [Consulta: el 31 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://oxfordre.com/communication/view/10.1093/acrefore/9780190228613.001.0001/acrefore-9780190228613-e-901>
3. Makri A. What do journalists say about covering science during the COVID-19 pandemic? *Nat Med.* 2021;27(1):17-20.
4. Yeo-Teh NSL, Tang BL. An alarming retraction rate for scientific publications on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Account Res.* 2021;28(1):47-53.
5. Retraction Watch. Retracted coronavirus (COVID-19) papers. [Consulta: el 26 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://retractionwatch.com/retracted-coronavirus-covid-19-papers/>
6. Ørstavik RE. Preprints are here to stay. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2021;141(4):10.4045/tidsskr.21.0148. Published 2021 Mar 8.
7. Ese H. How a torrent of COVID science changed research publishing - in seven charts. *Nature.* 2020;588(7839):553.
8. Tennant JP, Ross-Hellauer T. The limitations to our understanding of peer review. *Res Integr Peer Rev.* 2020;5:6.
9. Tavernier W. COVID-19 demonstrates the value of open access. What happens next? *Coll Res Libr News.* 2020;81(5):226.

## Scientific publication during the pandemic

In December 2019, the world was impacted by the COVID-19 pandemic; nowadays, we may state that no section of society emerged unscathed from such disaster.

It is striking that the scientific world, involved in human drama and occupational burnout, experienced an amazing time. Never before so many answers have been requested or so many advances have been made in such a short period.<sup>1</sup>

However, such whirlwind of knowledge development evidenced the weaknesses and strengths of our scientific communication system.

During the pandemic, it was remarkable to see how the communication of scientific findings changed. Usually, scientific dissemination in mass communication media is necessary to reach the general audience. Such practice has increased significantly since the beginning of the millennium and is usually based on certain rules to maintain information integrity.<sup>2</sup> Among such rules, it is stated that any disseminated information should be validated in advance by the scientific community. The route to such outcome implies the publication of the full text in peer-reviewed journals. Following this process, during which specialists discuss the pros and cons of each finding, information reaches the audience through the press, in general, disseminated by experts on the topic.<sup>3</sup>

The pandemic changed the route, sometimes skipping the most important steps and many times presenting partial or raw data to the population, who is certainly not prepared to assess them in an adequate manner. Moreover, it was not strange to see investigators describing their interim results during a press conference before laypersons instead of in a scientific event surrounded by their peers.

Frequent explanations, apologies, and denials have confirmed that the traditional route is still the right one: scientific peers, following a careful assessment of all information (eventually including raw data) should validate each investigation.<sup>4,5</sup>

Another phenomenon about how the scientific community faced the challenge of presenting its results was the proliferation of preprints. Although they have been in the scene for quite some time, preprints were not massively applied in biomedical investigation until the onset of the pandemic.

Such form of publication allows the scientific community to have interim data available, thus facilitating discussion and streamlining the subsequent editorial process.

The advantage of preprints is that they may be made public in very short time (skipping the necessary times of the editorial process), allow access to the feedback of those who read the manuscript, and allow to submit to journals an article that could have been enriched with the opinions of the community and is already in a format compatible with the subsequent scientific publication.

Although it seems that preprints have reached the world of biomedical publications to stay,<sup>6</sup> it is worth remembering that these presentations lack the weight of a publication made in a peer-reviewed journal.

In addition, the scientific editorial world faced another problem: an enormous volume of material and the need to publish it as soon as possible while maintaining scientific rigor.<sup>7</sup> The pandemic generated a huge number of scientific articles, from isolated case reports to the most expected randomized clinical trials in recent history. The relevance of the work and the urgency to publish are not usually friends of scientific rigor and the possibility of introducing errors has been important. At this point is where we find one of the least recognized scientific aspects of the pandemic. That is the huge, selfless, and anonymous effort made by the entire scientific community to disseminate information about this new disease in the fastest time and with the greatest rigor possible. Undoubtedly, the editorial teams of many scientific journals made a major effort; however, who probably deserve the greatest recognition are peer reviewers, who have provided their knowledge and constructive opinions as never before. Even amid the praises and criticisms of the peer review system,<sup>8</sup> during the pandemic, it has exhibited its most altruistic side.

During such unique times, it has also shown other unknown and auspicious aspects. The globalization of COVID-19 allowed investigators from emerging countries to have access to top level journals more easily than usual.

At the same time, we are facing an example of what a total open-access world would be in terms of scientific publication, because almost every

publisher has offered free access to the full text of articles related to the pandemic.<sup>9</sup>

We hope that, as we settle in this new post-pandemic(?) scenario, we remember what we have learned from such special times, forgetting the pettiness and opportunism of some and retaking the selflessness, sacrifice, and eagerness with which humanity faced a common danger. ■

*Fernando Ferrero*

Editor-in-chief

*Archivos Argentinos de Pediatría*

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.362>

**To cite:** Ferrero F. Scientific publication during the pandemic. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):362-363.

## REFERENCES

1. Chen Q, Allot A, Lu Z. LitCovid: an open database of COVID-19 literature. *Nucleic Acids Res.* 2021;49(D1):D1534-40.
2. Guenther L. Science Journalism. *Oxford Research Encyclopedia of Communication.* 2019. [Accessed on: August 31<sup>st</sup>, 2021]. Available at: <https://oxfordre.com/communication/view/10.1093/acrefore/9780190228613.001.0001/acrefore-9780190228613-e-901>
3. Makri A. What do journalists say about covering science during the COVID-19 pandemic? *Nat Med.* 2021;27(1):17-20.
4. Yeo-Teh NSL, Tang BL. An alarming retraction rate for scientific publications on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Account Res.* 2021;28(1):47-53.
5. Retraction Watch. Retracted coronavirus (COVID-19) papers. [Accessed on: August 26<sup>th</sup>, 2021]. Available at: <https://retractionwatch.com/retracted-coronavirus-covid-19-papers/>
6. Ørstavik RE. Preprints are here to stay. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2021;141(4):10.4045/tidsskr.21.0148. Published 2021 Mar 8.
7. Ese H. How a torrent of COVID science changed research publishing - in seven charts. *Nature.* 2020;588(7839):553.
8. Tennant JP, Ross-Hellauer T. The limitations to our understanding of peer review. *Res Integr Peer Rev.* 2020;5:6.
9. Tavernier W. COVID-19 demonstrates the value of open access. What happens next? *Coll Res Libr News.* 2020;81(5):226.



# Epidemiología del dolor raquídeo en una población de escolares de España

## *Epidemiology of spinal pain in a population of schoolchildren from Spain*

Dipl. Manuel Fraiz Barbeito<sup>a</sup>, Dipl. Sara Rey Veiga<sup>a</sup>, Dra. Yoana González González<sup>b</sup>, Dra. Iria Da Cuña Carrera<sup>b</sup>, Gda. Alejandra Alonso-Calvete<sup>c</sup> y Dra. María T. Santamaría Solís<sup>a</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** El dolor raquídeo es uno de los motivos principales de asistencia sanitaria; suele aparecer durante la etapa escolar, aumenta progresivamente con la edad y se relaciona con ciertos factores de riesgo. El objetivo de esta investigación es analizar la prevalencia de dolor raquídeo en escolares y examinar los factores asociados a su padecimiento.

**Población y métodos.** Estudio transversal mediante un cuestionario realizado en escolares de 9 a 11 años. Se analizó la prevalencia del dolor, la actividad física, los autocuidados del raquis, el uso de la mochila y la utilización de dispositivos electrónicos.

**Resultados.** Se analizaron 329 sujetos. La prevalencia de dolor raquídeo es del 34,3 %, sin diferencias entre sexos. Se considera de baja intensidad, con una media de dolor de  $1,99 \pm 2,54$  sobre 10 según la escala Wong-Baker FACES®, y en más de la mitad de los casos, de corta duración, menos de 12 horas. El 22,2 % de los escolares refieren dolor cervical, mientras que el 14 % y 11,9 % refieren dolor dorsal y lumbar, respectivamente. Además, el 47,9 % refieren dolor en más de una región raquídea.

El 73,3 % realiza actividad física fuera del horario escolar, y el 90,6 % de los estudiantes utiliza dispositivos electrónicos. Se observó relación entre la presencia de dolor y hábitos de higiene postural adecuados.

**Conclusiones.** Los escolares refieren dolor raquídeo de baja intensidad y corta duración, con mayor frecuencia en la región cervical. La asociación con factores de riesgo revela que los que refieren dolor presentan mejores hábitos posturales.

**Palabras clave:** dolor de espalda, epidemiología, desarrollo infantil, servicios preventivos de salud, columna vertebral.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.364>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.364>

- Unidad de Desviaciones del Raquis, Complejo Hospitalario Universitario Pontevedra, Hospital Montecelo, Pontevedra. España.
- Facultade de Fisioterapia, Universidade de Vigo, Pontevedra, España.
- Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte, Universidade de Vigo, Pontevedra, España.

Correspondencia:  
Dra. Yoana González:  
yoana@uvigo.es

Financiamiento:  
Ninguno.

Conflicto de intereses:  
Ninguno que declarar.

Recibido: 30-1-2021  
Aceptado: 27-4-2021

### INTRODUCCIÓN

Entre el 60 % y el 80 % de la población mundial sufre algún episodio de dolor raquídeo en su vida. Estos episodios a menudo comienzan en la niñez y la adolescencia con una prevalencia similar a la de los adultos, siendo un problema común en las primeras etapas de la vida.<sup>1-4</sup> Se han descrito factores de riesgo que predisponen a padecer dolor raquídeo en esta etapa, como son el sedentarismo, la práctica deportiva competitiva, los hábitos posturales incorrectos, el exceso de peso transportado en las mochilas y el mobiliario utilizado en el aula, no adaptado al momento evolutivo del escolar.<sup>5-7</sup>

Calvo-Muñoz y cols.,<sup>8</sup> indican, en su metaanálisis, que no existen diferencias significativas en la prevalencia de dolor raquídeo en la niñez entre los continentes, ni diferencias por sexo. Sin embargo, muestra que el dolor raquídeo aumenta con la edad: del 18,2 % a los 10 años al 65,6 % a los 16 años. Otros estudios sí reportan diferencias por sexo, e indican que las niñas padecen más lumbalgias,<sup>9</sup> e incluso una mayor prevalencia de dolor raquídeo en función de la edad, señalando la etapa entre los 7 y los 11 años como un momento de aceleración del crecimiento en la que es habitual adoptar malas posturas.<sup>10</sup>

Teniendo en cuenta que el dolor raquídeo puede comenzar a edades tempranas y mantenerse hasta la edad adulta, resulta fundamental aplicar estrategias de prevención, mediante

**Cómo citar:** Fraiz Barbeito M, Rey Veiga S, González González Y, Da Cuña Carrera I, et al. Epidemiología del dolor raquídeo en una población de escolares de España. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):364-369.

la identificación temprana de los síntomas y los factores de riesgo. Estudios previos han descrito la etapa escolar como el momento fundamental para intervenir en estos casos, con la implementación de actividades preventivas que corrijan malas posturas, compensen desequilibrios musculares y mejoren la higiene postural.<sup>11,12</sup>

Sin embargo, es necesario conocer en profundidad la prevalencia de dolor raquídeo en cada centro escolar, dado su origen multifactorial, para aplicar programas de prevención adaptados a las necesidades de los escolares. Por tanto, el objetivo de este trabajo es analizar la prevalencia de dolor raquídeo en una población de escolares, así como examinar los posibles factores asociados a su padecimiento.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

Se ha realizado durante el año 2019 un estudio transversal, multicéntrico coordinado por el Servicio Gallego de Salud, implementado en 18 colegios públicos del área de Pontevedra (Galicia, España), que participaron voluntariamente.

Los criterios de inclusión fueron: a) la aceptación de participación por parte del centro y de los padres, y b) una edad entre 9 y 11 años, de acuerdo con estudios previos.<sup>1,2,10</sup>

Se excluyeron: a) a aquellos niños que no asistieron al centro escolar en la fecha indicada para realizar la investigación, y b) aquellos que presentaban alguna alteración que impedía la realización del proceso.

El tamaño muestral se calculó en base a estudios previos,<sup>13-16</sup> se utilizó la variable de porcentaje de dolor raquídeo en escolares (34 % en 1400 niños), y se obtuvo un tamaño muestral para este trabajo de 300 sujetos, con una precisión de 4,7 % y un nivel de confianza del 95 %.

La recogida de datos se llevó a cabo mediante un cuestionario *ad hoc* de 15 preguntas de respuesta cerrada con opción múltiple, basado en estudios previos<sup>13-18</sup> y adaptado al estudio que se presenta mediante un consenso entre los autores.

El cuestionario fue respondido por los estudiantes y supervisado por los docentes e investigadores de este estudio. Se distribuyó a los centros en formato impreso y los investigadores fueron los encargados de recogerlos finalmente y gestionarlos para su análisis. En este cuestionario se recogieron las siguientes categorías: a) datos demográficos, b) prevalencia del dolor en el último mes (localización en la región cervical, dorsal o lumbar, duración e intensidad mediante

la escala analógica visual Wong-Baker FACES<sup>®19</sup> que clasifica el dolor desde 0 [nada de dolor] hasta 10 [el máximo dolor experimentado], c) factores asociados (actividad física, conocimientos sobre autocuidado del raquis, higiene postural, uso correcto o incorrecto de la mochila y tiempo de uso semanal de dispositivos electrónicos). Puede observarse el cuestionario completo en el *Anexo* (véase en formato electrónico).

**Consideraciones éticas:** este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Servicio Gallego de Salud (2019/094) y se siguieron todos los principios de la Declaración de Helsinki. Por tratarse de sujetos menores de edad, toda la información acerca de la investigación fue presentada a los padres, quienes firmaron un consentimiento informado aceptando la participación, además de pedir la conformidad de los menores.

**Análisis estadístico:** el análisis estadístico de los datos se realizó a través del *software* SPSS versión 19<sup>a</sup> para Windows. Para la comparación de variables cualitativas se utilizó la prueba de chi-cuadrado y para la comparación de medias, la prueba t de Student y el análisis de varianza (ANOVA). El nivel de significación establecido fue de 0,05.

## RESULTADOS

Se analizaron los cuestionarios de 329 escolares (50,5 % niñas). Los resultados se muestran en las *Tablas 1 y 2* se presentan detallados por apartados a continuación.

### Prevalencia de dolor raquídeo en el último mes

Se observó una prevalencia de dolor raquídeo de 34,3 %, sin diferencias significativas por sexo. En cuanto a la duración del dolor, 272 estudiantes (82,67 %) presentaron dolor de menos de 12 horas de duración, 30 estudiantes (9,11 %) presentaron dolor de entre 12 y 24 horas de duración, 18 estudiantes, entre 1 y 7 días (5,47 %) y 9, de más de una semana de duración (2,73 %). Además, este dolor se categorizó como de baja intensidad de acuerdo con la escala Wong-Baker FACES<sup>®</sup> (media de dolor:  $1,99 \pm 2,54$  sobre 10).

### Localización del dolor

Del total de estudiantes que presentaban dolor ( $n = 113$ ) casi la mitad lo sufrieron en más de una zona del raquis (47,9 %). La región con más dolor fue la cervical (22,2 %), seguida de la dorsal (14 %) y, en menor medida, la región lumbar (11,9 %), tal y como se describe en la *Tabla 1*.

### Actividad física

Del total de escolares, un 73,3 % realizaba actividad física fuera del horario escolar. En cuanto a los días por semana, un 47,1 % de los encuestados realizaba esta actividad física 2 o 3 días por semana, mientras que un 22 % lo hacía 4 días o más, y el 30,9 % restante solo un día a la semana. En relación con el tipo de actividad, del total de alumnos que practicaban actividad física, el 34,3 % realizaron deportes de equipo, el 18,8 % deportes acuáticos, el 7,6 % deportes de lucha, el 7 % atletismo, el 6,4 % gimnasia, el 4 % deportes de raqueta, el 3,3 % patinaje y el 2,7 % ciclismo. El 15,9 % restante afirma practicar deporte fuera del horario escolar, pero no indicó cual.

### Uso de dispositivos electrónicos

El 90,6 % de los estudiantes utilizaba dispositivos electrónicos. Un 56,5 % utilizaba estos dispositivos entre 1 y 2 días por semana, y el 33 % lo hacían más de 3 días por semana.

### Higiene postural

Se encontró relación entre el dolor y los hábitos posturales correctos: los escolares que presentaron dolor más intenso y de mayor duración tenían mejores hábitos posturales, tanto a la hora de levantarse de la cama correctamente ( $p = 0,06$ ), como al colocar adecuadamente los libros en la mochila ( $p = 0,045$ ). Además, cuando el dolor lumbar era el más prevalente, los sujetos presentaron mejores hábitos a la hora de levantarse de la cama ( $p = 0,007$ ), además de evitar dormir en postura incorrecta en decúbito prono ( $p = 0,03$ ).

### DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue analizar la prevalencia de dolor raquídeo en una población de escolares de entre 9 y 11 años, así como posibles factores asociados a su padecimiento. Como resultados principales, se observó que un tercio de los encuestados ha tenido dolor

TABLA 1. Estadísticos descriptivos de dolor, actividad física y uso de dispositivos electrónicos ( $n = 329$ )

Variables	Respuesta	n	Porcentaje (%)
Dolor en el último mes	No	216	65,7
	Sí	113	34,3
Dolor cervical	No	255	77,5
	Sí	73	22,2
Dolor dorsal	No	282	85,7
	Sí	46	14
Dolor lumbar	No	289	87,8
	Sí	39	11,9
Duración del dolor	< 12 horas	176	53,5
	12-24 horas	34	10,3
	1-7 días	18	5,5
	Más de 1 semana	10	3
Intensidad de dolor	Sin dolor	163	49,5
	Duele poco	44	13,4
	Duele un poco más	67	20,4
	Duele aún más	36	10,9
	Duele mucho	4	1,2
Deporte extraescolar	No	87	26,4
	Sí	241	73,3
Frecuencia del deporte	Nunca	36	10,9
	1 día/semana	54	16,4
	2-3 días/semana	155	47,1
	4 o más días/semana	74	22,5
Uso de dispositivos electrónicos	No	31	9,4
	1-2 veces/semana	186	56,5
	3-4 veces/semana	57	17,3
	Todos los días	53	16,1

raquídeo en una o más zonas en el último mes, con predominio de la región cervical, de pocas horas de duración e intensidad baja. Además, aquellos sujetos que presentaron dolor tienen significativamente mejores hábitos de higiene postural que aquellos que no lo presentaron, posiblemente para tratar de evitar que se desencadene la sensación dolorosa.

La prevalencia del 34,3 % establecida en este trabajo se encuentra cerca del rango de prevalencia establecido en investigaciones previas, entre el 12 % y el 33 %<sup>8</sup>, para una población de escolares. En este caso, la región más afectada fue la cervical, seguida de la dorsal y, por último, la lumbar. Sin embargo, estudios previos refieren la región lumbar como la más frecuente a la hora de padecer dolor a edades tempranas, sin analizar la región cervical en muchos casos.<sup>8,9</sup> Este hecho ha sido estudiado por Martínez-González y cols.,<sup>20</sup> que concluyeron que aquellos jóvenes que sufren lumbalgias presentan una incidencia futura de cervicalgias de entre un 12 % y un 50 %. En este sentido, la presencia de dolor cervical como el más prevalente en una población joven podría deberse a posiciones inadecuadas en el entorno escolar (el 18,5 % se sientan en el borde

de la silla, el 15,5 % con los pies colgando; el 30,1 % llevan la mochila sobre un hombro o por el asa con una mano el 17,6 %), así como a malos hábitos de higiene postural (el 7 % duerme boca abajo y el 10 % se sienta sobre una pierna o se sientan sobre sus rodillas el 3,7 %). Sin embargo, existe un factor que destaca por encima de los demás y es el uso de dispositivos electrónicos en momento de ocio (90,6 % de los escolares), cada vez más extendido y que provoca que los jóvenes adopten posturas mantenidas en la región cervical y los miembros superiores, en muchas ocasiones durante varias horas seguidas, además de restar tiempo a otro tipo de ocio más activo<sup>17</sup> y relacionarse con mayores problemas de salud, como la adicción a videojuegos u obesidad.<sup>21</sup> Por otra parte, trabajos anteriores han reportado cómo el uso de las mochilas puede influir en el dolor cervical, debido principalmente a su diseño, pero también a la forma en la que se colocan los libros y el peso global que se transporta, que en muchas ocasiones sobrepasa el límite recomendado.<sup>1,22-25</sup>

Tal y como se observa en este trabajo, los niños en edad escolar vienen desarrollando una serie de hábitos potencialmente lesivos para su raquis, tanto en la escuela como en su vida

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de autocuidado del raquis y uso de la mochila (n = 329)

Variables	Respuesta	n	Porcentaje (%)
Postura adecuada para dormir	Boca arriba	53	16,1
	Boca abajo	23	7
	De lado	251	76,3
¿Cómo te levantas de la cama?	Directamente	72	21,9
	Primero me siento	256	77,8
¿Cómo te sientas?	Con la espalda apoyada	232	70,5
	En el borde de la silla	61	18,5
	Sobre una pierna	33	10
Cuando estás sentado	Los pies están apoyados suelo	241	73,3
	Los pies están colgando	51	15,5
	Te sientas en una pierna	24	7,3
	Te sientas de rodillas	9	3,7
Qué tipo de mochila llevas	Mochila en la espalda	172	52,3
	Mochila de ruedas	153	46,5
Cómo llevas la mochila para subir y bajar escaleras	En la espalda	167	50,8
	El asa en el hombro	99	30,1
	Por el asa con una mano	58	17,6
Revisión de horario y organización de la mochila	Nunca	29	8,8
	Todas las noches	253	76,9
	Todas las mañanas	42	12,8
¿Cómo deben de ir los libros en la mochila?	Los más pesados alejados de la espalda	80	24,3
	Los más pesados pegados a la espalda	159	48,3
	Es indiferente	82	24,9



cotidiana. Gran parte de los estudios realizados para prevenir el dolor raquídeo en esta etapa se han centrado principalmente en el análisis del mobiliario escolar, buscando determinar las dimensiones óptimas que disminuyan el riesgo de padecer dolor o molestias.<sup>26-29</sup> Sin embargo, se debe tener en cuenta que un porcentaje elevado de estos episodios tienen su causa en la falta de hábitos de higiene postural adecuados, que se adquieren más fácilmente durante la infancia y se mantienen en la edad adulta.<sup>5,10</sup> Por ello, resulta fundamental tener en cuenta todos estos factores a la hora de crear programas de prevención en la etapa escolar, por lo que se deben conocer los hábitos del alumnado para lograr intervenciones correctas.

Investigaciones previas<sup>13-18</sup> han realizado programas de prevención de dolor raquídeo en etapa escolar teniendo en cuenta algunos de estos factores y con buenos resultados en cuando a la educación del alumnado; no obstante, en muchas de ellas no se tiene en cuenta las horas que pasan los escolares con dispositivos electrónicos, lo que ha demostrado ser un factor de riesgo a tener en cuenta actualmente.<sup>10,30</sup> Por ello, los estudios de prevalencia como el que se presenta son necesarios con datos actualizados que permitan por tanto reconducir las estrategias de prevención, y adaptarlas a cada grupo poblacional.

Por otra parte, al analizar los hábitos posturales de escolares con dolor, se observó que aquellos que presentan dolor lumbar tienen mejores hábitos posturales a la hora de dormir, de levantarse de la cama y de llevar correctamente la mochila. Resulta complicado poner este hecho en perspectiva con la literatura científica hasta la fecha, ya que la relación entre padecer dolor y el cambio de hábitos hacia aquellos más saludables todavía no ha sido estudiada en la población escolar. Sin embargo, surge la posibilidad de que aquellos estudiantes que presentan dolor lumbar podrían buscar estrategias para evitar que se desencadene en determinadas posiciones que suponen un riesgo de dolor para esta región, como puede ser el dormir o levantarse de la cama.<sup>31</sup>

En cuanto a la actividad física realizada por esta muestra de escolares, un 73,3 % la realizan habitualmente, y casi la mitad lo hacen entre 2 y 3 días por semana, de acuerdo con investigaciones previas<sup>10</sup> y con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud<sup>32</sup> para evitar el sedentarismo y la inactividad física. El estudio de la condición física en los escolares

cobra cada vez más importancia<sup>33</sup>, ya que su evaluación refleja que niveles moderados y altos de buena condición física disminuyen el riesgo de padecer enfermedades metabólicas, aumentan la densidad mineral ósea, mejoran el bienestar emocional, social, cognitivo, y aumentan la competencia motriz que se correlaciona con una disminución del dolor raquídeo.<sup>30,34</sup> Por este motivo, la actividad física es considerada uno de los marcadores más importantes de la salud en los niños y adolescentes, y debería estar contemplada en la evaluación escolar para conocer y promocionar la salud.<sup>33</sup> Por otra parte, un 22 % de los escolares realizaban actividad física 4 o más días a la semana, lo que podría resultar contraproducente para el raquis en etapas de crecimiento a intensidades altas,<sup>35</sup> a pesar de que no se ha establecido todavía una relación entre estas variables.

Este estudio presenta una serie de limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, el cuestionario se ha realizado *ad hoc* para este estudio y no ha sido validado. Además, ha contemplado días dedicados al uso de dispositivos electrónicos, pero no número de horas cada día, lo que podría resultar relevante a la hora de determinar si el dolor raquídeo puede relacionarse con este factor. Se puede suponer que, a más horas en una postura mantenida, mayor dolor se podría generar,<sup>27,29,30</sup> pero no ha sido posible demostrarlo en este trabajo. Además, el análisis de la práctica deportiva ha sido, también, en función de los días, pero no se ahonda en la intensidad, la frecuencia o las horas de entrenamiento diarias, lo que podría suponer una interpretación diferente de los resultados y una mayor profundización en la influencia de la práctica deportiva de escolares en la prevalencia del dolor raquídeo. Este estudio pretende dar respuesta a la necesidad de obtener datos actualizados de prevalencia de dolor raquídeo en escolares, con el fin de realizar los programas de prevención más adecuados desde edades tempranas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los datos en sujetos de diferentes edades o grupos poblacionales podrían ser distintos.

## CONCLUSIÓN

Un tercio de los escolares presentan dolor raquídeo, de baja intensidad y de corta duración, sin diferencias por sexo.

En este estudio se encontró que los escolares con dolor lumbar tienen hábitos más correctos de higiene postural que aquellos sujetos sin dolor.

Fue más prevalente el dolor en la región cervical que en la región lumbar, como se sugería hasta ahora. ■

## REFERENCIAS

- Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A. Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2012; 34(1):31-8.
- Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. *Eur J Pain*. 2004; 8(3):187-99.
- Fabricant PD, Heath MR, Schachne JM, Doyle SM, et al. The epidemiology of back pain in American children and adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020; 45(16):1135-42.
- Achar S, Yamanaka J. Back pain in children and adolescents. *Am Fam Physician*. 2020; 102(1):19-28.
- Jackson C, McLaughlin K, Teti B. Back pain in children: a holistic approach to diagnosis and management. *J Pediatr Health Care*. 2011; 25(5):284-93.
- Fraile García PA. Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. *Fisioterapia*. 2009; 31(4):137-42.
- Strikovic V, Krasnik R, Zvekcic-Svorcan J, Demesi-Drljan C, et al. Potential risk factors for back pain in children. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019; 32(5):749-54.
- Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2013; 13:14.
- Jones GT, Macfarlane GJ. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Arch Dis Child*. 2005; 90(3):312-6.
- Kratěnová J, Žejglicová K, Malý M, Filipová V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J Sch Health*. 2007; 77(3):131-7.
- Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Eficacia de los tratamientos de fisioterapia preventivos para el cuidado de la espalda en niños y adolescentes. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2011; 33(6):262-72.
- Cardon G, Balagué F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *Eur Spine J*. 2004; 13(8):663-79.
- Cardon GM, Haerens LL, Verstraete S, De Bourdeaudhuij I. Perceptions of a school-based self-management program promoting an active lifestyle among elementary schoolchildren, teachers, and parents. *J Teach Phys Educ*. 2009; 28(2):141-154.
- Dolphens M, Cagnie B, Danneels L, De Clercq D, et al. Long-term effectiveness of a back education programme in elementary schoolchildren: an 8-year follow-up study. *Eur Spine J*. 2011; 20(12):2134-42.
- Moreira R, Akagi F, Wun P, Moriguchi C, Sato T. Effects of a school based exercise program on children's resistance and flexibility. *Work*. 2012; 41(Suppl 1):922-8.
- Park J, Kim J. Effects of spinal health educational programs for elementary school children. *J Spec Pediatr Nurs*. 2011; 16(2):121-9.
- Galindo Morales G, Lalana Josa M, Sola Martínez MB, Sola Antón J. Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2010; 12(46):215-25.
- Foltran FA, Moreira RF, Komatsu MO, Falconi MF, Sato TO. Effects of an educational back care program on Brazilian schoolchildren's knowledge regarding back pain prevention. *Rev Bras Fisioter*. 2012; 16(2):128-33.
- Wong DL, Baker CM. Pain in children: comparison of assessment scales. *Pediatr Nurs*. 1988; 14(1):9-17.
- Martínez-González M, Gómez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Programas de higiene postural desarrollados con escolares. *Fisioterapia*. 2008; 30(5):223-30.
- Oflu A, Yalcin SS. Uso de videojuegos en alumnos de la escuela secundaria y factores asociados. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(6):e584-91.
- Korovessis P, Koureas G, Papazisis Z. Correlation between backpack weight and way of carrying, sagittal and frontal spinal curvatures, athletic activity, and dorsal and low back pain in schoolchildren and adolescents. *J Spinal Disord Tech*. 2004; 17(1):33-40.
- van Gent C, Dols JJ, de Rover CM, Sing RAH, de Vet HC. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003; 28(9):916-21.
- Oka GA, Ranade AS, Kulkarni AA. Back pain and school bag weight—a study on Indian children and review of literature. *J Pediatr Orthop B*. 2019; 28(4):397-404.
- Yamato TP, Maher CG, Traeger AC, Williams CM, Kamper SJ. Do schoolbags cause back pain in children and adolescents? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2018; 52(19):1241-5.
- Knight G, Noyes J. Children's behaviour and the design of school furniture. *Ergonomics*. 1999; 42(5):747-60.
- Gómez-Conesa A, Méndez Carrillo F. Ergonomía en las actividades de vida diaria en la infancia. *Fisioterapia*. 2000; 22(3):130-42.
- Heyman E, Dekel H. Ergonomics for children: An educational program for elementary school. *Work*. 2008; 31(2):253-7.
- Legg S, Jacobs K. Ergonomics for schools. *Work*. 2008; 31(4):489-93.
- Cardon GM, de Clercq DL, Geldhof EJ, Verstraete S, de Bourdeaudhuij IM. Back education in elementary schoolchildren: the effects of adding a physical activity promotion program to a back care program. *Eur Spine J*. 2007; 16(1):125-33.
- Furtado R, Jones A, Furtado RN, Jennings F, Natour J. Validation of the Brazilian-Portuguese version of the gesture behavior test for patients with non-specific chronic low back pain. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009; 64(2):83-90.
- Organización Mundial de la Salud. Actividad física. [Acceso: 14 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Santander MD, García GC, Secchid MJD, Zúñiga M, et al. Valores normativos de condición física en escolares argentinos de la provincia de Neuquén: estudio Plan de Evaluación de la Condición Física. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(6):e568-75.
- Sedrez JA, Da Rosa MIZ, Noll M, Medeiros FdaS, Candotti CT. Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2015; 33(1):72-81.
- Seclén-Palacín JA, Jacoby ER. Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la actividad física deportiva en la población urbana del Perú. *Rev Panam Salud Pública*. 2003; 14(4):255-64.

ANEXO

TALLER ESCOLAR DE PREVENCIÓN DOLOR DE ESPALDA  
PARA ESCOLARES DE 4° Y 5° EDUCACIÓN PRIMARIA

COLEGIO: CURSO FECHA: EDAD:

SEXO: Niño (...) Niña (...) DOMINANCIA: Zurdo/a (...) Diestro/a (...)

1. ¿En el último mes has sentido dolor en la espalda?

Sí (...) No (...)

2. ¿En qué zona has sentido dolor en la espalda?

- a) Cuello.
- b) Zona media (dorsal).
- c) Zona baja (lumbar).

3. Usualmente ¿cuánto dura el dolor en la espalda?

- a) Menos de 12 horas.
- b) Entre 12-24 horas.
- c) Entre 1-7 días.
- d) Más de 1 semana.

4. Califica del 0 al 10 el dolor que tienes, según esta escala:



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

NO dolor Duele un poco Duele un poco más Duele aún más Duele mucho

5. ¿Haces algún tipo de deporte extraescolar de forma regular?

Sí (...) No (...) Cuál \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántos días haces deporte?

- a) 1 día/semana.
- b) 2-3 días semana.
- c) 4 o más días/semana.
- d) Nunca.

7. Juegas con consolas, videoconsolas, teléfonos, ordenador....

- a) No juego.
- b) 1-2 veces por semana.
- c) 3-4 veces por semana.
- d) Todos los días.

8. La postura adecuada para dormir es:

- a) Boca arriba.
- b) Boca abajo.
- c) De lado.

9. ¿Cómo haces para levantarte de la cama?
    - a) Te incorporas boca arriba y te levantas.
    - b) Te sientas primero y luego te levantas.
  
  10. ¿Cómo te sientas?
    - a) Con la espalda apoyada en el respaldo.
    - b) En el borde la silla.
    - c) Sobre una pierna.
  
  11. Cuando estas sentado:
    - a) Apoyas los pies en el suelo.
    - b) Tienes los pies colgando.
    - c) Te sientas sobre una pierna.
    - d) Te sientas de rodillas.
  
  12. ¿Qué tipo de mochila llevas?
    - a) Mochila a la espalda.
    - b) Mochila con ruedas.
  
  13. Para subir o bajar escaleras
    - a) Llevas la mochila a la espalda.
    - b) Apoyas el asa del carrito sobre el hombro.
    - c) Sujeto la mochila por el asa con una mano.
  
  14. Revisas el horario y organizas la mochila
    - a) Todas las noches.
    - b) Todas las mañanas.
    - c) Nunca.
  
  15. ¿Cómo deben ir los libros y libretas en la mochila?
    - a) Los más pesados alejados a la espalda.
    - b) Los más pesados pegados a la espalda.
    - c) Es indiferente.
-



# Epidemiology of spinal pain in a population of schoolchildren from Spain

Manuel Fraiz Barbeito, Graduate<sup>a</sup>, Sara Rey Veiga, Graduate<sup>a</sup>, Yoana González, Ph.D.<sup>b</sup>, Iria Da Cuña Carrera, Ph.D.<sup>b</sup>, Alejandra Alonso-Calvete, Graduate<sup>c</sup> and María Teresa Santamaría Solís, M.D.<sup>a</sup>

## ABSTRACT

**Introduction.** Spinal pain is one of the main reasons for seeking care; it usually appears during school age, increases with age, and is related to certain risk factors. The objective of this study is to analyze the prevalence of spinal pain among schoolchildren and examine associated factors.

**Population and methods.** Cross-sectional study with a questionnaire administered to schoolchildren aged 9-11 years. The prevalence of pain, physical activity, spine self-care, backpack use, and electronic device use were analyzed.

**Results.** A total of 329 subjects were analyzed. The prevalence of spinal pain is 34.3%, with no differences observed between sexes. Pain severity is considered mild, with a mean severity of  $1.99 \pm 2.54$  over 10 according to the Wong-Baker FACES<sup>®</sup> scale; in more than 50% of cases, pain had a short duration (less than 12 hours). Cervical pain was referred by 22.2% of schoolchildren, whereas dorsal and lumbar pain were reported by 14% and 11.9%, respectively. In addition, 47.9% referred pain in more than one region of the spine. Also, 73.3% of schoolchildren did physical activity outside school hours and 90.6% used electronic devices. An association was observed between the presence of pain and adequate postural hygiene habits.

**Conclusions.** Schoolchildren referred spinal pain that was mild and short in duration, often in the cervical region. The association with risk factors indicates that children who referred pain have better postural habits.

**Key words:** back pain, epidemiology, child development, preventive health services, spine.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.364>

**To cite:** Fraiz Barbeito M, Rey Veiga S, González González Y, Da Cuña Carrera I, et al. Epidemiology of spinal pain in a population of schoolchildren from Spain. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):364-369.

- a. Unit of Spinal Deviations, Complejo Hospitalario Universitario Pontevedra, Hospital Montecelo, Pontevedra, Spain.
- b. School of Physical Therapy, Universidade de Vigo, Pontevedra, Spain.
- c. School of Education and Sports Sciences, Universidade de Vigo, Pontevedra, Spain.

E-mail address:  
Yoana González, Ph.D.:  
yoana@uvigo.es

Funding:  
None.

Conflict of interest:  
None.

Received: 1-30-2021  
Accepted: 4-27-2021

## INTRODUCTION

Between 60% and 80% of the world population suffers a spinal pain event throughout their lives. These events often start during childhood and adolescence, with a prevalence similar to that of adults, and is a common problem in the early stages of life.<sup>1-4</sup>

Risk factors that predispose to spinal pain in this stage have been described, including a sedentary lifestyle, competitive sports, inadequate postural habits, backpacks with excess weight, and school furniture that is not adapted to the school progress.<sup>5-7</sup>

In a meta-analysis, Calvo-Muñoz et al.,<sup>8</sup> indicated that there were no significant differences in the prevalence of spinal pain during childhood among continents or differences between sexes. However, it showed that spinal pain increased with age: from 18.2% at 10 years old to 65.6% at 16 years old. Other studies have reported differences between sexes and indicated that girls suffer lumbar pain more often,<sup>9</sup> and even a higher prevalence of spinal pain based on age, and pointed out that during the growth acceleration period occurring between 7 and 11 years old, poor postural habits are acquired.<sup>10</sup>

Considering that spinal pain may start at an early age and remain present until adult age, it is critical to implement prevention strategies by identifying symptoms and risk factors in advance. Prior studies have described that school age is the critical time for intervention in these cases, with the implementation of preventive activities aimed at correcting poor posture, counteracting muscle imbalance, and improving postural hygiene.<sup>11,12</sup>

However, it is necessary to know in depth the prevalence of spinal pain at each school given its multifactorial origin so as to implement prevention programs tailored to schoolchildren needs. Thus, the objective of this study was to analyze the prevalence of spinal pain in a population of schoolchildren and examine potential associated factors.

## POPULATION AND METHODS

During 2019, a cross-sectional, multicenter study was carried out under the coordination of the Galician Health Service and implemented in 18 public schools from Pontevedra (Galicia, Spain), which participated voluntarily.

Inclusion criteria were: a) agreement to participate by the school and parents, and b) age between 9 and 11 years, based on prior studies.<sup>1,2,10</sup>

Exclusion criteria were: a) children who did not attend school on the date scheduled for the study, and b) children with an alteration that prevented conducting the process.

The sample size was estimated based on prior studies,<sup>13-16</sup> using a percentage variable of spinal pain among schoolchildren (34% in 1400 children); for this study, the sample size was 300 subjects, with a 4.7% precision and a 95% confidence level.

Data were collected using an *ad hoc* questionnaire that included 15 close-ended questions with multiple choice answers, based on prior studies,<sup>13-18</sup> and adapted to the present study based on authors' consensus.

The questionnaire was answered by schoolchildren and supervised by teachers and the investigators of this study. The printed questionnaire was delivered to the schools; and investigators were responsible for collecting them afterwards and managing them for analysis. The questionnaire collected the following categories: a) demographic data, b) prevalence of pain in the past month (location in the cervical, dorsal or lumbar region, duration and severity based on the Wong-Baker FACES<sup>®19</sup> visual analogue scale, that rates pain from 0 [no pain] to 10 [worst pain experienced], c) associated factors (physical activity, knowledge about spine self-care, postural hygiene, adequate or inadequate backpack use, and weekly use of electronic devices). The complete questionnaire is shown in the *Annex*.

**Ethical considerations:** This study was approved by the Ethics Committee of the Galician Health Service (2019/094) and

conducted in accordance with all the principles of the Declaration of Helsinki. Since subjects were minors, all the information about the study was described to parents, who signed an informed consent for participation, and children were asked for their agreement.

**Statistical analysis:** The SPSS software, version 19 for Windows was used for data statistical analysis. Qualitative variables were compared using a  $\chi^2$  test, whereas mean values were compared with Student's *t* test and an analysis of variance (ANOVA). The significance level was established at 0.05.

## RESULTS

The questionnaires completed by 329 schoolchildren (50.5% girls) were analyzed. The results are shown in *Tables 1* and *2* and detailed below.

### Prevalence of spinal pain in the past month

The prevalence of spinal pain was 34.3%, and no significant differences were observed between sexes. In relation to pain duration, in 272 schoolchildren (82.67%) it lasted less than 12 hours; in 30 (9.11%), between 12 and 24 hours; in 18 (5.47%), between 1 and 7 days; and in 9 (2.73%), more than 1 week. In addition, pain was categorized as mild based on the Wong-Baker FACES<sup>®</sup> (mean pain severity:  $1.99 \pm 2.54$  over 10).

### Pain location

Out of all schoolchildren with pain ( $n = 113$ ), almost 50% suffered it in more than 1 region of the spine (47.9%). Most commonly, pain was located in the cervical region (22.2%), followed by the dorsal region (14%) and, to a lower extent, the lumbar region (11.9%), as described in *Table 1*.

### Physical activity

Out of all schoolchildren, 73.3% did physical activity outside school hours. In relation to the number of days per week, 47.1% of participants did physical activity 2-3 days per week, whereas 22% did it 4 or more days per week, and 30.9%, only 1 day per week. In relation to the type of activity, among those who did physical activity, 34.3% played team sports; 18.8%, water sports; 7.6%, fighting sports; 7%, track and field; 6.4%, gymnastics; 4%, racket sports; 3.3%, skating; and 2.7%, cycling. The remaining 15.9% stated that they played sports outside school hours but did not tell which one.

### Electronic device use

Electronic devices were used by 90.6% of schoolchildren. In detail, 56.5% used them 1-2 days per week and 33%, more than 3 days per week.

### Postural hygiene

An association was observed between pain and adequate postural habits: schoolchildren whose pain was worse and lasted longer had better postural habits, both when getting out of bed correctly ( $p = 0.06$ ) and when arranging the books in their backpack ( $p = 0.045$ ). In addition, when lumbar pain was prevalent, subjects had better habits for getting out of bed ( $p = 0.007$ ) and avoided sleeping in the prone position, considered inadequate ( $p = 0.03$ ).

### DISCUSSION

The objective of this study was to analyze the prevalence of spinal pain in a population of schoolchildren aged 9-11 years and examine

potential associated factors. The main outcomes showed that one-third of participants had suffered spinal pain in one or more regions in the past month, predominately in the cervical region, which had lasted few hours and was mild. In addition, schoolchildren with pain had significantly better postural hygiene habits than those who did not, possibly because they tried to avoid triggering the sensation of pain.

In this study, the prevalence of spinal pain was 34.3%, close to that established in prior studies, which was between 12% and 33%<sup>8</sup> for the population of schoolchildren. In this study, the cervical region was most frequently affected, followed by the dorsal and lumbar regions. However, prior studies referred that the lumbar region was the most common location for pain at an early age, but, in many cases, they did not analyze the cervical region.<sup>8,9</sup> This had been studied by Martínez-González et al.,<sup>20</sup> who concluded that children with lumbar pain had a future incidence of cervical pain between 12%

TABLE 1. Descriptive statistics of pain, physical activity, and electronic device use ( $n = 329$ )

Variables	Answer	n	Percentage (%)
Pain in the past month	No	216	65.7
	Yes	113	34.3
Cervical pain	No	255	77.5
	Yes	73	22.2
Dorsal pain	No	282	85.7
	Yes	46	14
Lumbar pain	No	289	87.8
	Yes	39	11.9
Pain duration	< 12 hours	176	53.5
	12-24 hours	34	10.3
	1-7 days	18	5.5
	More than 1 week	10	3
Pain severity	No hurt	163	49.5
	Hurts little bit	44	13.4
	Hurts little more	67	20.4
	Hurts even more	36	10.9
	Hurts worst	4	1.2
Sports outside school	No	87	26.4
	Yes	241	73.3
Frequency of sports	Never	36	10.9
	1 day/week	54	16.4
	2-3 days/week	155	47.1
	4 or more days/week	74	22.5
Electronic device use	No	31	9.4
	1-2 times/week	186	56.5
	3-4 times/week	57	17.3
	Every day	53	16.1

and 50%. In this regard, the presence of cervical pain as the most prevalent in a young population may result from an inadequate posture at school (18.5% sat on the edge of the chair, 15.5% sat with their feet dangling, 30.1% carried their backpack on one shoulder or with one hand, and 17.6% carried their backpack by the handle with one hand), and poor postural hygiene habits (7% slept in the prone position, 10% sat with one leg tucked under, and 3.7% sat on their knees). However, one factor stands out above the rest and that is the use of electronic devices during leisure time (90.6% of schoolchildren), which has increased progressively and causes children to maintain a bad posture in the cervical region and upper limbs, many times for several hours at a time, in addition to reducing time spent on other, more active leisure activities<sup>17</sup> and is related to important health problems, like video game addiction and obesity.<sup>21</sup> In addition, prior studies reported how the use of backpacks may have an impact on cervical pain, mostly due to their design, but also to the way books are arranged and the overall weight carried, which many times exceeds the recommended limit.<sup>1,22-25</sup> As observed in this study, schoolchildren have developed a

series of potentially damaging habits for their spine, both at school and in their daily life. Most studies conducted to prevent spinal pain in this stage have mainly focused on analyzing school furniture and establishing the ideal dimensions to reduce the risk for pain or discomfort.<sup>26-29</sup> However, it is worth noting that the cause of a high percentage of these events is the lack of adequate postural hygiene habits, which are more easily acquired during childhood and maintained during adulthood.<sup>5,10</sup> Therefore, it is critical to consider all these factors when developing prevention programs for the school stage, so it is necessary to know the habits of schoolchildren to make the right interventions. Prior studies<sup>13-18</sup> have conducted programs for the prevention of spinal pain during school age considering some of these factors and achieved good results in terms of students' education; however, many of these studies did not consider the hours spent by schoolchildren using electronic devices, which has demonstrated to be a risk factor that has to be taken into consideration at this time.<sup>10,30</sup> Therefore, prevalence studies, such as this one, are necessary to provide updated data that allow restructuring prevention strategies and adapting them to each

TABLE 2. Descriptive statistics of spine self-care and backpack use (n = 329)

Variables	Answer	n	Percentage (%)
Adequate sleep position	Face up	53	16.1
	Face down	23	7
	Sideways	251	76.3
How do you get out of bed?	Straight up	72	21.9
	First I sit on the bed	256	77.8
How do you sit?	With the back against the chair	232	70.5
	On the edge of the chair	61	18.5
	With one leg tucked under	33	10
While you are sitting, do you...?	Have your feet on the ground	241	73.3
	Have your feet dangling	51	15.5
	Sit with one leg tucked under	24	7.3
	Sit on your knees	9	3.7
What kind of backpack do you use?	Backpack	172	52.3
	Backpack with wheels	153	46.5
How do you carry your backpack up and down the stairs	On your back	167	50.8
	With the backpack handle over your shoulder	99	30.1
	By the handle with one hand	58	17.6
Schedule review and backpack arrangement	Never	29	8.8
	Every night	253	76.9
	Every morning	42	12.8
How do you arrange your books in your backpack?	The heavier ones away from the back	80	24.3
	The heavier ones close to the back	159	48.3
	It is the same	82	24.9



population group.

In addition, the analysis of postural habits among schoolchildren with pain showed that those with lumbar pain have better habits in relation to how they sleep, get out of bed, and carry their backpacks. Putting this in perspective based on the scientific bibliography published to date is complicated because the relationship between pain and a change towards healthier habits has not been yet studied in the schoolchildren population. However, it is possible that schoolchildren who had lumbar pain may have sought strategies to avoid triggering the pain in certain positions that entail a risk for pain in that region, such as during sleep or while getting out of bed.<sup>31</sup>

In relation to physical activity in this sample of schoolchildren, 73.3% usually do physical activity and almost 50% do it 2-3 days per week, which is consistent with prior studies<sup>10</sup> and the recommendations of the World Health Organization<sup>32</sup> to prevent a sedentary lifestyle and physical inactivity. The study of physical fitness in schoolchildren is becoming increasingly more important<sup>33</sup> given that it has been demonstrated that moderate and high levels of fitness reduce the risk for metabolic disorders, increase bone mineral density, improve emotional, social, and cognitive well-being, and improve motor competence, correlated to a reduction in spinal pain.<sup>30,34</sup> For this reason, physical activity is considered one of the most important markers of health in children and adolescents and should be taken into account in school assessments in terms of health knowledge and promotion.<sup>33</sup> In addition, 22% of schoolchildren did physical activity 4 or more days per week, which may be counterproductive during extremely high growth stages,<sup>35</sup> although a relation between these variables has not yet been established.

This study poses certain limitations that should be taken into account. First of all, the questionnaire was developed specially for this study and has not been validated. In addition, this study considered the number of days of electronic device use but not the hours spent using them each day, which may be relevant when establishing whether this is a factor associated with spinal pain. It may be assumed that the more hours spent in the same position, the greater the pain,<sup>27,29,30</sup> but this study has not been able to demonstrate that. In addition, the analysis of sports practice has also been considered based on the number of days, but the intensity, frequency or daily training hours

have not been studied, which may have led to a different result interpretation and a more in-depth analysis of the impact of sports practice among schoolchildren on the prevalence of spinal pain. The purpose of this study is to provide an answer to the need for updated data on the prevalence of spinal pain among schoolchildren in order to develop more adequate prevention programs from an early age. However, it is worth noting that data corresponding to subjects in different age or population groups may vary.

## CONCLUSION

One-third of schoolchildren had spinal pain that was mild and short in duration, with no differences between sexes.

This study found that schoolchildren with lumbar pain have more adequate postural hygiene habits than those without pain.

Pain was more prevalent in the cervical region than in the lumbar area, as suggested to date. ■

## REFERENCES

1. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A. Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2012; 34(1):31-8.
2. Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. *Eur J Pain*. 2004; 8(3):187-99.
3. Fabricant PD, Heath MR, Schachne JM, Doyle SM, et al. The epidemiology of back pain in American children and adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020; 45(16):1135-42.
4. Achar S, Yamanaka J. Back pain in children and adolescents. *Am Fam Physician*. 2020; 102(1):19-28.
5. Jackson C, McLaughlin K, Teti B. Back pain in children: a holistic approach to diagnosis and management. *J Pediatr Health Care*. 2011; 25(5):284-93.
6. Fraile García PA. Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. *Fisioterapia*. 2009; 31(4):137-42.
7. Strikovic V, Krasnik R, Zvekcic-Svorcan J, Demesi-Drljan C, et al. Potential risk factors for back pain in children. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019; 32(5):749-54.
8. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2013; 13:14.
9. Jones GT, Macfarlane GJ. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Arch Dis Child*. 2005; 90(3):312-6.
10. Kratěnová J, Žejglicová K, Malý M, Filipová V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J Sch Health*. 2007; 77(3):131-7.
11. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Eficacia de los tratamientos de fisioterapia preventivos para el cuidado de la espalda en niños y adolescentes. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2011; 33(6):262-72.
12. Cardon G, Balagué F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *Eur Spine J*. 2004; 13(8):663-79.
13. Cardon GM, Haerens LL, Verstraete S, De Bourdeaudhuij I. Perceptions of a school-based self-management program promoting an active lifestyle among elementary schoolchildren, teachers, and parents. *J Teach Phys Educ*.



- 2009; 28(2):141-154.
14. Dolphens M, Cagnie B, Danneels L, De Clercq D, et al. Long-term effectiveness of a back education programme in elementary schoolchildren: an 8-year follow-up study. *Eur Spine J*. 2011; 20(12):2134-42.
  15. Moreira R, Akagi F, Wun P, Moriguchi C, Sato T. Effects of a school based exercise program on children's resistance and flexibility. *Work*. 2012; 41(Suppl 1):922-8.
  16. Park J, Kim J. Effects of spinal health educational programs for elementary school children. *J Spec Pediatr Nurs*. 2011; 16(2):121-9.
  17. Galindo Morales G, Lalana Josa M, Sola Martínez MB, Sola Antón J. Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2010; 12(46):215-25.
  18. Foltran FA, Moreira RF, Komatsu MO, Falconi MF, Sato TO. Effects of an educational back care program on Brazilian schoolchildren's knowledge regarding back pain prevention. *Rev Bras Fisioter*. 2012; 16(2):128-33.
  19. Wong DL, Baker CM. Pain in children: comparison of assessment scales. *Pediatr Nurs*. 1988; 14(1):9-17.
  20. Martínéz-González M, Gómez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Programas de higiene postural desarrollados con escolares. *Fisioterapia*. 2008; 30(5):223-30.
  21. Oflu A, Yalcin SS. Uso de videojuegos en alumnos de la escuela secundaria y factores asociados. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(6):e584-91.
  22. Korovessis P, Koureas G, Papazisis Z. Correlation between backpack weight and way of carrying, sagittal and frontal spinal curvatures, athletic activity, and dorsal and low back pain in schoolchildren and adolescents. *J Spinal Disord Tech*. 2004; 17(1):33-40.
  23. van Gent C, Dols JJ, de Rover CM, Sing RAH, de Vet HC. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003; 28(9):916-21.
  24. Oka GA, Ranade AS, Kulkarni AA. Back pain and school bag weight—a study on Indian children and review of literature. *J Pediatr Orthop B*. 2019; 28(4):397-404.
  25. Yamato TP, Maher CG, Traeger AC, Williams CM, Kamper SJ. Do schoolbags cause back pain in children and adolescents? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2018; 52(19):1241-5.
  26. Knight G, Noyes J. Children's behaviour and the design of school furniture. *Ergonomics*. 1999; 42(5):747-60.
  27. Gómez-Conesa A, Méndez Carrillo F. Ergonomía en las actividades de vida diaria en la infancia. *Fisioterapia*. 2000; 22(3):130-42.
  28. Heyman E, Dekel H. Ergonomics for children: An educational program for elementary school. *Work*. 2008; 31(2):253-7.
  29. Legg S, Jacobs K. Ergonomics for schools. *Work*. 2008; 31(4):489-93.
  30. Cardon GM, de Clercq DL, Geldhof EJ, Verstraete S, de Bourdeaudhuij IM. Back education in elementary schoolchildren: the effects of adding a physical activity promotion program to a back care program. *Eur Spine J*. 2007; 16(1):125-33.
  31. Furtado R, Jones A, Furtado RN, Jennings F, Natour J. Validation of the Brazilian-Portuguese version of the gesture behavior test for patients with non-specific chronic low back pain. *Clinics (sao Paulo)*. 2009; 64(2):83-90.
  32. Organización Mundial de la Salud. Actividad física. [Accessed on: June 14<sup>th</sup>, 2021]. Available at: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
  33. Santandera MD, García GC, Secchid MJD, Zuñiga M, et al. Valores normativos de condición física en escolares argentinos de la provincia de Neuquén: estudio Plan de Evaluación de la Condición Física. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(6):e568-75.
  34. Sedrez JA, Da Rosa MIZ, Noll M, Medeiros FdaS, Candotti CT. Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2015; 33(1):72-81.
  35. Seclén-Palacín JA, Jacoby ER. Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la actividad física deportiva en la población urbana del Perú. *Rev Panam Salud Pública*. 2003; 14(4):255-64.

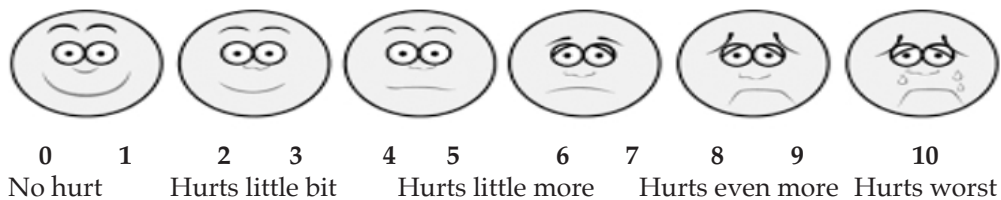
ANNEX

**SCHOOL WORKSHOP FOR THE PREVENTION OF BACK PAIN FOR SCHOOLCHILDREN  
ATTENDING 4<sup>TH</sup> AND 5<sup>TH</sup> GRADE OF PRIMARY SCHOOL**

SCHOOL: \_\_\_\_\_ GRADE: \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ AGE: \_\_\_\_\_  
SEX: Male (...) Female (...) HANDEDNESS: Left-handed (...) Right-handed (...)

1. In the past month, have you had back pain?  
Yes (...) No (...)
2. In what area of the back have you felt pain?  
a) Neck.  
b) Middle area (dorsal).  
c) Low area (lumbar).
3. In general, how long does back pain last?  
a) Less than 12 hours.  
b) Between 12 and 24 hours.  
c) Between 1 and 7 days.  
d) More than 1 week.

4. Rate your pain from 0 to 10, based on the following scale:



5. Do you play any sports regularly outside school?  
Yes (...) No (...) Which sport?\_\_\_
6. How often do you play sports?  
a) 1 day/week.  
b) 2-3 days/week.  
c) 4 or more days/week.  
d) Never.
7. Do you play with game consoles, videogames, mobile phones, computer?  
a) I do not play.  
b) 1-2 times per week.  
c) 3-4 times per week.  
d) Every day.
8. The adequate sleep position is:  
a) Face up.  
b) Face down.  
c) Sideways.

9. How do you get out of bed?
    - a) Stand up facing up to get out of bed.
    - b) Sit on the bed first and then get up.
  10. How do you sit?
    - a) With the back against the chair.
    - b) On the edge of the chair.
    - c) With one leg tucked under.
  11. While you are sitting, do you...?
    - a) Have your feet on the ground.
    - b) Have your feet dangling.
    - c) Sit with one leg tucked under.
    - d) Sit on your knees.
  12. What kind of backpack do you use?
    - a) Backpack.
    - b) Backpack with wheels.
  13. When you climb up or down the stairs, do you?
    - a) Carry your backpack on your back.
    - b) Pass the backpack handle over your shoulder.
    - c) Carry the backpack by the handle with one hand.
  14. When do you review your schedule and organize your backpack?
    - a) Every night.
    - b) Every morning.
    - c) Never.
  15. How should books and notebooks be arranged in the backpack?
    - a) The heavier ones should be away from the back.
    - b) The heavier ones should be close to the back.
    - c) It is the same.
-

# Relación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de sueño y el exceso de peso en escolares de la ciudad de Temuco, Chile

*Relationship between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight among school children from Temuco, Chile*

Mag. Javiera Ceppi-Larraín<sup>a</sup>, Mag. Damián Chandía-Poblete<sup>b,c</sup>,  
Dr. Nicolás Aguilar-Farías<sup>a,c</sup> y Dr. Jaime Cárcamo-Oyarzún<sup>a,c</sup>

## RESUMEN

**Introducción.** Dada la importancia que la actividad física y el sueño han adquirido para la salud, se han propuesto diversas recomendaciones para la población infantil. El propósito de este estudio fue determinar cómo se asocia el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de sueño con el exceso de peso.

**Población y métodos.** Para la medición de la actividad física y el sueño, se utilizaron acelerómetros ActiGraph wGT3X-BT®. Se determinó el índice de masa corporal para las categorizaciones de ausencia (peso normal) o presencia (sobrepeso-obesidad) de exceso de peso.

**Resultados.** Participaron 183 escolares (54,1 % eran niñas, edad M = 10,95 ± 1,07). El 85,4 % no cumple con las recomendaciones de actividad física, mientras que el 75,6 % no cumple con las recomendaciones de sueño. Los niños se diferencian significativamente de las niñas en tiempo de actividades físicas moderadas y vigorosas ( $p = 0,002$ ), mas no así en cantidad de sueño. Los escolares con exceso de peso presentan menos tiempo de actividades de intensidad moderada y vigorosa ( $p = 0,004$ ) y una menor cantidad de sueño ( $p = 0,010$ ) que los escolares de peso normal. El no cumplir las recomendaciones de actividad física se asociaría con el exceso de peso (razón de momios [OR, por su sigla en inglés] = 8,178; intervalo de confianza del 95 % [IC95 %]: 1,465-45,635;  $p = 0,017$ ), lo que no se observó en las recomendaciones de sueño.

**Conclusiones.** Un alto porcentaje de escolares no cumplen con las recomendaciones de actividad física y cantidad de sueño. Se observaron asociaciones según el sexo y la presencia de exceso de peso. Es necesario desarrollar estrategias para fomentar el cumplimiento de estas recomendaciones en la población infantil.

**Palabras clave:** actividad física, sueño, sobrepeso, obesidad, acelerometría.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.370>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.370>

- Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
- School of Public Health and Social Work, Queensland University of Technology, Queensland, Australia.
- Grupo de Investigación UFRO Actívate, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

## Correspondencia:

Dr. Jaime Cárcamo-Oyarzún:  
jaime.carcamo@ufrontera.cl

## Financiamiento:

ANID Chile, a través de los proyectos FONDECYT 111160720 y FONDECYT 11170525. Universidad de La Frontera. Programa InES19 Investigadores Libres. Código FRO19101.

## Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 3-12-2020

Aceptado: 2-5-2021

**Cómo citar:** Ceppi-Larraín J, Chandía-Poblete D, Aguilar-Farías N, Cárcamo-Oyarzún J. Relación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de sueño y el exceso de peso en escolares de la ciudad de Temuco, Chile. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):370-377.

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de exceso de peso en la población infantil se ha incrementado ostensiblemente en las últimas décadas<sup>1</sup> y es considerada una epidemia de salud pública en todo el mundo<sup>2</sup> debido a las enfermedades degenerativas que la acompañan.<sup>3</sup>

Diversos estudios indican que la inactividad física sería uno de los principales factores que contribuyen a la prevalencia de exceso de peso.<sup>4</sup> Esta situación se torna muy preocupante, ya que la inactividad física y la conducta sedentaria predominan en la mayoría de los países,<sup>5</sup> y es común que los escolares pasen largos períodos frente a pantallas, en contraste con el poco tiempo dedicado a los juegos activos.<sup>6</sup> La actividad física regular ofrece múltiples beneficios en la población infantil.<sup>7</sup> Además de reducir el riesgo de obesidad,<sup>8</sup> mejora la salud psicológica, aumenta los niveles de autoestima<sup>9</sup> y disminuye los niveles de estrés.<sup>10</sup> Asimismo, colabora con el fomento del desarrollo de la competencia social percibida,<sup>11</sup> mejora la maduración del sistema nervioso,<sup>12</sup> contribuye al fomento de la competencia motriz<sup>13</sup> y mejora el rendimiento escolar.<sup>14</sup>

Otro de los factores emergentes que ha sido relacionado con el exceso de peso es la cantidad de sueño.<sup>15,16</sup> Se ha observado que, cuanto más larga y estable es la cantidad del sueño, es menos probable que un niño manifieste disfunciones metabólicas.<sup>17</sup> En las últimas décadas, los hábitos de sueño de los niños han cambiado de manera negativa en relación con generaciones previas: se observa una marcada disminución de la cantidad de sueño.<sup>18</sup>

Dada la importancia que tanto la actividad física como la cantidad de sueño han adquirido para la salud y el bienestar infantil, se han propuesto diversas recomendaciones para cumplir con un día saludable (24 horas) que comprende una combinación de la cantidad de sueño, los comportamientos sedentarios (tiempo de pantalla) y la actividad física de intensidad ligera, moderada y vigorosa.<sup>19-21</sup> La evidencia en la población escolar chilena indicaría que existe un bajo cumplimiento de las recomendaciones de sueño,<sup>22</sup> de tiempo de pantalla<sup>23</sup> y de actividad física.<sup>24</sup> Los niños y adultos que no cumplen con las recomendaciones diarias de actividad física y sueño presentarían mayor riesgo de sufrir exceso de peso.<sup>25</sup> Considerando la alta incidencia de exceso de peso en escolares chilenos<sup>26</sup> y los niveles elevados de inactividad física,<sup>24</sup> el presente estudio tiene como propósito determinar la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de cantidad de sueño con el exceso de peso en escolares de Temuco, Chile.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en donde participaron estudiantes de 5.º y 6.º de primaria de cinco centros educativos de distintos niveles socioeconómicos y ubicaciones geográficas de la ciudad de Temuco, Chile. El criterio de inclusión fue estar cursando 5.º o 6.º de primaria y se eliminaron los escolares que no completaron las evaluaciones de forma íntegra (antropométrica y acelerometría).

Para el cálculo del tamaño muestral, se consideraron los siguientes datos: a) 3,7 % de niños y niñas activos según acelerometría, en un estudio previo.<sup>22</sup> b) tamaño de 20 participantes por conglomerado (curso), c) 5 % de nivel de significancia, d) precisión absoluta de 5 %, y e) tamaño de efecto de 1,3 basado en Williamson y cols.,<sup>27</sup> Con esto se estimó un mínimo de 200 participantes (10 conglomerados o cursos). Con la estimación de un porcentaje de respuesta

del 80 %, se calculó una muestra final de 240 participantes.

El protocolo del estudio contó con la aprobación del Comité Ético de la Universidad de La Frontera (acta N.º 122\_17). Los padres firmaron un consentimiento y los escolares dieron su consentimiento escrito para participar de manera voluntaria del estudio.

## Procedimientos

Los participantes del estudio fueron evaluados por personal capacitado, en sus respectivos centros educativos, en el horario de clases de Educación Física, y completaron un cuestionario en donde debían ingresar la información sociodemográfica. Posteriormente, se realizaron las evaluaciones de peso y talla. Por último, se instruyó a los escolares sobre el uso de los acelerómetros, para luego hacer entrega de estos y verificar su ubicación correcta.

## Actividad física y cantidad de sueño

Para la medición de la actividad física, la conducta sedentaria y el sueño, se utilizaron acelerómetros ActiGraph wGT3X-BT® (ActiGraph, Pensacola, FL), los que fueron adquiridos a través del proyecto Fondecyt 11170525, financiado por la Agencia Nacional de Investigación de Chile. A los participantes se les solicitó que usaran el acelerómetro durante 7 días de forma ininterrumpida<sup>28</sup> y se les recomendó quitárselo solo para actividades que involucraran agua (por ejemplo, ducharse). El acelerómetro se ubicaba en el lado derecho, a nivel de la cintura, a nivel de la línea medio-axilar y a la altura de la cresta ilíaca.

La descarga de datos de los acelerómetros se realizó en tiempo de almacenamiento (*epochs*) de 60 segundos con el *software* Actilife 6.13.4® (Pensacola, FL, USA). Para el presente estudio se utilizaron los datos de tiempo sedentario, tiempo en actividad física ligera, tiempo en actividad física moderada y tiempo en actividad física vigorosa, expresados en minutos.

Primero, se detectó el tiempo de no uso del acelerómetro. La cantidad mínima de datos que se consideró como válida fue de 4 días con al menos 10 horas de uso por día, incluido al menos un día de fin de semana. Posteriormente, se estimó la cantidad (tiempo) de sueño y el número de despertares por noche en todos los días hábiles a través del algoritmo de Sadeh.<sup>29</sup> Sin considerar los datos de no uso del acelerómetro y de sueño, se realizó el análisis para detectar los tiempos en conducta sedentaria y en actividad



física de distintas intensidades utilizando los puntos de corte de Evenson.<sup>30</sup> Para clasificar un participante como activo físicamente, se utilizó como criterio el que haya tenido en promedio 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa (3 a 5 equivalentes metabólicos [MET, por su sigla en inglés]) por día.<sup>21</sup> Por otra parte, los participantes fueron clasificados en la categoría de cumplimiento de las recomendaciones de sueño si habían dormido entre 9 y 11 horas diarias en promedio, según las pautas canadienses.<sup>19</sup>

### Estado nutricional

Para la evaluación del peso, se utilizó una balanza marca Tanita<sup>®</sup>, modelo UM2204 (precisión de 0,2 kg, capacidad máxima 136 kg). Se midió con los pies descalzos, pantalón de buzo y remera. La estatura se tomó con un estadiómetro Seca<sup>®</sup> modelo 217 (precisión de 1 mm). La presencia o ausencia de exceso de peso se determinó a través del índice de masa corporal (IMC), considerando los parámetros específicos para cada edad y sexo según la Organización Mundial de la Salud.<sup>31</sup> La clasificación normopeso (percentil < 85) fue categorizada como “ausencia de exceso de peso”, mientras que las clasificaciones sobrepeso y obeso se categorizaron como “presencia de exceso de peso” (sobrepeso: IMC en percentil  $\geq 85$  a < 97; obesidad: IMC en percentil  $\geq 97$ ).

### Análisis estadístico

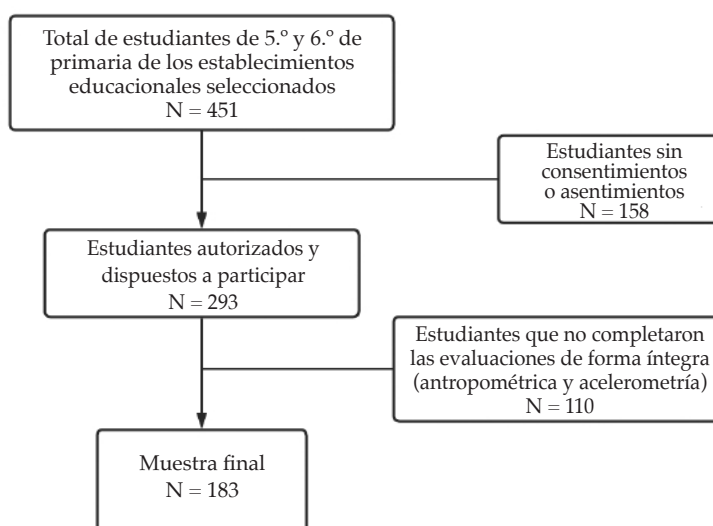
Se calcularon estadísticos descriptivos (medidas de tendencia central y frecuencias

absolutas y relativas). Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para conocer si las variables siguieron la distribución normal. Para comparar las variables de actividad física y sueño según el sexo de los escolares y el cumplimiento de las recomendaciones según la ausencia o presencia de exceso de peso, se utilizó la prueba *t* de Student o U de Mann-Whitney, según el caso. Para determinar la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y sueño con la presencia de exceso de peso, se realizó un análisis de regresión logística, ajustado a edad, sexo y tiempo en conducta sedentaria. Se consideró como nivel de significancia  $p < 0,05$ . El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS 25<sup>®</sup>.

### RESULTADOS

En total 183 escolares participaron en el estudio (*Figura 1*), de los cuales el 54,1 % fueron niñas; y de edades entre 9 y 13 años (media [M] = 10,95;  $\pm 1,07$ ). Un 45,9 % presentó la condición de normopeso (el 49,4 % de las niñas; y el 41,7 % de los niños) y el 54,1 % presentó la condición de exceso de peso (el 50,6 % de las niñas; y el 58,3 % de los niños). En la *Tabla 1* se muestran las características antropométricas, según el sexo de los escolares. No se encontraron diferencias significativas en la edad ni en las características antropométricas. En la *Tabla 2* se exponen los resultados descriptivos de actividad física y sueño de la muestra en función del sexo. Se encontraron diferencias en la actividad

FIGURA 1. Flujograma de los participantes del estudio



física moderada ( $p = 0,001$ ) y en la suma de las actividades físicas moderada y vigorosa ( $p = 0,002$ ), en donde los niños evidenciaron ser más activos que las niñas. En las características de sueño no se hallaron diferencias significativas.

En la *Tabla 3* se analizan las frecuencias de los escolares que cumplieron las recomendaciones de actividad física moderada y vigorosa, de la cantidad de sueño, y de ambas. Es posible observar que fue baja la proporción de escolares

TABLA 1. Características demográficas según sexo en una muestra de escolares de la ciudad de Temuco, Chile ( $n = 183$ )

	Sexo						<i>p</i>
	Total ( $n = 183$ )		Niñas ( $n = 99$ )		Niños ( $n = 84$ )		
	M	DE	M	DE	M	DE	
Edad (años)	11,0	1,1	10,8	0,6	11,1	1,1	0,138
Peso (kg)	45,2	10,2	45,4	10,6	45,0	9,9	0,823
Talla (cm)	145,0	7,3	145,5	7,3	144,4	7,4	0,390
IMC	21,4	3,8	21,3	3,9	21,4	3,6	0,851

IMC: índice de masa corporal.

TABLA 2. Datos descriptivos de actividad física y sueño según sexo en una muestra de escolares de la ciudad de Temuco, Chile ( $n = 183$ )

	Sexo						<i>p</i>
	Total ( $n = 183$ )		Niñas ( $n = 99$ )		Niños ( $n = 84$ )		
	M	DE	M	DE	M	DE	
Conducta sedentaria (min/día)	453,0	67,9	453,2	66,4	452,7	70,3	0,960
Actividad física (min/día)							
Liviana	415,8	59,5	418,1	59,5	412,8	59,8	0,570
Moderada	32,8	13,9	29,6	10,5	37,0	16,5	0,001
Vigorosa	7,9	7,8	6,8	9,3	5,7	9,6	0,055
Moderada y vigorosa	40,7	20,0	36,3	15,0	46,1	23,9	0,002
Sueño							
Cantidad de sueño (min/día)	514,0	42,2	516,9	46,0	510,5	3,9	0,324
Despertares por noche (n)	7,8	3,7	8,0	3,6	7,5	3,2	0,399

Resultados expresados como media aritmética (M) desviación estándar (DE) y porcentajes. Prueba *t* de Student o U de Mann-Whitney según el caso. IMC: índice de masa corporal.

TABLA 3. Cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y cantidad de sueño medidas con acelerómetros en una muestra de escolares de 9 a 13 años de la ciudad de Temuco, Chile ( $n = 183$ )

	Total		Según sexo			
	n	%	Niñas		Niños	
			n	%	n	%
<b>Cumplimiento de recomendaciones de actividad física</b>						
No cumple	140	85,4	84	92,3	56	76,7
Cumple	24	14,6	7	7,7	17	23,3
<b>Cumplimiento de recomendaciones de cantidad de sueño</b>						
No cumple	124	75,6	64	71,1	60	81,1
Cumple	40	24,4	26	28,9	14	18,9
<b>Cumplimiento de ambas recomendaciones</b>						
No cumple ninguna	123	68,3	68	68,6	55	67,0
Cumple 1	52	28,9	29	29,2	23	28,0
Cumple 2	6	2,8	2	2,2	4	5,0

que cumplen las recomendaciones de actividad física moderada y vigorosa, y de sueño. El cumplimiento de ambas recomendaciones es ínfimo.

En la *Tabla 4* se presentan las características antropométricas, de actividad física y de sueño de la muestra, según la presencia o ausencia de exceso de peso. Con relación a la actividad física, se observaron diferencias significativas en actividad moderada ( $p = 0,013$ ) actividad vigorosa ( $p = 0,002$ ) y en el total de actividad física moderada y vigorosa ( $p = 0,004$ ); fueron más activos quienes no presentaban exceso de peso. En cuanto al sueño, se encontraron diferencias significativas en la cantidad de sueño ( $p = 0,010$ ): los estudiantes que no presentaron exceso de peso durmieron más que quienes presentaron esta condición.

Por último, el modelo de regresión logística mostró que los escolares que no cumplen la recomendación de actividad física moderada y vigorosa tienen mayor probabilidad de tener exceso de peso que aquellos que sí la cumplen ( $OR = 8,178$ ;  $p = 0,017$ ). No se observa asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de sueño y la probabilidad de tener exceso de peso (*Tabla 5*).

## DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito determinar la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de cantidad de sueño, medidos con acelerómetros, con el exceso de peso en escolares de Temuco, Chile. En cuanto a los niveles de actividad física, el tiempo total de los participantes de este estudio

TABLA 4. Características antropométricas, de actividad física y sueño según exceso de peso en una muestra de escolares de la ciudad de Temuco, Chile ( $n = 183$ )

	Exceso de peso				<i>p</i>
	Presencia ( $n = 69$ )		Ausencia ( $n = 80$ )		
	M	DE	M	DE	
Edad (años)	10,9	0,63	11,1	0,66	0,152
Peso (kg)	51,3	9,24	38,2	5,79	0,000
Talla (cm)	145,7	7,59	144,2	6,98	0,229
IMC	24,1	2,90	18,3	1,70	0,000
Conducta sedentaria (min/día)	458,4	65,33	448,4	71,86	0,404
<b>Actividad física (min/día)</b>					
Liviana	418,3	59,67	413,2	60,39	0,627
Moderada	29,1	10,67	34,8	14,84	0,013
Vigorosa	5,3	5,52	9,2	8,41	0,002
Moderada y vigorosa	34,4	13,56	43,8	22,01	0,004
<b>Sueño</b>					
Cantidad de sueño (min/noche)	505,8	45,37	524,6	37,59	0,010
Despertares por noche (n)	4,0	0,46	3,7	0,43	0,105

Resultados expresados como media aritmética (M) y desviación estándar (DE).

Prueba *t* de Student o U de Mann-Whitney según el caso. IMC: índice de masa corporal.

TABLA 5. Modelo ajustado de regresión logística que predice el exceso de peso según el cumplimiento de recomendaciones de actividad física y sueño

	OR	IC95 %		<i>p</i>
		Inferior	Superior	
Edad	0,827	0,441	1,550	0,553
Sexo	2,242	0,942	5,335	0,068
Tiempo sedentario	1,000	0,995	1,006	0,891
Cumple recomendaciones de actividad física	8,178	1,465	45,635	0,017
Cumple recomendaciones de sueño	1,297	0,512	3,287	0,584

Modelo ajustado por edad, sexo y tiempo en conducta sedentaria. OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confianza.

fue menor al observado en niños de similar edad de Canadá (58 min/día) y de Australia (65 min/día), pero cercano al registrado en India (48 min/día) y en Brasil (44 min/día).<sup>32</sup> En relación con el sexo, los niños presentaron casi 10 minutos más de actividad física moderada y vigorosa que las niñas; esto coincide con diversos estudios que indican que los niños son más activos que las niñas.<sup>33,34</sup> Estos resultados podrían explicarse en parte por factores biológicos, tales como la estructura de las células musculares inducida por las hormonas sexuales,<sup>35</sup> así como también por las diferencias en la competencia motriz, en donde los niños evidencian mejores desempeños.<sup>36</sup>

En lo que respecta a la cantidad de sueño, los participantes presentaron una media de 8,5 horas diarias, lo que es menor a lo encontrado en niños de Australia (9,4 horas) y de Canadá (9,1 horas), pero similar a la cantidad de sueño de los escolares de Brasil (8,8 horas), de China (8,5 horas) y de India (8,6 horas).<sup>32</sup> Las niñas mostraron valores levemente mayores que los niños, sin que esta diferencia sea estadísticamente significativa; lo cual coincide con los resultados de Toledo-Vargas, y cols.<sup>22</sup> Otros estudios han reportado que los niños duermen más tiempo,<sup>37</sup> por lo que el rol que juega el sexo en la cantidad de sueño en la población infantil aún no está del todo definido.

En nuestro estudio, solo el 14,6 % cumplió con las recomendaciones de actividad física. Es un bajo cumplimiento si se compara con niños y niñas de países como Australia (55 %), Brasil (44 %) o Canadá (44 %), pero similar a lo observado en China (15 %).<sup>33</sup> En cuanto a las recomendaciones de cantidad de sueño, solo un 24,4 % las cumplió, proporción menor a la obtenida en otros estudios con escolares chilenos<sup>22,26</sup> y a la observada en otros países como Australia (75 %) y Canadá (58 %), pero similar a la advertida en Brasil (24 %).<sup>32</sup> Al evaluar el porcentaje de la muestra que cumplió ambas recomendaciones de actividad física y de sueño, la proporción es mucho menor: el 2,8 %. Estos niveles de cumplimiento extremadamente bajos se asimilan a los encontrados por Toledo-Vargas y cols.,<sup>22</sup> lo que debe colocar a Chile en una situación de alerta, ya que un mayor porcentaje de escolares tendría riesgo aumentado de presentar exceso de peso.

En referencia al análisis de los tiempos en actividad física y la cantidad de sueño según la presencia o no de exceso de peso, los escolares sin exceso de peso presentaron casi 9 minutos más

de actividad física moderada y vigorosa que los escolares con exceso de peso, lo que va en línea con la evidencia encontrada en otros estudios.<sup>37,38</sup> Asimismo, los escolares sin exceso de peso durmieron casi 20 minutos diarios más que los que tuvieron exceso de peso, resultados similares a los obtenidos por Ruiz y cols.<sup>39</sup> Estos resultados concuerdan con la tendencia emergente sobre la relación de la actividad física, la cantidad de sueño y el estado nutricional, que indica que, cuanto más larga y estable es la cantidad del sueño, es menos probable que un niño manifieste disfunciones metabólicas.<sup>17</sup>

Al evaluar la asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física moderada a vigorosa y de cantidad de sueño con la presencia de exceso de peso, los escolares que no cumplen la recomendación de actividad física tuvieron mayor probabilidad de tener exceso de peso que aquellos niños que sí la cumplen, similar a lo reportado por Roman-Viñas y cols.,<sup>40</sup> y Katzmarzyk y col.<sup>25</sup> Por otro lado, no se encontró asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de cantidad de sueño y la presencia de exceso de peso. A pesar de que en nuestro estudio se encontraron diferencias significativas en la cantidad de sueño entre los escolares de peso normal y con exceso de peso, una gran cantidad de los escolares (independientemente de la condición de peso) no cumplieron las recomendaciones de cantidad de sueño, lo que podría explicar esta falta de asociación, por lo que esta divergencia indica la necesidad de profundizar en esta temática.

Dentro de las fortalezas del estudio, se puede destacar el uso de equipos de acelerometría, que permiten una mayor precisión en la evaluación tanto de los niveles de actividad física como de la cantidad de sueño. Por otro lado, dentro de las limitaciones de este trabajo, se puede considerar que, teniendo en cuenta que el estudio es de tipo transversal, no es posible establecer la causalidad de estos resultados. De manera similar a lo observado en otro estudio conducido en la misma región de Chile,<sup>22</sup> dos tercios de la muestra considerada originalmente completaron el protocolo para ser incluidos en el análisis final; sin embargo, no se alcanzó el mínimo de la muestra estimada. Otra limitación fue no tener un registro de los hábitos alimentarios de los estudiantes, lo que podría influir en los resultados. Asimismo, no se consideró una diferenciación de los días hábiles y los fines de semana, o la medición de distintos períodos del año, lo que podría aportar mayor

información sobre el comportamiento tanto de actividad física como la cantidad del sueño de los escolares.

## CONCLUSIONES

El cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y de cantidad de sueño en la muestra estudiada es bajo. Los niños presentan más tiempo de actividad física moderada y vigorosa que las niñas, mientras que los estudiantes con exceso de peso muestran valores más bajos en estos niveles que sus pares que tienen un peso normal. En referencia a la cantidad de sueño, no se encontraron diferencias significativas según sexo, pero sí en lo que respecta al exceso de peso, ya que los estudiantes con esta condición duermen menos tiempo. El no cumplir las recomendaciones de actividad física se asociaría con el exceso de peso. No se encontró asociación entre el cumplimiento de las recomendaciones de cantidad de sueño y la presencia de exceso de peso. ■

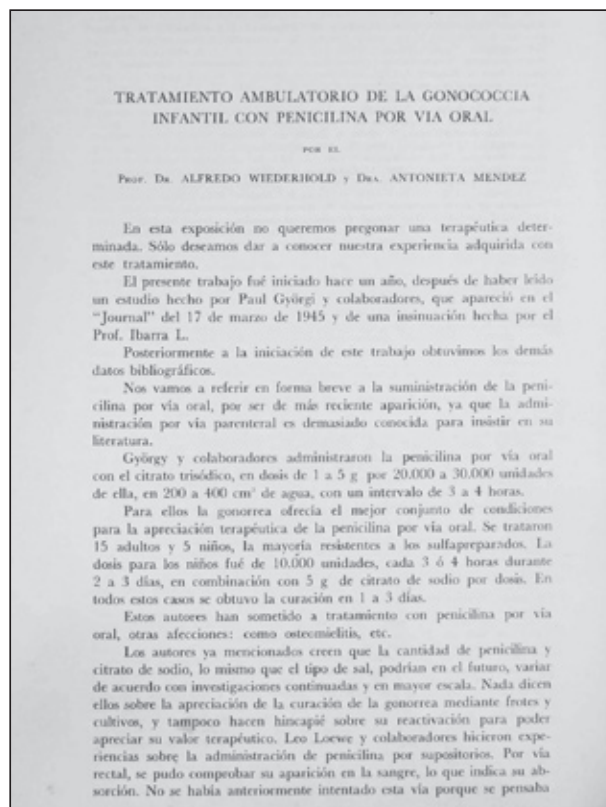
## REFERENCIAS

- Broyles S, Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, et al. The pediatric obesity epidemic continues unabated in Bogalusa, Louisiana. *Pediatrics*. 2010; 125(5):900-5.
- Kumar S, Kaufman T. Childhood obesity. *Panminerva Med*. 2018; 60(4):200-12.
- Mönckeberg BF, Muzzo BS. La desconcertante epidemia de obesidad. *Rev Chil Nutr*. 2015; 42(1):96-102.
- Myers A, Gibbons C, Finlayson G, Blundell J. Associations among sedentary and active behaviours, body fat and appetite dysregulation: investigating the myth of physical inactivity and obesity. *Br J Sports Med*. 2017; 51(21):1540-4.
- Aguilar-Farías N, Martino-Fuentealba P, Carcamo-Oyarzun J, Cortínez-O’Ryan A, et al. A regional vision of physical activity, sedentary behaviour and physical education in adolescents from Latin America and the Caribbean: results from 26 countries. *Int J Epidemiol*. 2018; 47(3):976-86.
- Berglind D, Tynelius P. Objectively measured physical activity patterns, sedentary time and parent-reported screen-time across the day in four-year-old Swedish children. *BMC Public Health*. 2018; 18(1):69.
- Alvarez-Pitti J, Casajús Mallén J, Leis Trabazo R, Lucía A, et al. Ejercicio físico como «medicina» en enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia. *An Pediatr (Barc)*. 2020; 92(3):173.e1-8.
- Ip P, Ho F, Louie L, Chung T, et al. Childhood obesity and physical activity-friendly school environments. *J Pediatr*. 2017; 191:110-6.
- Delgado-Floody P, Caamaño-Navarrete F, Jerez-Mayorga D, Cofré-Lizama A, et al. Obesidad, autoestima y condición física en escolares. *Rev Fac Med*. 2017; 65(1):43-8.
- Messlerli-Bürgy N, Horsch A, Schindler C, Boichat A, et al. Influence of Acute Physical Activity on Stress Reactivity in Obese and Normal Weight Children: A Randomized Controlled Trial. *Obes Facts*. 2019; 12(1):115-30.
- Bedard C, Hanna S, Cairney J. A longitudinal study of sport participation and perceived social competence in youth. *J Adolesc Health*. 2020; 66(3):352-9.
- Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical activity and cognitive functioning of children: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(4):800.
- Barnett LM, Salmon J, Hesketh KD. More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health*. 2016; 16(1):1068.
- Iglesias A, Planells E, Molina López J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, hábitos alimentarios y actividad física y su relación sobre el rendimiento académico. *Retos*. 2019; 36:167-73.
- Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: results from the ‘Quebecen Forme’ Project. *Int J Obes (Lond)*. 2006; 30(7):1080-5.
- Knutson KL, Spiegel K, Penev P, Van Cauter E. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Med Rev*. 2007; 11(3):163-78.
- Spruyt K, Molfese DL, Gozal D. Sleep duration, sleep regularity, body weight, and metabolic homeostasis in school-aged children. *Pediatrics*. 2011; 127(2):e345-52.
- Matricciani L, Olds T, Petkov J. In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep Med Rev*. 2012; 16(3):203-11.
- Tremblay M, Carson V, Chaput J, Connor Gorber S, et al. Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016; 41(6 Suppl 3):S311-27.
- Tremblay M, Carson V, Chaput J. Introduction to the Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016; 41(6 Suppl 3):iii-iv.
- World Health Organization. WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour, 2020. [Acceso: 03 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Toledo-Vargas M, Perez-Contreras P, Chandia-Poblete D, Aguilar-Farías N. Compliance of the 24-Hour Movement Guidelines in 9- to 11-Year-Old Children From a Low-Income Town in Chile. *J Phys Act Health*. 2020; 17(10):1034-41.
- Aguilar M, Vergara FA, Velásquez E, García-Hermoso A. Actividad física, tiempo de pantalla y patrones de sueño en niñas chilenas. *An Pediatr (Barc)*. 2015; 83(5):304-10.
- Aguilar-Farías N, Miranda-Marquez S, Sadarangani KP, Martino-Fuentealba P, et al. Results from Chile’s 2018 report card on physical activity for children and youth. *J Phys Act Health*. 2018; 15(Suppl 2):S331-2.
- Katzmarzyk PT, Staiano AE. Relationship between meeting 24-hour movement guidelines and cardiometabolic risk factors in children. *J Phys Act Health*. 2017; 14(10):779-84.
- Duran AS, Fuentes de la CN, Vásquez QS, Cediell GG, et al. Relación entre estado nutricional y sueño en escolares de la comuna de San Miguel, Santiago, Chile. *Rev Chil Nutr*. 2012; 39(1):30-7.
- Williamson DA, Champagne CM, Harsha DW, Han H, et al. Effect of an environmental school-based obesity prevention program on changes in body fat and body weight: a randomized trial. *Obesity (Silver Spring)*. 2012; 20(8):1653-61.
- Tudor-Locke C, Barreira T, Schuna JJ Jr. Comparison of step outputs for waist and wrist accelerometer attachment sites. *Med Sci Sports Exerc*. 2015; 47(4):839-42.
- Sadeh A, Acebo C. The role of actigraphy in sleep medicine. *Sleep Med Rev*. 2002; 6(2):113-24.
- Evenson K, Catellier D, Gill K, Ondrak K, et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci*. 2008; 26(14):1557-65.



31. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. BMI for age (5-19 years), 2013. [Acceso: 03 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
32. Thivel D, Tremblay M, Katzmarzyk P, Fogelholm M, et al. Associations between meeting combinations of 24-hour movement recommendations and dietary patterns of children: A 12-country study. *Prev Med.* 2019; 118:159-65.
33. Glinkowska B, Glinkowski W. Association of sports and physical activity with obesity among teenagers in Poland. *Int J Occup Med Environ Health.* 2018; 31(6):771-82.
34. Gutierrez-Hervas A, Cortés-Castell E, Juste-Ruiz M, Rizo-Baeza M. ¿Qué variables influyen en el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares?. *An Pediatr (Barc).* 2020; 92(3):156-64.
35. Wang WY, Hsieh YL, Hsueh MC, Liu Y, et al. Accelerometer-measured physical activity and sedentary behavior patterns in Taiwanese adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2019; 16(22):4392.
36. Carcamo-Oyarzun J, Estevan I, Herrmann C. Association between Actual and Perceived Motor Competence in School Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(10):3408.
37. Harrex H, Skeaff S, Black K, Davison B, et al. Sleep timing is associated with diet and physical activity levels in 9-11-year-old children from Dunedin, New Zealand: the PEDALS study. *J Sleep Res.* 2018; 27(4):e12634.
38. Pereira S, Katzmarzyk P, Gomes T, Borges A, et al. Profiling physical activity, diet, screen and sleep habits in Portuguese children. *Nutrients.* 2015; 7(6):4345-62.
39. Ruiz N, Rangel A, Rodríguez C, Rodríguez L, et al. Relación entre el déficit de sueño nocturno, el exceso de peso y las alteraciones metabólicas en adolescentes. *Arch Argent Pediatr.* 2014; 112(6):511-8.
40. Roman-Viñas B, Chaput JP, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, et al. Proportion of children meeting recommendations for 24-hour movement guidelines and associations with adiposity in a 12-country study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016; 13(1):123.

## Archivos hace 75 años



El texto completo se encuentra disponible en la versión electrónica de este número.

# Relationship between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight among school children from Temuco, Chile

Javiera Ceppi-Larraín, MSc<sup>a</sup>, Damián Chandía-Poblete, MSc<sup>b,c</sup>,  
Nicolás Aguilar-Farías, Ph.D.<sup>a,c</sup> and Jaime Cárcamo-Oyarzún, Ph.D.<sup>a,c</sup>

## ABSTRACT

**Introduction.** Given the importance of physical activity and sleep for health, different recommendations have been proposed for the pediatric population. The objective of this study was to determine the association between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight in school children from Temuco, Chile.

**Population and methods.** Physical activity and sleep were measured using ActiGraph wGT3X-BT<sup>®</sup> accelerometers. Excess weight was categorized on two categories: absence (normal weight) or presence (overweight or obesity) based on body mass index.

**Results.** A total of 183 school children participated (54.1 % were females; mean age = 10.95 ± 1.07). Of them, 85.4 % did not meet physical activity recommendations, whereas 75.6% did not meet sleep recommendations. Significant differences were observed in favor of boys over girls in relation to moderate and vigorous physical activity ( $p = 0.002$ ), but this was not the case for amount of sleep. School children with excess weight showed less time spent in moderate and vigorous activity ( $p = 0.004$ ) and a lower amount of sleep ( $p = 0.010$ ) than normal weight ones. Non-compliance with physical activity recommendations was associated with excess weight (odds ratio [OR] = 8.178; 95 % confidence interval [CI]: 1.465-45.635;  $p = 0.017$ ), but this was not observed in relation to sleep recommendations.

**Conclusions.** A high percentage of school children do not meet the recommendations for physical activity and sleep. Associations were observed by sex and presence of excess weight. Strategies are required to promote compliance with these recommendations in the pediatric population.

**Key words:** physical activity, sleep, overweight, obesity, accelerometry.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.370>

**To cite:** Ceppi-Larraín J, Chandía-Poblete D, Aguilar-Farías N, Cárcamo-Oyarzún J. Relationship between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight among school children from Temuco, Chile. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):370-377.

- a. Department of Physical Education, Sports, and Recreation, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
- b. School of Public Health and Social Work, Queensland University of Technology, Queensland, Australia.
- c. UFRO Actívate Research Group, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

*E-mail address:*  
Jaime Cárcamo-Oyarzún, M.D.:  
jaime.carcamo@ufrontera.cl

*Funding:*  
ANID Chile through projects FONDECYT 11160720 and FONDECYT 11170525. Universidad de La Frontera. InES19 Free Investigators Program. Code FRO19101.

*Conflict of interest:*  
None.

Received: 12-3-2020  
Accepted: 5-2-2021

## INTRODUCTION

The prevalence of excess weight in the pediatric population has experienced an evident increase in recent decades and is considered an epidemic affecting public health worldwide<sup>2</sup> due to the non-communicable diseases accompanying it.<sup>3</sup>

Several studies indicate that lack of physical activity may be a major factor contributing to the prevalence of excess weight.<sup>4</sup> This is a very concerning scenario because lack of physical activity and a sedentary behavior are prevalent in most countries,<sup>5</sup> and school children usually spend long screen time periods compared to little time engaged in active play.<sup>6</sup> Regular physical activity offers multiple benefits to the pediatric population.<sup>7</sup> It reduces the risk for obesity,<sup>8</sup> improves psychological health, increases self-esteem, and reduces stress.<sup>10</sup> In addition, it promotes the development of perceived social competence,<sup>11</sup> improves nervous system maturation,<sup>12</sup> encourages motor competence,<sup>13</sup> and helps to a better academic performance.<sup>14</sup>

Another emerging factor related to excess weight is the amount of sleep.<sup>15,16</sup> It has been observed that the longer and more stable the amount of sleep, the less likely is for a child to develop metabolic disorders.<sup>17</sup> In recent decades, children's sleep habits have evidenced a negative change compared to previous generations: the amount of sleep has reduced markedly.<sup>18</sup>

Given the importance of both physical activity and sleep in relation to child health and well-being, different recommendations have been proposed to have a healthy

day (24 hours). These comprise a combination of amount of sleep, sedentary behavior (screen time), and light, moderate, and vigorous physical activity.<sup>19-21</sup> The evidence in the Chilean school children population indicates a low compliance with recommendations in relation to sleep,<sup>22</sup> screen time,<sup>23</sup> and physical activity.<sup>24</sup> Children and adults who do not meet daily physical activity and sleep recommendations may have a higher risk for excess weight.<sup>25</sup> Considering the high incidence of excess weight in Chilean school children<sup>26</sup> and high levels of physical inactivity,<sup>24</sup> the objective of this study is to determine the association between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight in school children from Temuco, Chile.

## POPULATION AND METHODS

The sample was selected by convenience, using a non-probabilistic sampling, among children attending 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade at 5 primary schools corresponding to different socio-economic levels and geographic locations in the city of Temuco, Chile. The inclusion criterion was attending 5<sup>th</sup> or 6<sup>th</sup> grade of primary school; school children who did not complete all assessments (anthropometry and accelerometry) were excluded.

The sample size was estimated based on the following data: a) 3.7 % of children were active based on an accelerometry from a previous study;<sup>22</sup> b) 20 participants per cluster (school grade); c) 5 % significance level; d) 5 % absolute accuracy; and e) size effect of 1.3 based on Williamson et al.<sup>27</sup> Therefore, a minimum of 200 participants (10 clusters or school classes) was estimated. Based on an 80 % response, the final sample was made up of 240 participants.

The study protocol was approved by the Ethics Committee of Universidad de La Frontera (record no. 122\_17). Parents signed a consent, and school children gave their written assent to participate in the study voluntarily.

## Procedures

Study participants were assessed by trained staff at their respective schools, during the Physical Education class, and completed a questionnaire with their sociodemographic information. Their weight and height were measured afterwards. Lastly, school children were instructed on how to use the accelerometers; the devices were delivered; and their correct placement was verified.

## Physical activity and amount of sleep

Physical activity, sedentary behavior, and sleep were measured using ActiGraph wGT3X-BT<sup>®</sup> accelerometers (ActiGraph, Pensacola, FL), which were procured through project Fondecyt 11170525, funded by the National Research Agency of Chile. Participants were asked to wear the accelerometer continuously for 7 days<sup>28</sup> and to take it off only during activities involving water (e.g., taking a shower). The accelerometer was placed on the right side, at the level of the waist, the midaxillary line, and the iliac crest.

Data were downloaded from the accelerometers in epochs of 60 seconds using the Actilife 6.13.4<sup>®</sup> software (Pensacola, FL, USA). In this study, sedentary time, light physical activity time, moderate physical activity time, and vigorous physical activity time data were used, as expressed in minutes.

First, the non-wear time of the accelerometer was registered. The minimum number of data deemed valid was 4 days of use of at least 10 hours per day, including at least 1 day of the weekend. Then, the amount of sleep and the number of nocturnal awakenings across all business days were estimated using Sadeh's algorithm.<sup>29</sup> Leaving out data about not use of the accelerometer and sleep, the times corresponding to sedentary behavior and physical activity at different levels were detected using the cut-off points proposed by Evenson.<sup>30</sup> Participants were classified as being physically active if they did an average of 60 minutes of moderate to vigorous physical activity (3-5 metabolic equivalents [METs]) per day.<sup>21</sup> In addition, the participants were considered to meet the sleep guidelines if they slept an average of 9-11 hours per day, based on Canadian guidelines.<sup>19</sup>

## Nutritional status

Weight was assessed using a Tanita scale, model UM2204 (precision of 0.2 kg, maximum weight of 136 kg). It was measured with children barefoot and wearing sweatpants and a T-shirt. Height was measured using a Seca<sup>®</sup> stadiometer, model 217 (1 mm precision). The presence or absence of excess weight was determined based on body mass index (BMI), considering the parameters specific for each age and sex established by the World Health Organization.<sup>31</sup>

Normal weight (< 85<sup>th</sup> percentile) was defined as the "absence of excess weight," whereas overweight and obesity were categorized as the "presence of excess weight" (overweight:

BMI  $\geq$  85<sup>th</sup> percentile and  $<$  97<sup>th</sup> percentile; obesity: BMI  $\geq$  97<sup>th</sup> percentile).

### Statistical analysis

Descriptive statistics were estimated (measures of central tendency and absolute and relative frequencies). The Kolmogorov-Smirnov test was used to check if variables followed a normal distribution. The physical activity and sleep variables were compared by sex and compliance with recommendations based on the presence or absence of excess weight using Student's *t* test or the Mann-Whitney U test, as applicable. The association between compliance with physical activity and sleep recommendations and the presence of excess weight was determined based on a logistic regression analysis adjusted for age, sex, and sedentary behavior time. A value of  $p < 0.05$  was considered significant. The statistical analysis was performed with the IBM SPSS 25® software.

### RESULTS

A total of 183 school children participated in the study (Figure 1); of them, 54.1 % were females; and participants were aged 9 to 13 years (mean [M] = 10.95;  $\pm$  1.07). Normal weight was observed in 45.9 % (49.4 % of girls and 41.7 % of boys) and excess weight, in 54.1 % (50.6 % of girls and 58.3 % of boys). Table 1 shows the anthropometric characteristics of school children by sex. No significant differences were observed in terms of age or anthropometric characteristics. Table 2 shows the descriptive results of physical activity

and sleep of the sample by sex. Differences were noted in terms of moderate physical activity ( $p = 0.001$ ) and the total of moderate and vigorous physical activity ( $p = 0.002$ ), where boys were observed to be more active than girls. No significant differences were observed in sleep.

Table 3 shows the frequency of compliance with the recommendations for moderate and vigorous physical activity, amount of sleep, and both physical activity and sleeping among school children. As observed, the proportion of school children who met the moderate and vigorous physical activity and sleep recommendations was low. Compliance with both recommendations was non-significant.

Table 4 shows the sample's anthropometric, physical activity, and sleep characteristics based on the presence or absence of excess weight. In relation to physical activity, significant differences were observed in moderate activity ( $p = 0.013$ ), vigorous activity ( $p = 0.002$ ), and total moderate and vigorous physical activity ( $p = 0.004$ ). School children who did not have excess weight were more active. In relation to sleep, significant differences were observed in the amount of sleep ( $p = 0.010$ ): school children who did not have excess weight slept more than those who did.

Lastly, according to the logistic regression model, school children who did not meet the moderate and vigorous physical activity recommendation have a higher probability of having excess weight than those who do (OR = 8.178;  $p = 0.017$ ). No association was

FIGURE 1. Flowchart of study participants

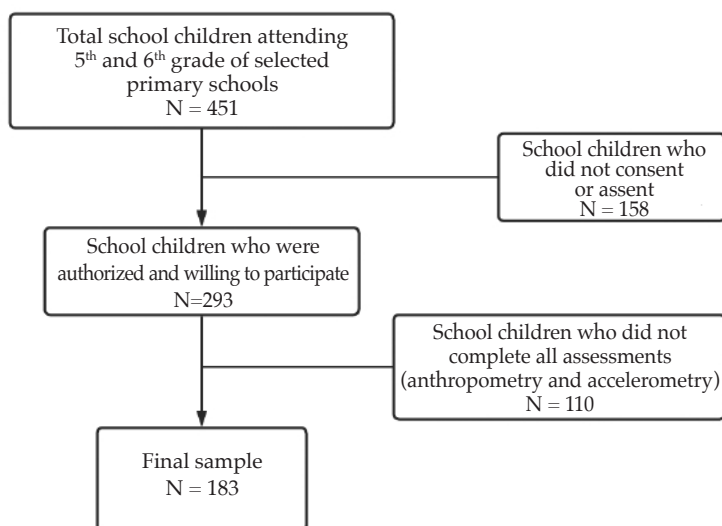


TABLE 1. Demographic characteristics by sex in a sample of school children from the city of Temuco, Chile (n = 183)

	Sex						p
	Total (n = 183)		Girls (n = 99)		Boys (n = 84)		
	M	SD	M	SD	M	SD	
<b>Age</b> (years)	11.0	1.1	10.8	0.6	11.1	1.1	0.138
<b>Weight</b> (kg)	45.2	10.2	45.4	10.6	45.0	9.9	0.823
<b>Height</b> (cm)	145.0	7.3	145.5	7.3	144.4	7.4	0.390
<b>BMI</b>	21.4	3.8	21.3	3.9	21.4	3.6	0.851

BMI: body mass index.

TABLE 2. Descriptive data for physical activity and sleep by sex in a sample of school children from the city of Temuco, Chile (n = 183)

	Sex						p
	Total (n = 183)		Girls (n = 99)		Boys (n = 84)		
	M	SD	M	SD	M	SD	
<b>Sedentary behavior</b> (min/day)	453.0	67.9	453.2	66.4	452.7	70.3	0.960
<b>Physical activity</b> (min/day)							
Light	415.8	59.5	418.1	59.5	412.8	59.8	0.570
Moderate	32.8	13.9	29.6	10.5	37.0	16.5	0.001
Vigorous	7.9	7.8	6.8	9.3	5.7	9.6	0.055
Moderate and vigorous	40.7	20.0	36.3	15.0	46.1	23.9	0.002
<b>Sleep</b>							
Amount of sleep (min/day)	514.0	42.2	516.9	46.0	510.5	3.9	0.324
Nocturnal awakenings (n)	7.8	3.7	8.0	3.6	7.5	3.2	0.399

Results expressed as arithmetic mean (M), standard deviation (SD), and percentage. Student's t test or Mann-Whitney U test, as applicable. BMI: body mass index.

TABLE 3. Compliance with physical activity and sleep recommendations measured by accelerometry in a sample of 9 to 13-year old school children from the city of Temuco, Chile (n = 183)

	Total		By sex			
	n	%	Girls		Boys	
			n	%	n	%
<b>Compliance with physical activity recommendations</b>						
Non-compliance	140	85.4	84	92.3	56	76.7
Compliance	24	14.6	7	7.7	17	23.3
<b>Compliance with sleep recommendations</b>						
Non-compliance	124	75.6	64	71.1	60	81.1
Compliance	40	24.4	26	28.9	14	18.9
<b>Compliance with both recommendations</b>						
Non-compliance with both	123	68.3	68	68.6	55	67.0
Compliance with one	52	28.9	29	29.2	23	28.0
Compliance with both	6	2.8	2	2.2	4	5.0



observed between compliance with sleep recommendations and the probability of having excess weight (Table 5).

## DISCUSSION

The objective of this study was to determine the association between compliance with physical activity and sleep recommendations, as measured with accelerometers, and excess weight among school children from Temuco, Chile. In relation to physical activity levels, the total time spent doing physical activity by the study participants was lower than what has been observed in children with a similar age in Canada (58 min/day) and Australia (65 min/day), but close to that observed

in India (48 min/day) and Brazil (44 min/day).<sup>32</sup> In relation to sex, boys did almost 10 minutes more of moderate and vigorous physical activity than girls; this is consistent with several studies that suggested that boys are more active than girls.<sup>33,34</sup> These results may be explained, in part, by biological factors, including the structure of muscle cells induced by sex hormones,<sup>35</sup> as well as the differences in motor competence, for which boys show better performance levels.<sup>36</sup>

In relation to the amount of sleep, participants slept for a mean of 8.5 hours per day, being lower than those reported in children from Australia (9.4 hours) and Canada (9.1 hours), but similar to what has been observed in school children from

TABLE 4. Anthropometric, physical activity, and sleep characteristics by excess weight in a sample of school children from the city of Temuco, Chile (n = 183)

	Excess weight				p
	Presence (n = 69)		Absence (n = 80)		
	M	SD	M	SD	
Age (years)	10.9	0.63	11.1	0.66	0.152
Weight (kg)	51.3	9.24	38.2	5.79	0.000
Height (cm)	145.7	7.59	144.2	6.98	0.229
BMI	24.1	2.90	18.3	1.70	0.000
Sedentary behavior (min/day)	458.4	65.33	448.4	71.86	0.404
<b>Physical activity (min/day)</b>					
Light	418.3	59.67	413.2	60.39	0.627
Moderate	29.1	10.67	34.8	14.84	0.013
Vigorous	5.3	5.52	9.2	8.41	0.002
Moderate and vigorous	34.4	13.56	43.8	22.01	0.004
<b>Sleep</b>					
Amount of sleep (min/night)	505.8	45.37	524.6	37.59	0.010
Nocturnal awakenings (n)	4.0	0.46	3.7	0.43	0.105

Results expressed as arithmetic mean (M) and standard deviation (SD).

Student's t test or Mann-Whitney U test, as applicable. BMI: body mass index.

TABLE 5. Adjusted logistic regression model to predict excess weight based on compliance with physical activity and sleep recommendations

	OR	95 % CI		p
		Lower	Upper	
Age	0.827	0.441	1.550	0.553
Sex	2.242	0.942	5.335	0.068
Sedentary time	1.000	0.995	1.006	0.891
Non-compliance with physical activity recommendations	8.178	1.465	45.635	0.017
Non-compliance with sleep recommendations	1.297	0.512	3.287	0.584

Model adjusted by age, sex, and sedentary behavior time. OR: odds ratio; CI: confidence interval.

Brazil (8.8 hours), China (8.5 hours), and India (8.6 hours).<sup>32</sup> Girls' values were slightly higher than those of boys, but this difference was not statistically significant; this is consistent with the results obtained by Toledo-Vargas et al.<sup>22</sup> Other studies have reported that boys sleep more,<sup>37</sup> so the role of sex on the amount of sleep in the pediatric population is still not clearly defined.

In our study, only 14.6 % of participants complied with physical activity recommendations. Compliance was low when compared to the boys and girls from countries like Australia (55 %), Brazil (44 %) or Canada (44 %), but similar to what has been observed in China (15 %).<sup>33</sup> In relation to sleep recommendations, only 24.4 % of participants met them; this proportion is lower than that observed in other studies done in Chilean school children<sup>22,26</sup> and than those observed in other countries, like Australia (75 %) and Canada (58 %), but similar to that of Brazil (24 %).<sup>32</sup> The assessment of the percentage of the sample that met both physical activity and sleep recommendations found a much lower proportion: 2.8 %. Such extremely low compliance levels are similar to those reported by Toledo-Vargas et al.,<sup>22</sup> which puts Chile in a critical situation due to a high percentage of school children at a higher risk for excess weight.

The analysis of physical activity time and amount of sleep based on the presence or absence of excess weight showed that school children without excess weight did almost 9 minutes more of moderate and vigorous physical activity than those with excess weight, and this is in line with the evidence found in other studies.<sup>37,38</sup>

In addition, school children without excess weight slept almost 20 minutes more per day than those with excess weight; these results are similar to those obtained by Ruiz et al.<sup>39</sup> These results are consistent with the emerging tendency about the relationship among physical activity, amount of sleep, and nutritional status, which indicates that a longer and more stable sleep time leads to a child with less probabilities of developing metabolic disorders.<sup>17</sup>

The assessment of the association between compliance with moderate to vigorous physical activity and sleep recommendations and the presence of excess weight showed that school children who do not meet the physical activity recommendations have a higher probability of developing excess weight than those who do, similar to what has been reported by Roman-Viñas et al.,<sup>40</sup> and Katzmarzyk et al.<sup>25</sup> In addition,

no association was observed between compliance with sleep recommendations and the presence of excess weight. Although our study found significant differences in the amount of sleep between normal and excess weight school children, a large number of them -regardless of their weight status- did not comply with sleep recommendations, which may explain the lack of association; therefore, such difference indicates the need to study this topic more in depth.

One of the study strengths that is worth noting is the use of accelerometers, which allow to assess both physical activity and sleep levels in a more accurate manner. In addition, one of the limitations of this study is that, considering that it has a cross-sectional design, it is not possible to establish the causality of these results. Similar to what has been observed in another study conducted in the same region of Chile,<sup>22</sup> two thirds of the sample considered in the beginning completed the protocol for inclusion in the final analysis; however, the minimum estimated sample size was not reached. Another limitation was that school children's eating habits were not recorded, which may have an effect on results. Also, week days and weekends were not analyzed separately, and the different year periods were not measured, which may have provided additional information about physical activity behavior and the amount of sleep in school children.

## CONCLUSIONS

Compliance with physical activity and sleep recommendations in our study sample is low. Boys do more moderate and vigorous physical activity than girls, whereas school children with excess weight show lower physical activity levels than their normal weight peers. In relation to the amount of sleep, no significant differences were observed between males and females, but, in terms of weight, school children with excess weight sleep less time. Non-compliance with physical activity recommendations may be associated with excess weight. No association was observed between compliance with sleep recommendations and the presence of excess weight. ■

## REFERENCES

1. Broyles S, Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, et al. The pediatric obesity epidemic continues unabated in Bogalusa, Louisiana. *Pediatrics*. 2010; 125(5):900-5.
2. Kumar S, Kaufman T. Childhood obesity. *Panminerva Med*. 2018; 60(4):200-12.
3. Mönckeberg BF, Muzzo BS. La desconcertante epidemia de obesidad. *Rev Chil Nutr*. 2015; 42(1):96-102.

4. Myers A, Gibbons C, Finlayson G, Blundell J. Associations among sedentary and active behaviours, body fat and appetite dysregulation: investigating the myth of physical inactivity and obesity. *Br J Sports Med.* 2017; 51(21):1540-4.
5. Aguilar-Farias N, Martino-Fuentealba P, Carcamo-Oyarzun J, Cortinez-O’Ryan A, et al. A regional vision of physical activity, sedentary behaviour and physical education in adolescents from Latin America and the Caribbean: results from 26 countries. *Int J Epidemiol.* 2018; 47(3):976-86.
6. Berglind D, Tynelius P. Objectively measured physical activity patterns, sedentary time and parent-reported screen-time across the day in four-year-old Swedish children. *BMC Public Health.* 2018; 18(1):69.
7. Alvarez-Pitti J, Casajús Mallén J, Leis Trabazo R, Lucía A, et al. Ejercicio físico como «medicina» en enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia. *An Pediatr (Barc).* 2020; 92(3):173.e1-8.
8. Ip P, Ho F, Louie L, Chung T, et al. Childhood obesity and physical activity-friendly school environments. *J Pediatr.* 2017; 191:110-6.
9. Delgado-Floody P, Caamaño-Navarrete F, Jerez-Mayorga D, Cofré-Lizama A, et al. Obesidad, autoestima y condición física en escolares. *Rev Fac Med.* 2017; 65(1):43-8.
10. Messerli-Bürgy N, Horsch A, Schindler C, Boichat A, et al. Influence of Acute Physical Activity on Stress Reactivity in Obese and Normal Weight Children: A Randomized Controlled Trial. *Obes Facts.* 2019; 12(1):115-30.
11. Bedard C, Hanna S, Cairney J. A longitudinal study of sport participation and perceived social competence in youth. *J Adolesc Health.* 2020; 66(3):352-9.
12. Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical activity and cognitive functioning of children: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15(4):800.
13. Barnett LM, Salmon J, Hesketh KD. More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health.* 2016; 16(1):1068.
14. Iglesias A, Planells E, Molina López J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, hábitos alimentarios y actividad física y su relación sobre el rendimiento académico. *Retos.* 2019; 36:167-73.
15. Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: results from the ‘Quebec en Forme’ Project. *Int J Obes (Lond).* 2006; 30(7):1080-5.
16. Knutson KL, Spiegel K, Penev P, Van Cauter E. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Med Rev.* 2007; 11(3):163-78.
17. Spruyt K, Molfese DL, Gozal D. Sleep duration, sleep regularity, body weight, and metabolic homeostasis in school-aged children. *Pediatrics.* 2011; 127(2):e345-52.
18. Matricciani L, Olds T, Petkov J. In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep Med Rev.* 2012; 16(3):203-11.
19. Tremblay M, Carson V, Chaput J, Connor Gorber S, et al. Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016; 41(6 Suppl 3):S311-27.
20. Tremblay M, Carson V, Chaput J. Introduction to the Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016; 41(6 Suppl 3):iii-iv.
21. World Health Organization. WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour, 2020. [Accessed on: March 3<sup>rd</sup>, 2021]. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
22. Toledo-Vargas M, Perez-Contreras P, Chandia-Poblete D, Aguilar-Farias N. Compliance of the 24-Hour Movement Guidelines in 9- to 11-Year-Old Children From a Low-Income Town in Chile. *J Phys Act Health.* 2020; 17(10):1034-41.
23. Aguilar M, Vergara FA, Velásquez E, García-Hermoso A. Actividad física, tiempo de pantalla y patrones de sueño en niñas chilenas. *An Pediatr (Barc).* 2015; 83(5):304-10.
24. Aguilar-Farias N, Miranda-Marquez S, Sadarangani KP, Martino-Fuentealba P, et al. Results from Chile’s 2018 report card on physical activity for children and youth. *J Phys Act Health.* 2018; 15(Suppl 2):S331-2.
25. Katzmarzyk PT, Staiano AE. Relationship between meeting 24-hour movement guidelines and cardiometabolic risk factors in children. *J Phys Act Health.* 2017; 14(10):779-84.
26. Duran AS, Fuentes de la CN, Vásquez QS, Cediel GG, et al. Relación entre estado nutricional y sueño en escolares de la comuna de San Miguel, Santiago, Chile. *Rev Chil Nutr.* 2012; 39(1):30-7.
27. Williamson DA, Champagne CM, Harsha DW, Han H, et al. Effect of an environmental school-based obesity prevention program on changes in body fat and body weight: a randomized trial. *Obesity (Silver Spring).* 2012; 20(8):1653-61.
28. Tudor-Locke C, Barreira T, Schuna J Jr. Comparison of step outputs for waist and wrist accelerometer attachment sites. *Med Sci Sports Exerc.* 2015; 47(4):839-42.
29. Sadeh A, Acebo C. The role of actigraphy in sleep medicine. *Sleep Med Rev.* 2002; 6(2):113-24.
30. Evenson K, Catellier D, Gill K, Ondrak K, et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci.* 2008; 26(14):1557-65.
31. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. BMI for age (5-19 years), 2013. [Accessed on: March 3<sup>rd</sup>, 2021]. Available at: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
32. Thivel D, Tremblay M, Katzmarzyk P, Fogelholm M, et al. Associations between meeting combinations of 24-hour movement recommendations and dietary patterns of children: A 12-country study. *Prev Med.* 2019; 118:159-65.
33. Glinkowska B, Glinkowski W. Association of sports and physical activity with obesity among teenagers in Poland. *Int J Occup Med Environ Health.* 2018; 31(6):771-82.
34. Gutierrez-Hervas A, Cortés-Castell E, Juste-Ruiz M, Rizo-Baeza M. ¿Qué variables influyen en el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en preescolares? *An Pediatr (Barc).* 2020; 92(3):156-64.
35. Wang WY, Hsieh YL, Hsueh MC, Liu Y, et al. Accelerometer-measured physical activity and sedentary behavior patterns in Taiwanese adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2019; 16(22):4392.
36. Carcamo-Oyarzun J, Estevan I, Herrmann C. Association between Actual and Perceived Motor Competence in School Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(10):3408.
37. Harrex H, Skeaff S, Black K, Davison B, et al. Sleep timing is associated with diet and physical activity levels in 9-11-year-old children from Dunedin, New Zealand: the PEDALS study. *J Sleep Res.* 2018; 27(4):e12634.
38. Pereira S, Katzmarzyk P, Gomes T, Borges A, et al. Profiling physical activity, diet, screen and sleep habits in Portuguese children. *Nutrients.* 2015; 7(6):4345-62.

39. Ruiz N, Rangel A, Rodríguez C, Rodríguez L, et al. Relación entre el déficit de sueño nocturno, el exceso de peso y las alteraciones metabólicas en adolescentes. *Arch Argent Pediatr.* 2014; 112(6):511-8.
40. Roman-Viñas B, Chaput JP, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, et al. Proportion of children meeting recommendations for 24-hour movement guidelines and associations with adiposity in a 12-country study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016; 13(1):123.

# Efecto de la velocidad de crecimiento intrahospitalaria en la somatometría a los 2 años en niños con peso de nacimiento menor de 1500 gramos

*Effect of intrahospital growth rate on somatometric measurements at 2 years old in children with a birth weight of less than 1500 grams*

Lic. Salvador Piris Borregas<sup>a</sup>, Dra. María J. Torres Valdivieso<sup>a</sup>,  
Dip. Cristina Martín-Arriscado Arroba<sup>b</sup>, Dra. María T. Moral Pumarega<sup>a</sup>,  
Dr. José Beceiro Mosquera<sup>c</sup> y Dra. Carmen R. Pallás Alonso<sup>a</sup>

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar la asociación de la velocidad de crecimiento (VC) intrahospitalaria y la fortificación de leche humana con la somatometría y el riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave a los 2 años de edad corregida (EC).

**Población y método.** Análisis retrospectivo de la VC y evolución posterior. Se incluyeron los recién nacidos del período 1990-2015, con peso al nacer < 1500 g. Se excluyeron neonatos con patología que afectaba al crecimiento. Se estudió una cohorte global y dos subcohortes: los nacidos en 1990-2001 (sin fortificación) y los nacidos en 2002-2015 (fortificada). La VC se calculó según la fórmula de Fenton y se consideró adecuada si resultó > 12 g/kg/día.

**Resultados.** Se reclutaron 1194 pacientes. La VC adecuada se asoció a mayor mediana de peso a los 2 años de EC en la cohorte global (11 400 g [10 300-12 500] versus 11 000 g [10 000-12 140],  $p = 0,02$ ). La cohorte 2002-2015 alcanzó mayor talla media (86,42 ± 4,03 cm versus 85,56 ± 4,01,  $p = 0,02$ ) y mayor porcentaje de prematuros que alcanzaron un crecimiento compensatorio (*catch-up*) a los 2 años de EC en la cohorte global con VC adecuada (62,50 % versus 34,69 %,  $p < 0,02$ ). No se encontraron diferencias en el riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave a los 2 años de EC con VC adecuada (OR: 0,79; IC95 %: 0,47-1,12) ni al considerarse el análisis por subcohortes.

**Conclusiones.** Una VC adecuada se asoció con mejor crecimiento, pero no con menor riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave. La cohorte fortificada alcanzó mayor talla media a los 2 años de EC.

**Palabras clave:** unidades de cuidado intensivo neonatal, recién nacido prematuro, crecimiento y desarrollo, nutrición del lactante.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.378>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.378>

- Servicio de Neonatología, Hospital Universitario 12 de Octubre. Instituto de Investigación Biomédica i+12, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Instituto de Epidemiología del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.
- Departamento de Neonatología, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Madrid, España.

## Correspondencia:

Lic. Salvador Piris Borregas:  
salvador.piris@salud.madrid.org

## Financiamiento:

Ninguno.

## Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 13-11-2020

Aceptado: 10-5-2021

**Cómo citar:** Piris Borregas S, Torres Valdivieso MJ, Martín-Arriscado Arroba C, Moral Pumarega MT, et al. Efecto de la velocidad de crecimiento intrahospitalaria en la somatometría a los 2 años en niños con peso de nacimiento menor de 1500 gramos. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):378-385.

## INTRODUCCIÓN

A pesar del descenso de las morbilidades mayores en los recién nacidos prematuros,<sup>1</sup> la restricción del crecimiento posnatal sigue siendo uno de los problemas principales por resolver en las unidades de cuidados neonatales.<sup>2,3</sup> Hasta la mitad de los recién nacidos de muy bajo peso (RNMBP), pero con peso adecuado para su edad gestacional, son dados de alta con un percentil de peso inferior a percentil 10 (Pc10) para su edad posmenstrual.<sup>4</sup> Se conocen los efectos que esa escasa ganancia ponderal intrahospitalaria tiene a largo plazo en el riesgo de muerte o de discapacidad grave, y en la somatometría del prematuro en su período lactante.<sup>5-7</sup> Varias estrategias, como la fortificación de la leche materna y la leche donada, se han incorporado al manejo nutricional para alcanzar una velocidad de crecimiento (VC) adecuada durante la hospitalización de los RNMBP. Se ha mostrado un efecto positivo en el crecimiento durante la hospitalización, pero se desconoce el impacto de estas estrategias más allá del período neonatal.



La detección precoz de la restricción posnatal del crecimiento es una prioridad. Se precisan herramientas para monitorizar el crecimiento de los prematuros. La VC es considerada un indicador de calidad de las unidades de cuidados neonatales.<sup>8</sup> Se han propuesto diversas fórmulas matemáticas con poca concordancia en cuanto a su capacidad predictiva de mortalidad tras el alta o de discapacidad grave.<sup>9-13</sup> Progresivamente, se ha extendido el uso, tanto en clínica como en investigación, de fórmulas como la propuesta por Fenton,<sup>14</sup> que simplifican el cálculo y usan la VC media en un período de tiempo determinado. Pero no existe suficiente información sobre la capacidad predictiva de estas fórmulas simplificadas.

El objetivo principal de este estudio fue determinar si existe una asociación entre la VC media intrahospitalaria de los RNMBP, calculada por la fórmula de Fenton, y la somatometría a los 2 años de edad corregida (EC). Como objetivos secundarios, se planteó determinar si existe una asociación entre la VC media intrahospitalaria y la probabilidad de muerte tras el alta o de discapacidad grave a los 2 años, así como estudiar la asociación de la introducción de la fortificación rutinaria de la leche humana en la somatometría y en el riesgo de muerte o discapacidad grave.

## POBLACIÓN Y MÉTODO

El estudio se realizó en una unidad de cuidados neonatales de nivel asistencial IIIC, que realiza un seguimiento de los RNMBP hasta los 7 años. Se efectuó un estudio de cohortes retrospectivo considerando el período 1990-2015. Se han incluido en el estudio los niños con un peso al nacimiento  $\leq 1500$  g durante el período 1990-2015. Se excluyeron los niños con malformaciones mayores o enfermedades genéticas con expresión fetal o neonatal que pudieran influir en el crecimiento, y los que no realizaron un seguimiento completo.

Se consideraron dos cohortes: la cohorte 1990-2001, que no recibió fortificantes, y la cohorte 2002-2015, que recibió fortificación. La estrategia nutricional que se llevó a cabo en el servicio fue la adición de fortificantes a la leche humana (materna o donada) de forma estándar en todos los prematuros menores de 1500 g una vez logrado un volumen enteral de 80 ml/kg/día, que suponía un aporte proteico de entre 3,3 y 3,8 g/kg/día una vez alcanzados aportes enterales de entre 150 y 175 ml/kg/día. Además, a partir de 2011 se inició la fortificación selectiva cuando, además de

haber alcanzado los aportes enterales exclusivos y habiendo recibido la fortificación estándar, presentaron niveles de urea en sangre  $\leq 19$  mg/dl, lo que implicó un aporte proteico total de entre 3,5 y 4,2 g/kg/día. Durante el tiempo de estudio, la mayoría de los niños ( $> 80\%$ ) recibieron leche de madre propia, al menos durante parte de la hospitalización. Desde el año 2008 prácticamente el 100% recibió leche materna propia, leche donada o ambas.

## Definición de variables

La variable dependiente del estudio, la VC media intrahospitalaria, fue calculada mediante la fórmula de Fenton:

$$VC \text{ media} = ([\text{peso al alta (g)} - \text{peso al nacimiento (g)}] / \text{peso medio (kg)}) / \text{estancia (días)}$$

donde el peso medio = (peso al alta [g] + peso al nacimiento [g]) / 2.

El resultado de la VC media se expresó en g/kg/día. De acuerdo con los criterios de calidad publicados en 2014 para las unidades de cuidados neonatales,<sup>7</sup> se consideró una VC media adecuada cuando fue mayor o igual a 12 g/kg/día.

La variable, resultado del estudio, es la derivada de la somatometría a los 2 años de vida (peso, talla y perímetro craneal). Además, se construyó una variable compuesta para atender el seguimiento del niño, que se ha denominado "muerte tras el alta o discapacidad grave", y que se ha creado con la presencia de alguno de los siguientes eventos hasta los 2 años de EC: muerte tras el alta, agudeza visual menor de 10/100 en el mejor ojo, discapacidad auditiva bilateral sin conseguir audición útil con amplificación (en general mayor de 90 dBL), parálisis cerebral superior o igual a un grado 3 sobre 5 en la escala *Gross Motor Function Classification System*,<sup>15</sup> o un índice de Bayley II<sup>16</sup> inferior a 55, un índice de Bayley III<sup>17</sup> inferior a 65, o contar con la impresión clínica de alteración grave en el neurodesarrollo por parte de un neonatólogo experto en seguimiento del recién nacido prematuro. Respecto al *catch-up*, se lo definió como el alcance del percentil  $\geq 10$  para el parámetro somatométrico considerado (peso, talla o perímetro craneal). Todos estos datos fueron obtenidos de la historia clínica de seguimiento.

Respecto a las variables del período intrahospitalario, se consideraron las siguientes: edad gestacional al nacimiento, sexo, cierre quirúrgico del ductus, presencia de neumotórax, días totales de intubación y oxígeno, días totales de hospitalización, displasia broncopulmonar si

se precisaba oxígeno a las 36 semanas de edad posmenstrual y retinopatía grave si el grado fue superior a 3 o necesitó terapia con láser. También se consideró la lesión cerebral grave, cuando el paciente presentó un grado de hemorragia intraventricular  $\geq$  grado 3, ventriculomegalia grado 3 o lesión parenquimatosa grado 3.<sup>18</sup>

### Análisis estadístico

No se realizó un cálculo formal del tamaño muestral porque se decidió incorporar a todos los pacientes que cumplieran criterios de inclusión en cada una de las cohortes. Las comparaciones entre las cohortes se realizaron mediante las pruebas no paramétricas de U-Mann-Whitney-Wilcoxon o prueba *t* de Student, y la prueba de chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher, según la naturaleza de las variables. La evaluación de los factores de la asociación entre la somatometría a los 2 años de EC y la VC media fue realizada mediante una regresión logística estratificada por la EG, representada por el *odds ratio* y el intervalo de confianza de Wald del 95 %. Se ha considerado un nivel de significación del 5 %.

### Aspectos éticos

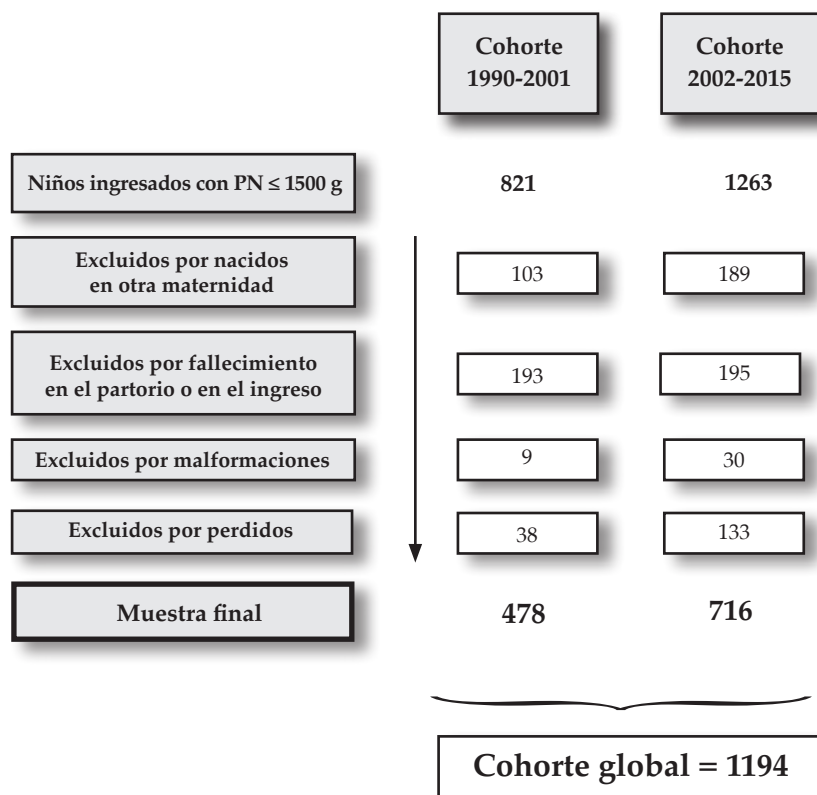
El estudio fue valorado y aprobado por el Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario 12 de Octubre. Durante todo el proceso se ha respetado la Ley Oficial de Protección de Datos, así como la Declaración de Helsinki.

### RESULTADOS

Un total de 2084 recién nacidos prematuros con  $\leq$  1500 g de peso al nacer fueron ingresados en la unidad de cuidados neonatales durante el período 1990-2015. En la *Figura 1* se muestra el diagrama de flujo tras la aplicación de los criterios de exclusión. En la cohorte 1990-2001, la muestra final fue de 478 pacientes y en la cohorte 2002-2015, de 716 pacientes.

En la *Tabla 1* se muestran las características generales de ambas cohortes, así como el análisis comparativo entre ellas. Cabe destacar que en la cohorte 2002-2015 la edad gestacional media fue significativamente menor (27,99 semanas  $\pm$  2,01 versus 28,37  $\pm$  1,98,  $p < 0,01$ ).

FIGURA 1. Diagrama de flujo y volumen de pacientes tras la aplicación de los criterios de exclusión



PN: peso de nacimiento.

En la *Tabla 2* se muestran los resultados de la comparación de la somatometría de los niños de la cohorte global y de las dos cohortes temporales a los 2 años de EC considerando si habían alcanzado o no durante el período intrahospitalario una adecuada VC. Cuando los pacientes consiguieron una VC media adecuada durante el período hospitalario, en relación con los que no la habían alcanzado, la mediana de peso a los 2 años de EC fue significativamente mayor tanto en la cohorte global (11 400 g [10 300-12 500] versus 11 000 g [10 000-12 140],  $p = 0,02$ )

como en la cohorte fortificada (11 420 g [10 400-12 500] versus 11 155 g [10 100-12 090],  $p = 0,04$ ). Sin embargo, en el caso de la talla, solo en la cohorte 2002-2015, los niños que tuvieron una VC media adecuada tuvieron una mayor talla media a los 2 años de EC ( $86,42 \pm 4,03$  cm versus  $85,56 \pm 4,01$ ,  $p < 0,02$ ).

Se realizó un análisis *post hoc* del número de recién nacidos prematuros con percentiles de somatometría inferior al Pc10 al nacer que alcanzaron el *catch-up* a los 2 años de EC en función de la VC media durante el período

TABLA 1. Descripción de la muestra y comparaciones entre las cohortes

Variables	Cohorte global N = 1194	Cohorte 1990-2001 N = 478	Cohorte 2002-2015 N = 716	Valor de $p$
Sexo femenino (%)	576 (48,24)	234 (48,95)	342 (47,77)	0,72
EG en semanas (media/DE)	28,16 (1,99)	28,42 (1,95)	27,99 (2,00)	< 0,01
Peso nacimiento (g) (mediana/RIC)	1 070,00 (855,00-1270,00)	1 100,00 (900,00-1278,00)	1 053,00 (840,00-1 264,00)	0,07
Talla nacimiento (cm) (media/DE)	36,58 (3,21)	36,73 (3,12)	36,48 (3,26)	0,23
PC nacimiento (cm) (media/DE)	26,14 (2,23)	26,24 (2,27)	26,08 (2,21)	0,14
ROP grave (%) (media/DE)	41 (3,43)	22 (4,60)	19 (2,65)	0,07
O <sub>2</sub> a las 36 semanas (%)	202 (17,34)	82 (18,22)	120 (16,78)	0,52
DAP de resolución quirúrgica (%)	88 (8,72)	25 (5,57)	63 (11,25)	< 0,01
Lesión cerebral grave (%)	137 (11,47)	55 (11,29)	82 (11,34)	0,99
ECN de resolución quirúrgica (%)	15 (1,58)	4 (0,90)	11 (2,18)	0,12
Neumotórax (%)	36 (3,78)	16 (3,57)	20 (3,96)	0,86
Días de intubación (media/DE)	1,00 (0,00-7,00)	3,00 (1,00-9,00)	1,00 (0,00-5,00)	< 0,01
Días de oxigenoterapia (media/DE)	12,50 (1,00-49,00)	19,00 (3,00-52,00)	10,00 (1,00-48,00)	< 0,01
Días de hospitalización (media/DE)	67,00 (51,00-91,00)	70,00 (53,00-93,00)	65,50 (49,00-89,00)	0,09

EG: edad gestacional; DE: desviación estándar; PC: perímetro craneal; ROP: retinopatía del prematuro; O<sub>2</sub>: oxígeno; DAP: ductus arterioso persistente; ECN: enterocolitis necrosante; RIC: rango intercuartílico.

TABLA 2. Comparación de las medidas antropométricas a los 2 años de edad corregida considerando una velocidad de crecimiento media intrahospitalaria adecuada o no en la cohorte total y en las diferentes cohortes de estrategias nutricionales. Se muestra también la comparación aplicando un modelo de velocidad de crecimiento ajustada por edad gestacional

	Cohorte total N = 1194				Cohorte 1990-2002 N = 478				Cohorte 2002-2015 N = 716			
	VC adecuada N = 177	VC no adecuada N = 1017	Valor de $p$	$P$ ajustada por EG	VC adecuada N = 29	VC no adecuada N = 449	Valor de $p$	$P$ ajustada por EG	VC adecuada N = 148	VC no adecuada N = 568	Valor de $p$	$P$ ajustada por EG
Peso (g) (mediana/RIC)	11 400 (10 300-12 500)	11 000 (10 000-12 140)	0,02	0,03	11 300 (9800-12 200)	11 000 (9960-12 200)	0,92	0,92	11 420 (10 400-12 500)	11 155 (10 100-12 090)	0,04	0,049
Talla (cm) (media/DE)	86,16 (3,94)	85,26 (3,89)	0,02	< 0,01	84,90 (3,21)	84,88 (3,69)	0,90	0,90	86,42 (4,03)	85,56 (4,01)	0,06	0,02
Perímetro craneal (cm) (media/DE)	48,20 (1,69)	48,01 (1,92)	0,33	0,82	48,07 (1,54)	48,04 (1,90)	0,67	0,61	48,23 (1,73)	47,99 (1,93)	0,16	0,63
Media EG (semanas) (media/DE)	29,01 (1,63)	28,02 (2,01)	< 0,01		29,69 (1,31)	28,33 (1,95)	< 0,01		28,87 (1,66)	27,77 (2,02)		< 0,01

VC: velocidad de crecimiento; IC: rango intercuartílico; DE: desviación estándar; EG: edad gestacional.

intra-hospitalario. Todos los resultados de este análisis se muestran en la *Tabla 3*. De ellos, se debe destacar que, en la cohorte global, el porcentaje de recién nacidos con bajo peso para la edad gestacional que alcanzó un percentil 10 de peso a los 2 años de EC fue mayor cuando la VC media intra-hospitalaria fue adecuada en comparación con cuando no lo fue (62,50 % versus 34,69 %,  $p = 0,02$ ). Lo mismo se observó cuando se evaluó el porcentaje de recién nacidos que, teniendo un percentil inferior a 10 para el perímetro

craneal al nacimiento, alcanzaron el *catch-up* del perímetro craneal a los 2 años de EC (79,16 % versus 56,98 %,  $p < 0,01$ ). Cuando se realizó este análisis en las cohortes temporales, los resultados se comportaron de la misma manera para el peso, talla y perímetro craneal en la cohorte 2002-2015, pero no hubo diferencias significativas en la cohorte 1990-2001.

En la *Tabla 4* se presenta de forma detallada los niños que han fallecido tras el alta respecto a aquellos que tuvieron una discapacidad

TABLA 3. Comparación de la proporción de prematuros con un percentil de peso, talla y perímetro craneal al nacer inferior al percentil 10 que alcanzaron un *catch-up* a los 2 años de edad corregida en función de que tuvieron una velocidad de crecimiento media intra-hospitalaria adecuada o no

		VC adecuada	VC no adecuada	Valor de <i>p</i>
Pacientes (n) con percentil de peso <10 al nacimiento que alcanza el <i>catch-up</i> de peso a los 2 años de EC (%)	Cohorte global	30/48 (62,5)	34/98 (34,69)	<b>0,02</b>
	Cohorte 1990-2001	3/7 (42,85)	14/44 (31,81)	0,67
	Cohorte 2002-2015	27/41 (65,85)	20/54 (37,03)	<b>&lt; 0,01</b>
Pacientes (n) con percentil de talla <10 al nacimiento que alcanza el <i>catch-up</i> de talla a los 2 años de EC (%)	Cohorte global	34/48 (70,83)	61/98 (62,24)	0,35
	Cohorte 1990-2001	4/7 (57,14)	27/44 (61,36)	1
	Cohorte 2002-2015	30/41 (73,17)	34/54 (62,96)	0,29
Pacientes (n) con percentil de PC <10 al nacimiento que alcanza el <i>catch-up</i> de PC a los 2 años de EC (%)	Cohorte global	38/48 (79,16)	53/93 (56,98)	<b>&lt; 0,01</b>
	Cohorte 1990-2001	5/7 (71,42)	23/41 (56,09)	0,68
	Cohorte 2002-2015	33/41 (80,48)	30/52 (57,69)	<b>0,01</b>

VC: velocidad de crecimiento; EC: edad corregida; PC: perímetro craneal.

TABLA 4. Proporción de los niños fallecidos y de los niños con discapacidad grave a los 2 años de edad corregida en función de la velocidad de crecimiento media intra-hospitalaria y de las cohortes nutricionales consideradas

	Cohorte global		VC adecuada		VC no adecuada	
	Número de fallecidos/N total (%)	Número con discapacidad grave/N total (%)	Número de fallecidos/N total (%)	Número con discapacidad grave/N total (%)	Número de fallecidos/N total (%)	Número con discapacidad grave/N total (%)
Cohorte global	111/1194 (9,29)	76/1194 (6,3)	16/177 (9,03)	4/177 (2,25)	95/1017 (9,34)	72/1017 (7,07)
Cohorte 1990-2002	43/478 (9)	32/478 (6,69)	0/29 (0)	3/29 (10,34)	43/449 (9,57)	29/449 (6,45)
Cohorte 2002-2015	68/716 (9,49)	44/716 (6,14)	16/148 (10,81)	1/148 (0,67)	52/568 (9,15)	43/568 (7,57)

VC: velocidad de crecimiento.

grave, pero que no llegaron a fallecer. Estos datos se muestran en función de la variable independiente VC y estratificada por las subcohortes nutricionales valoradas en el trabajo. Además, en la *Tabla 5*, se exponen los resultados de la comparación del riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave a los 2 años de EC considerando la VC media intrahospitalaria. No se encontraron diferencias significativas en la cohorte global ni en las cohortes temporales.

## DISCUSIÓN

En este estudio se muestra cómo, durante las últimas décadas, la población de RNMBP que tuvo una adecuada VC media intrahospitalaria, calculada mediante la fórmula de Fenton, alcanzó mayor peso a los 2 años de EC. En la cohorte donde se introdujo la fortificación de la leche materna, los niños con una VC media adecuada intrahospitalaria también alcanzaron mayor talla a los 2 años de EC; esta cohorte tenía una edad gestacional media significativamente menor. Podría explicarse esta menor edad gestacional media en la cohorte 2002-2015 como un aumento de la complejidad de los pacientes por una actitud cada vez más activa por parte del servicio en trabajar con niños prematuros más pequeños. También, un mayor número de niños con un percentil de peso y perímetro craneal al nacimiento inferior al p10 recuperaron percentiles normales a los 2 años de EC cuando la VC media intrahospitalaria fue adecuada, tanto en la cohorte global como en la cohorte fortificada.

Tan solo se ha encontrado un estudio que ha explorado el impacto de la VC intrahospitalaria en las medidas antropométricas de la infancia temprana. Dicho estudio fue realizado por

Ehrenkranz y cols.,<sup>2</sup> e incluyeron 495 recién prematuros entre 501 g y 1000 g de peso. Objetivaron que el porcentaje de niños con percentiles inferiores al 10 para el peso y para la talla a los 18 meses de EC era significativamente menor a medida que aumentaba la VC durante el período neonatal. Estos resultados están en línea con los obtenidos en nuestro estudio.

En relación al impacto de la fortificación proteica de la leche humana en las medidas antropométricas de la infancia temprana, existen estudios que demuestran que esta estrategia nutricional permite mayor ganancia intrahospitalaria ponderal,<sup>19</sup> de talla<sup>20</sup> y de perímetro cefálico<sup>21</sup> hasta las 40 semanas de edad posmenstrual. Nuestros resultados muestran que la cohorte fortificada alcanzó mayor talla a los 2 años de EC, así como un mayor porcentaje de prematuros que alcanzaron el *catch-up* de perímetro craneal. Algunos estudios comparan diferentes grados de fortificación proteica a largo plazo. Dogra y cols.,<sup>21</sup> no observaron una mejoría significativa de las medidas antropométricas a los 12-18 meses de edad al comparar una fortificación de 1 g de proteínas/100 ml con otra de 0,4 g/100 ml. Sin embargo, Mariani y cols.,<sup>22</sup> compararon dos regímenes de fortificación proteica de dos unidades neonatales; una con una fortificación proteica de 3,5 g/kg/día versus otra de 4,8 g/kg/día en una población de neonatos con peso  $\leq$  1500 g, y encontraron mayor perímetro craneal y mayor talla a los 12 y a los 24 meses en la cohorte fortificada. Por otro lado, hay estudios que apoyan que estrategias como la fortificación han permitido conciliar dos retos actuales de las unidades de cuidados neonatales: aumentar la VC de los niños prematuros sin un detrimento de las

Tabla 5. Comparación del riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave a los 2 años de edad corregida considerando una velocidad de crecimiento media intrahospitalaria en la cohorte total y en las cohortes nutricionales. Se muestra también la comparación ajustando la velocidad de crecimiento por edad gestacional

	VC adecuada	VC no adecuada	OR (IC95 %)	OR (IC95 %) ajustado por EG
	Número de fallecidos o con discapacidad grave/N con VC adecuada (%)	Número de fallecidos o con discapacidad grave/N con VC no adecuada (%)		
<b>Cohorte global</b>	20/177 (11,29)	167/1017 (16,42)	0,65 (0,38-1,04)	0,79 (0,47-1,12)
<b>Cohorte 1990-2001</b>	3/29 (10,34)	72/449 (16,03)	0,60 (0,14-1,77)	0,84 (0,19-2,57)
<b>Cohorte 2002-2015</b>	17/148 (11,48)	95/568 (16,72)	0,65 (0,36-1,09)	0,80 (0,44-1,39)

VC: velocidad de crecimiento; EG: edad gestacional; OR: *odds ratio*; IC95%: intervalo de confianza del 95 %.



tasas de lactancia materna.<sup>23</sup>

Existe bastante evidencia que avala la asociación entre una adecuada VC y un menor riesgo de muerte tras el alta o de discapacidad grave. Numerosos estudios y revisiones sistemáticas muestran una asociación positiva entre una adecuada ganancia ponderal y mejores resultados cognitivos en rangos de edad de entre los 12 meses y los 19 años.<sup>2,24-27</sup> En nuestro estudio, no se encontró una asociación significativa entre una adecuada VC media intrahospitalaria y un menor riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave a los 2 años de EC. Es posible que la baja frecuencia del evento muerte tras el alta y discapacidad grave no permita encontrar la significación estadística. Por otro lado, existen otros aspectos clínicos del período intrahospitalario tales como la sepsis, la infección nosocomial o el propio retraso del crecimiento intrauterino, así como factores socioeconómicos en la evolución entre el alta hospitalaria y los 2 años de vida que podrían influir en dicha asociación y que no han sido motivo de análisis de este trabajo.<sup>28,29</sup>

El presente estudio es el primero en explorar la relación entre la VC media intrahospitalaria calculada con fórmulas simplificadas y la somatometría más allá del período neonatal. Como limitaciones, debe considerarse que la escasa aparición del evento muerte tras el alta o discapacidad grave en esta muestra, al quedar distribuido por grupos, precisaría un mayor tamaño muestral para estudiar su relación con la VC. Pueden existir otras modificaciones en la práctica clínica relacionadas o no con la asociación entre la VC y la somatometría y el riesgo de muerte tras el alta o discapacidad grave a los 2 años de EC, y que podrían influir en los resultados, por ejemplo, la apertura de un banco de leche humana donada y pasteurizada en el año 2008.

A tenor de los resultados aquí presentados, se puede concluir que la VC media intrahospitalaria mejoró la somatometría a los 2 años de edad. Además, en la población estudiada, la fortificación de leche humana se relacionó con mayor talla y con un porcentaje significativamente mayor de RNMBP que alcanzaron el *catch-up* de su perímetro craneal en la infancia temprana. ■

## REFERENCIAS

- Richter L, Ting J, Muraca G, Boutin A, et al. Temporal Trends in Preterm Birth, Neonatal Mortality, and Neonatal Morbidity Following Spontaneous and Clinician-Initiated Delivery in Canada, 2009-2016. *J Obstet Gynaecol Can.* 2019; 41(12):1742-51.
- Ehrenkranz RA, Dusick AM, Vohr BR, Wright LL, et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2006; 117(4):1253-61.
- Cooke RJ, Ainsworth SB, Fenton AC. Postnatal growth retardation: a universal problem in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2004; 89(5):428-30.
- Horbar J, Ehrenkranz R, Badger G, Edwards E, et al. Weight growth velocity and postnatal growth failure in infants 501 to 1500 grams: 2000-2013. *Pediatrics.* 2015; 136(1):e84-92.
- Shah PS, Wong KY, Merko S, Bishara R, et al. Postnatal growth failure in preterm infants: ascertainment and relation to long-term outcome. *J Perinat Med.* 2006; 34(6):484-9.
- Franz AR, Pohlandt F, Bode H, Mihatsch W, et al. Intrauterine, early neonatal, and postdischarge growth and neurodevelopmental outcome at 5.4 years in extremely preterm infants after intensive neonatal nutritional support. *Pediatrics.* 2009; 123(1):e101-9.
- Sammallahti S, Pyhälä R, Lahti M, Lahti J, et al. Infant growth after preterm birth and neurocognitive abilities in young adulthood. *J Pediatr.* 2014; 165(6):1109-15.e3.
- Proffit M, Kowalkowski J, Zupancic JA, Pietz K, et al. Baby-monitor: a composite indicator of NICU quality. *Pediatrics.* 2014; 134(1):74-82.
- Fenton T, Chan H, Madhu A, Griffin I, et al. Preterm infant growth velocity calculations: a systematic review. *Pediatrics.* 2017; 139(3):e20162045.
- Fenton T, Anderson D, Groh-Wargo S, Hoyos A, et al. An Attempt to Standardize the Calculation of Growth Velocity of Preterm Infants-Evaluation of Practical Bedside Methods. *J Pediatr.* 2018; 196:77-83.
- Briend A, Maire B, Fontaine O, Garenne M. Mid-upper arm circumference and weight-for-height to identify high-risk malnourisher under-five children. *Matern Child Nutr.* 2012; 8(1):130-3.
- O'Neill SM, Fitzgerald A, Briend A, Van den Broeck J. Child mortality as predicted by nutritional status and recent weight velocity in children under two in rural Africa. *J Nutr.* 2012; 142(3):520-5.
- Chen LC, Chowdhury A, Huffman SL. Anthropometric assessment of energy-protein malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool aged children. *Am J Clin Nutr.* 1980; 33(8):1836-45.
- Fenton T, Nasser R, Eliasziw M, Kim J, et al. Validating the weight gain of preterm infants between the reference growth curve of the fetus and the term infants. *BMC Pediatr.* 2013; 13:92.
- Park E. Stability of the gross motor function classification system in children with cerebral palsy for two years. *BMC Neurol.* 2020; 20(1):172.
- Kilbride HW, Aylward GP, Doyle LW, Singer LT, Lantos J. Prognostic neurodevelopmental testing of preterm infants: do we need to change the paradigm? *J Perinatol.* 2017; 37(5):475-9.
- Spencer-Smith M, Spittle A, Lee K, Doyle L, Anderson P. Bayley-III Cognitive and Language Scales in Preterm Children. *Pediatrics.* 2015; 135(5):e1258-65.
- Maller V, Cohen H. Neonatal Head Ultrasound: A Review and Update-Part 1: Techniques and Evaluation of the Premature Neonate. *Ultrasound Q.* 2019; 35(3):202-11.
- Moya F, Sisk PM, Walsh K, Berseth CL. A new liquid human milk fortifier and linear growth in preterm infants. *Pediatrics.* 2012; 130(4):e928-35.

20. Olsen IE, Harris CL, Lawson ML, Berseth CL. Higher protein intake improves length, not weight, z scores in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 58(4):409-16.
21. Dogra S, Thakur A, Garg P, Kler N. Effect of differential enteral protein on growth and neurodevelopment in infants < 1500 g: a randomized controlled trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017; 64(5):e126-32.
22. Mariani E, Biasini A, Marvulli L, Maritini S, et al. Strategies of increased protein intake in ELBW infants fed by human milk lead to long term benefits. *Front Public Health.* 2018; 6:272.
23. Piris Borregas S, López Maestro M, Torres Valdivieso MJ, Martínez Ávila JC, et al. Improving nutritional practices in premature infants can increase their growth velocity and the breastfeeding rates. *Acta Paediatr.* 2017; 106(5):768-72.
24. Belfort MB, Rifas-Shiman SL, Sullivan T, Collins CT, et al. Infant growth before and after term: effects on neurodevelopment in preterm infants. *Pediatrics.* 2011; 128(4):899-906.
25. Latal-Hajnal B, von Siebenthal K, Kovari H, Bucher HU, Largo RH. Postnatal growth in VLBW infants: significant association with neurodevelopmental outcome. *J Pediatr.* 2003; 143(2):163-70.
26. Claas MJ, de Vries LS, Koopman C, Uniken Venema MM, et al. Postnatal growth of preterm born children  $\leq$  750 g at birth. *Early Hum Dev.* 2011; 87(7):495-507.
27. Ong K, Kennedy K, Castañeda-Gutiérrez E, Forsyth S, et al. Postnatal growth in preterm infants and later health outcomes: a systematic review. *Acta Paediatr.* 2015; 104(10):974-86.
28. Krebs N, Lozoff B, Georgieff M. Neurodevelopment: The Impact of Nutrition and Inflammation During Infancy in Low-Resource Settings *Pediatrics.* 2017; 139(Suppl 1):S50-8.
29. Zonneberg I, van Dijk-Lokkart E, van den Dunjen F, Vermeulen F, van Weissenbruch M. Neurodevelopmental outcome at 2 years of age in preterm infants with late-onset sepsis. *Eur J Pediatr.* 2019; 178(5):673-80.

# Effect of intrahospital growth rate on somatometric measurements at 2 years old in children with a birth weight of less than 1500 grams

Salvador Piris Borregas, B.S.<sup>a</sup>, María J. Torres Valdivieso, M.D.<sup>a</sup>,  
Cristina Martín-Arriscado Arroba, graduate<sup>b</sup>, María T. Moral Pumarega, M.D.<sup>a</sup>,  
José Beceiro Mosquera, M.D.<sup>c</sup> and Carmen R. Pallás Alonso, M.D.<sup>a</sup>

## ABSTRACT

**Objective.** To determine the association between intrahospital growth rate (GR) and breast milk fortification and somatometry, and risk for death after discharge or severe disability at 2 years of corrected age (CA).

**Population and method.** Retrospective analysis of GR and subsequent course. Infants born in the 1990-2015 period with a birth weight < 1500 g were included. Infants with diseases affecting growth were excluded. An overall cohort and 2 sub-cohorts were studied: infants born in the 1990-2001 period (without fortification) and 2002-2015 period (with fortification). The GR was estimated and deemed adequate if > 12 g/kg/day.

**Results.** A total of 1194 patients were recruited. An adequate GR was associated with a higher median weight at 2 years of CA in the overall cohort (11 400 g [10 300-12 500] versus 11 000 g [10 000-12 140],  $p = 0.02$ ). The 2002-2015 cohort reached a higher mean height (86.42 ± 4.03 cm versus 85.56 ± 4.01,  $p = 0.02$ ). More preterm infants caught-up growth at 2 years of CA in the overall cohort with an adequate GR (62.50 % versus 34.69 %,  $p < 0.02$ ). No differences were observed in the risk for death after discharge or severe disability at 2 years of CA with an adequate GR (OR: 0.79; 95 % confidence interval: 0.47-1.12).

**Conclusions.** An adequate GR was associated with improved growth, but not with a lower risk for death after discharge or severe disability. The cohort with fortified breast milk reached a higher mean height at 2 years of CA.

**Key words:** neonatal intensive care units, preterm newborn infant, growth and development, infant nutrition.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.378>

- Department of Neonatology, Hospital Universitario 12 de Octubre, Institute of Biomedical Research i+12, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain.
- Institute of Epidemiology of Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, Spain.
- Department of Neonatology, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Madrid, Spain.

**E-mail address:**  
Salvador Piris Borregas,  
B.S.: salvador.piris@salud.madrid.org

**Funding:**  
None.

**Conflict of interest:**  
None.

Received: 11-13-2020  
Accepted: 5-10-2021

**To cite:** Piris Borregas S, Torres Valdivieso MJ, Martín-Arriscado Arroba C, Moral Pumarega MT, et al. Effect of intrahospital growth rate on somatometric measurements at 2 years old in children with a birth weight of less than 1500 grams. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):378-385.

## INTRODUCTION

In spite of the reduction in major morbidities affecting preterm newborn infants,<sup>1</sup> postnatal growth restriction is still one of the main problems to be resolved in neonatal care units.<sup>2,3</sup> Up to 50 % of very low birth weight (VLBW) infants, but who have an adequate weight for their gestational age, are discharged with a weight percentile below the 10<sup>th</sup> percentile (Pc10) for their postmenstrual age.<sup>4</sup> The long term effects of such scarce intrahospital weight gain on the risk for death or severe disability and on the somatometric measurements of the preterm infant during their breastfeeding period are known.<sup>5-7</sup> Several strategies, including breast milk fortification and donated milk, have been introduced in nutritional management for the purpose of reaching an adequate growth rate (GR) during hospitalization of VLBW infants. A positive effect on growth has been demonstrated during hospitalization, but the impact of these strategies beyond the neonatal period is still unknown.

The early detection of postnatal restriction is a priority. Instruments are required to monitor preterm infants' growth. GR is considered an indicator of quality in neonatal care units.<sup>8</sup> Different mathematical formulas have been proposed, but with little agreement in terms of predictive ability of mortality after discharge or severe disability.<sup>9-13</sup> Gradually, the use of formulas has extended, like the one proposed by Fenton,<sup>14</sup> which simplify the estimation and use mean GR in a

specific period of time. There is not enough information about the predictive ability of these simplified formulas.

The primary objective of this study was to determine if there is an association between mean intrahospital GR of VLBW infants, as estimated with the Fenton formula, and somatometric measurements at 2 years old of corrected age (CA). The secondary objectives were to determine if there is an association between mean intrahospital GR and the probability of death after discharge or severe disability at 2 years old, as well as to study the effect of introducing routine breast milk fortification on somatometric measurements and the risk for death or severe disability.

## POPULATION AND METHOD

The study was conducted at a level III neonatal care unit that provides follow-up care to VLBW infants up to 7 years old. A retrospective, cohort study was done for the 1990-2015 period. The study included children with a birth weight  $\leq 1500$  g in the 1990-2015 period. Children with major malformations or genetic disorders manifested in the prenatal or neonatal period and those who did not receive complete follow-up were excluded.

Two cohorts were established: the 1990-2001 cohort, who did not received fortification, and the 2002-2015 cohort, who received fortification. The nutritional strategy implemented in the area was the standard addition of fortificants to breast milk (from the mother or a donor) given to all preterm infants with a birth weight of less than 1500 g once an enteral volume of 80 mL/kg/day was achieved, which entailed a protein intake between 3.3 and 3.8 g/kg/day once an enteral intake between 150 and 175 mL/kg/day was achieved. In addition, as of 2011, selective fortification was started when, besides reaching exclusive enteral intake and administering standard fortification, children had blood urea levels  $\leq 19$  mg/dL, which implied a total protein intake between 3.5 and 4.2 g/kg/day. During the study period, most children ( $> 80\%$ ) received their mother's own milk, at least during part of their hospitalization. Since 2008, practically 100% of children received their mother's own milk, donated milk, or both.

### Definition of variables

The study dependent variable, mean intrahospital GR, was estimated using the Fenton formula:

Mean GR =  $([\text{weight at discharge (g)} - \text{birth weight (g)}] / \text{mean weight (kg)}) / \text{length of stay (days)}$ ; where mean weight =  $(\text{weight at discharge [g]} + \text{birth weight [g]}) / 2$ .

The result of mean GR was expressed as g/kg/day. Based on the quality criteria published in 2014 for neonatal care units,<sup>7</sup> a mean GR was considered adequate if equal to or higher than 12 g/kg/day.

The variable, study result, derives from the somatometric measurements at 2 years old (weight, height, and head circumference). In addition, a composite variable was developed for children follow-up, called "death after discharge or severe disability", and which was created in the presence of any of the following events up to 2 years old of CA: death after discharge, visual acuity below 10/100 in the better eye, bilateral hearing impairment without reaching useful hearing with amplification (in general, greater than 90 dB), cerebral palsy equal to or greater than level 3 out of 5 in the Gross Motor Function Classification System,<sup>15</sup> or Bayley II Index<sup>16</sup> below 55, Bayley III Index<sup>17</sup> below 65, or a clinical impression of severe neurodevelopmental disorder according to a neonatologist with experience in follow-up of preterm infants. Catch-up was defined as reaching the 10<sup>th</sup> percentile or higher for the corresponding somatometric parameter (weight, height or head circumference). All data were collected from the follow-up medical record.

The following variables for the intrahospital period were considered: gestational age at birth, sex, ductus surgical repair, presence of pneumothorax, total days of intubation and oxygen, total length of stay in days, bronchopulmonary dysplasia if oxygen was required at 36 weeks of postmenstrual age, and severe retinopathy if greater than grade 3 or requiring laser therapy. Severe brain injury was also considered if the patient had grade 3 or higher intraventricular hemorrhage, grade 3 ventriculomegaly or grade 3 parenchymal lesion.<sup>18</sup>

### Statistical analysis

No formal estimation of the sample size was made because it was decided to include all patients who met the inclusion criteria in each cohort. Cohorts were compared using non-parametric tests (Mann-Whitney U test, Wilcoxon's test or Student's *t* test), and the  $\chi^2$  test, or Fisher's exact test, depending on variables' nature. The assessment of factors for the

association between somatometric measurements at 2 years old of CA and mean GR was done based on a logistic regression stratified for GA, represented by the odds ratio or Wald 95 % confidence interval. The level of significance was set at 5 %.

**Ethical aspects**

The study was assessed and approved by the Research Ethics Committee of Hospital Universitario 12 de Octubre. The General Data Protection Regulation and the principles of the Declaration of Helsinki were observed throughout the process.

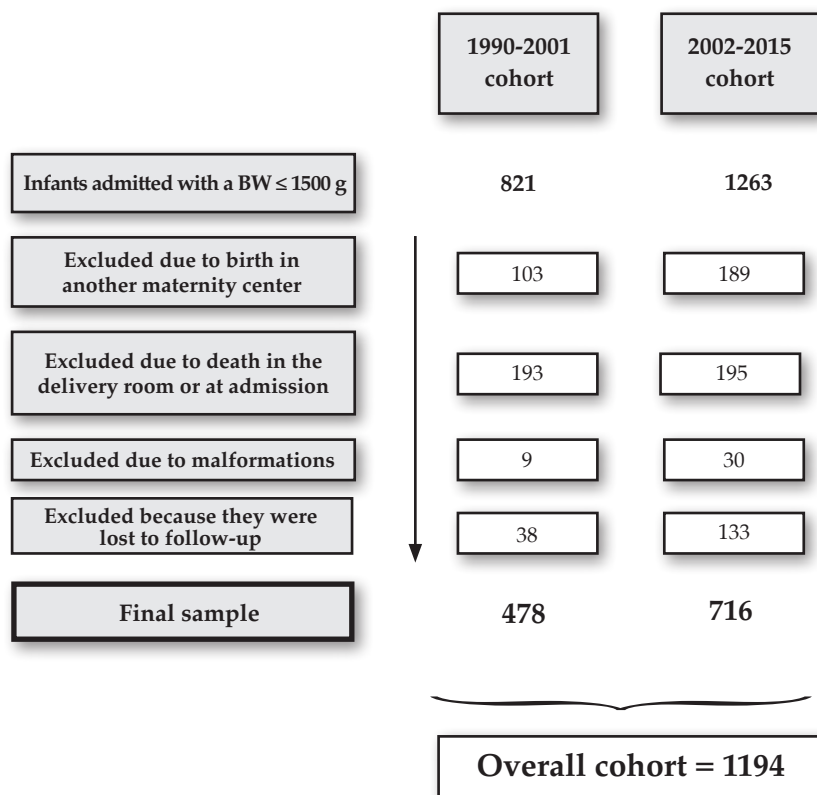
**RESULTS**

A total of 2084 preterm newborn infants with a birth weight ≤ 1500 g were admitted to the neonatal care unit in the 1990-2015 period. *Figure 1* shows the flow chart after applying the exclusion criteria. In the 1990-2001 cohort, the final sample was made up of 478 patients, whereas the 2002-2015 cohort included 716

patients. *Table 1* shows the general characteristics of both cohorts and the comparative analysis between them. It is worth noting that, in the 2002-2015 cohort, mean gestational age was significantly younger (27.99 weeks ± 2.01 versus 28.37 ± 1.98, *p* < 0.01).

*Table 2* shows the results of compared somatometric measurements of children in the overall cohort and the 2 sub-cohorts at 2 years old of CA based on whether they had reached or not an adequate intrahospital GR. When patients achieved an adequate mean GR in the hospital period, compared to those who did not, their median weight at 2 years old of CA was significantly higher in the overall cohort (11 400 g [10 300-12 500] versus 11 000 g [10 000-12 140], *p* = 0.02) and in the cohort with fortification (11 420 g [10 400-12 500] versus 11 155 g [10 100-12 090], *p* = 0.04). However, in the case of height, only in the 2002-2015 cohort, children who achieved an adequate mean GR had a taller mean height at 2 years old of CA (86.42 ± 4.03 cm versus 85.56 ± 4.01, *p* < 0.02).

FIGURE 1. Flow chart and volume of patients after the implementation of exclusion criteria



BW: birth weight.



A *post hoc* analysis was done of the number of preterm newborn infants with somatometric percentiles below the Pc10 at birth who caught-up at 2 years old of CA based on their mean intrahospital GR. All results of this analysis are shown in Table 3. In relation to these, it is worth noting that, in the overall cohort, the percentage of newborn infants with a low birth weight for gestational age who reached the Pc10 for weight at 2 years old of CA was higher when the mean intrahospital GR was adequate compared to

inadequate (62.50 % versus 34.69 %,  $p = 0.02$ ). The same was observed with the assessment of the percentage of newborn infants who, being below the Pc10 for head circumference at birth caught-up at 2 years old of CA (79.16 % versus 56.98 %,  $p < 0.01$ ). When sub-cohorts were analyzed as well, results showed the same behavior for weight, height, and head circumference in the 2002-2015 cohort, but no significant differences were noted in the 1990-2001 cohort.

TABLE 1. Description of the sample and comparisons between cohorts

Variables	Overall cohort N = 1194	1990-2001 cohort N = 478	2002-2015 cohort N = 716	p value
Female sex (%)	576 (48.24)	234 (48.95)	342 (47.77)	0.72
GA in weeks (mean/SD)	28.16 (1.99)	28.42 (1.95)	27.99 (2.00)	< 0.01
Birth weight (g) (median/IQR)	1070.00 (855.00-1270.00)	1100.00 (900.00-1278.00)	1053.00 (840.00-1264.00)	0.07
Birth length (cm) (mean/SD)	36.58 (3.21)	36.73 (3.12)	36.48 (3.26)	0.23
Birth HC (cm) (mean/SD)	26.14 (2.23)	26.24 (2.27)	26.08 (2.21)	0.14
Severe ROP (%)	41 (3.43)	22 (4.60)	19 (2.65)	0.07
O <sub>2</sub> at 36 weeks (%)	202 (17.34)	82 (18.22)	120 (16.78)	0.52
PDA treated with surgery (%)	88 (8.72)	25 (5.57)	63 (11.25)	< 0.01
Severe brain injury (%)	137 (11.47)	55 (11.29)	82 (11.34)	0.99
NEC treated with surgery (%)	15 (1.58)	4 (0.90)	11 (2.18)	0.12
Pneumothorax (%)	36 (3.78)	16 (3.57)	20 (3.96)	0.86
Days with intubation (mean/SD)	1.00 (0.00-7.00)	3.00 (1.00-9.00)	1.00 (0.00-5.00)	< 0.01
Days with oxygen therapy (mean/SD)	12.50 (1.00-49.00)	19.00 (3.00-52.00)	10.00 (1.00-48.00)	< 0.01
Length of stay in days (mean/SD)	67.00 (51.00-91.00)	70.00 (53.00-93.00)	65.50 (49.00-89.00)	0.09

GA: gestational age; SD: standard deviation; HC: head circumference; ROP: retinopathy of prematurity; O<sub>2</sub>: oxygen; PDA: patent ductus arteriosus; NEC: necrotizing enterocolitis; IQR: interquartile range.

TABLE 2. Comparison of anthropometric measures at 2 years old of corrected age considering an adequate or inadequate mean intrahospital growth rate in the overall cohort and the different cohorts of nutritional strategies. It also shows the comparison of a growth rate model adjusted for gestational age

	Overall cohort N = 1194				1990-2002 cohort N = 478				2002-2015 cohort N = 716			
	Adequate GR N = 177	Inadequate GR N = 1017	P value	P adjusted for GA	Adequate GR N = 29	Inadequate GR N = 449	P value	P adjusted for GA	Adequate GR N = 148	Inadequate GR N = 568	P value	P adjusted for GA
Weight (g) (median/IQR)	11 400 (10 300-12 500)	11 000 (10 000-12 140)	0.02	0.03	11 300 (9800-12 200)	11 000 (9960-12 200)	0.92	0.92	11 420 (10 400-12 500)	11 155 (10 100-12 090)	0.04	0.049
Height (cm) (mean/SD)	86.16 (3.94)	85.26 (3.89)	0.02	< 0.01	84.90 (3.21)	84.88 (3.69)	0.90	0.90	86.42 (4.03)	85.56 (4.01)	0.06	0.02
Head circumference (cm) (mean/SD)	48.20 (1.69)	48.01 (1.92)	0.33	0.82	48.07 (1.54)	48.04 (1.90)	0.67	0.61	48.23 (1.73)	47.99 (1.93)	0.16	0.63
Mean GA (semanas) (mean/SD)	29.01 (1.63)	28.02 (2.01)	<0.01		29.69 (1.31)	28.33 (1.95)	<0.01		28.87 (1.66)	27.77 (2.02)	< 0.01	

VC: velocidad de crecimiento; IC: rango intercuartílico; DE: desviación estándar; EG: edad gestacional.

Table 4 details the number of children who died after discharge compared to those who developed severe disability, but did not die. These data are shown based on the independent variable GR and stratified for the nutritional sub-cohorts assessed in this study. In addition, Table 5 shows the comparison of the risk for death after discharge or severe disability at 2 years old of CA

considering mean intrahospital GR. No significant differences were observed in the overall cohort or the sub-cohorts.

## DISCUSSION

This study shows how, in recent decades, the population of VLBW infants with an adequate mean intrahospital GR, as estimated based on

TABLE 3. Comparison of the proportion of preterm newborn infants with a weight, height, and head circumference percentile at birth below the 10th percentile who caught-up at 2 years old of corrected age based on their adequate or inadequate mean intrahospital growth rate

		Adequate GR	Inadequate GR	p value
Patients (n) with a weight percentile < 10 at birth who caught-up their weight at 2 years old of CA (%)	Overall cohort	30/48 (62.5)	34/98 (34.69)	<b>0.02</b>
	1990-2001 cohort	3/7 (42.85)	14/44 (31.81)	0.67
	2002-2015 cohort	27/41 (65.85)	20/54 (37.03)	<b>&lt; 0.01</b>
Patients (n) with a height percentile < 10 at birth who caught-up their height at 2 years old of CA (%)	Overall cohort	34/48 (70.83)	61/98 (62.24)	0.35
	1990-2001 cohort	4/7 (57.14)	27/44 (61.36)	1
	2002-2015 cohort	30/41 (73.17)	34/54 (62.96)	0.29
Patients (n) with a HC percentile < 10 at birth who caught-up their HC at 2 years old of CA (%)	Overall cohort	38/48 (79.16)	53/93 (56.98)	<b>&lt; 0.01</b>
	1990-2001 cohort	5/7 (71.42)	23/41 (56.09)	0.68
	2002-2015 cohort	33/41 (80.48)	30/52 (57.69)	<b>0.01</b>

GR: growth rate; CA: corrected age; HC: head circumference.

TABLE 4. Proportion of infants who died and who had severe disability at 2 years old of corrected age based on mean intrahospital growth rate and studied nutritional cohorts

	Overall cohort		Adequate GR		Inadequate GR	
	Number of deceased infants/Total N (%)	Number of infants with severe disability/Total N (%)	Number of deceased infants/Total N (%)	Number of infants with severe disability/Total N (%)	Number of deceased infants/Total N (%)	Number of infants with severe disability/Total N (%)
Overall cohort	111/1194 (9.29)	76/1194 (6.3)	16/177 (9.03)	4/177 (2.25)	95/1017 (9.34)	72/1017 (7.07)
1990-2002 cohort	43/478 (9)	32/478 (6.69)	0/29 (0)	3/29 (10.34)	43/449 (9.57)	29/449 (6.45)
2002-2015 cohort	68/716 (9.49)	44/716 (6.14)	16/148 (10.81)	1/148 (0.67)	52/568 (9.15)	43/568 (7.57)

GR: growth rate.

the Fenton formula, reached a higher weight at 2 years old of CA. In the cohort with breast milk fortification, children with an adequate mean intrahospital GR also reached a higher height at 2 years old of CA; this cohort had a significantly younger mean gestational age. Such younger mean gestational age in the 2002-2015 cohort may be explained by a greater patient complexity resulting from an increasingly more active care at the unit from working with smaller preterm infants. Also, a higher number of children whose weight and head circumference were below the Pc10 recovered to normal percentiles at 2 years old of CA when mean intrahospital GR was adequate, both in the overall cohort and in the cohort with fortification.

Only one study has explored the impact of intrahospital GR on anthropometric measures in early childhood. That study was conducted by Ehrenkranz et al.<sup>2</sup> and included 495 preterm newborn infants with a birth weight between 501 g and 1000 g. They objectively established that the percentage of children below the Pc10 for weight and height at 18 months old of CA was significantly lower as GR increased in the neonatal period. These results are consistent with those of our study.

In relation to the impact of breast milk protein fortification on anthropometric measures in early childhood, some studies have demonstrated that this nutritional strategy allows a greater intrahospital gain in terms of weight,<sup>19</sup> height,<sup>20</sup> and head circumference<sup>21</sup> until 40 weeks of postmenstrual age. Our findings demonstrate that the cohort with fortification reached a

higher height at 2 years old of CA and that a higher percentage of preterm newborn infants caught-up in terms of head circumference. Some studies have compared different levels of protein fortification in the long term. Dogra et al.,<sup>21</sup> did not find a significant improvement in anthropometric measures at 12-18 months old when comparing fortification with 1 g of protein/100 mL to 0.4 g/100 mL. However, Mariani et al.,<sup>22</sup> compared 2 protein fortification regimens at 2 neonatal units; protein fortification with 3.5 g/kg/day versus 4.8 g/kg/day in a population of newborn infants with a birth weight  $\leq$  1500 g, and found a greater head circumference and height at 12 and 24 months old in the cohort that received fortification. In addition, some studies support the fact that strategies such as fortification have allowed to reconcile 2 current challenges observed in neonatal care units: increasing the GR of preterm newborn infants without affecting breastfeeding rates.<sup>23</sup>

A fair amount of evidence supports the association between an adequate GR and a lower risk for death after discharge or severe disability. Several studies and systematic reviews have demonstrated a positive association between an adequate weight gain and better cognitive results in an age range from 12 months to 19 years.<sup>2,24-27</sup> Our study did not find a significant association between an adequate mean intrahospital GR and a lower risk for death after discharge or severe disability at 2 years old of CA. Most likely, the low frequency of death after discharge and severe disability prevents the possibility of establishing statistical significance. In addition,

TABLE 5. Comparison of risk for death after discharge or severe disability at 2 years old of corrected age considering the mean intrahospital growth rate in the overall cohort and the nutritional cohorts. It also shows the comparison of a growth rate adjusted for gestational age

	<b>Adequate GR</b> Number of deceased infants or infants with severe disability/N with adequate GR (%)	<b>Inadequate GR</b> Number of deceased infants or infants with severe disability/N with inadequate GR (%)	OR (95 % CI)	OR (95 % CI) adjusted for GA
<b>Overall cohort</b>	20/177 (11.29)	167/1017 (16.42)	0.65 (0.38-1.04)	0.79 (0.47-1.12)
<b>1990-2001 cohort</b>	3/29 (10.34)	72/449 (16.03)	0.60 (0.14-1.77)	0.84 (0.19-2.57)
<b>2002-2015 cohort</b>	17/148 (11.48)	95/568 (16.72)	0.65 (0.36-1.09)	0.80 (0.44-1.39)

GR: growth rate; GA: gestational age; OR: odds ratio; CI: confidence interval.

some other clinical aspects of the intrahospital period, such as sepsis, nosocomial infection or delayed intrauterine growth retardation, as well as socioeconomic factors present in the course between hospital discharge and 2 years of life may have an effect on said association, but were not analyzed in this study.<sup>28,29</sup>

This is the first study to explore the relationship between mean intrahospital GR as estimated based on simplified formulas and somatometric measurements beyond the neonatal period. The limitations of this study include the little presence of the event death after discharge or severe disability in this sample because it was distributed into groups, and a larger sample size would be required to study its relationship with GR. There may be other modifications in clinical practice that may or may not be related to the association between GR and somatometric measurements and the risk for death after discharge or severe disability at 2 years old of CA and that may affect results, e.g., the opening of a donated breast and pasteurized milk bank in 2008. In light of the results described here, it may be concluded that mean intrahospital GR improved somatometric measurements at 2 years old. In addition, in the studied population, breast milk fortification was related to a higher height and a significant greater percentage of VLBW infants who caught-up in terms of head circumference during early childhood. ■

## REFERENCES

- Richter L, Ting J, Muraca G, Boutin A, et al. Temporal Trends in Preterm Birth, Neonatal Mortality, and Neonatal Morbidity Following Spontaneous and Clinician-Initiated Delivery in Canada, 2009-2016. *J Obstet Gynaecol Can.* 2019.
- Ehrenkranz RA, Dusick AM, Vohr BR, Wright LL, et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2006; 117(4):1253-61.
- Cooke RJ, Ainsworth SB, Fenton AC. Postnatal growth retardation: a universal problem in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2004; 89(5):428-30.
- Horbar J, Ehrenkranz R, Badger G, Edwards E, et al. Weight growth velocity and postnatal growth failure in infants 501 to 1500 grams: 2000-2013. *Pediatrics.* 2015; 136(1):e84-92.
- Shah PS, Wong KY, Merko S, Bishara R, et al. Postnatal growth failure in preterm infants: ascertainment and relation to long-term outcome. *J Perinat Med.* 2006; 34(6):484-9.
- Franz AR, Pohlandt F, Bode H, Mihatsch W, et al. Intrauterine, early neonatal, and postdischarge growth and neurodevelopmental outcome at 5.4 years in extremely preterm infants after intensive neonatal nutritional support. *Pediatrics.* 2009; 123(1):e101-9.
- Sammallahti S, Pyhälä R, Lahti M, Lahti J, et al. Infant growth after preterm birth and neurocognitive abilities in young adulthood. *J Pediatr.* 2014; 165(6):1109-15.e3.
- Proffit M, Kowalkowski J, Zupancic JA, Pietz K, et al. Baby-monitor: a composite indicator of NICU quality. *Pediatrics.* 2014; 134(1):74-82.
- Fenton T, Chan H, Madhu A, Griffin I, et al. Preterm infant growth velocity calculations: a systematic review. *Pediatrics.* 2017; 139(3):e20162045.
- Fenton T, Anderson D, Groh-Wargo S, Hoyos A, et al. An Attempt to Standardize the Calculation of Growth Velocity of Preterm Infants-Evaluation of Practical Bedside Methods. *J Pediatr.* 2018; 196:77-83.
- Briend A, Maire B, Fontaine O, Garenne M. Mid-upper arm circumference and weight-for-height to identify high-risk malnourisher under-five children. *Matern Child Nutr.* 2012; 8(1):130-3.
- O'Neill SM, Fitzgerald A, Briend A, Van den Broeck J. Child mortality as predicted by nutritional status and recent weight velocity in children under two in rural Africa. *J Nutr.* 2012; 142(3):520-5.
- Chen LC, Chowdhury A, Huffman SL. Anthropometric assessment of energy-protein malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool aged children. *Am J Clin Nutr.* 1980; 33(8):1836-45.
- Fenton T, Nasser R, Eliasziw M, Kim J, et al. Validating the weight gain of preterm infants between the reference growth curve of the fetus and the term infants. *BMC Pediatr.* 2013; 13:92.
- Park E. Stability of the gross motor function classification system in children with cerebral palsy for two years. *BMC Neurol.* 2020; 20(1):172.
- Kilbride HW, Aylward GP, Doyle LW, Singer LT, Lantos J. Prognostic neurodevelopmental testing of preterm infants: do we need to change the paradigm? *J Perinatol.* 2017; 37(5):475-9.
- Spencer-Smith M, Spittle A, Lee K, Doyle L, Anderson P. Bayley-III Cognitive and Language Scales in Preterm Children. *Pediatrics.* 2015; 135(5):e1258-65.
- Maller V, Cohen H. Neonatal Head Ultrasound: A Review and Update-Part 1: Techniques and Evaluation of the Premature Neonate. *Ultrasound Q.* 2019; 35(3):202-11.
- Moya F, Sisk PM, Walsh K, Berseth CL. A new liquid human milk fortifier and linear growth in preterm infants. *Pediatrics.* 2012; 130(4):e928-35.
- Olsen IE, Harris CL, Lawson ML, Berseth CL. Higher protein intake improves length, not weight, z scores in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 58(4):409-16.
- Dogra S, Thakur A, Garg P, Kler N. Effect of differential enteral protein on growth and neurodevelopment in infants <1500 g: a randomized controlled trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017; 64(5):e126-32.
- Mariani E, Biasini A, Marvulli L, Maritini S, et al. Strategies of increased protein intake in ELBW infants fed by human milk lead to long term benefits. *Front Public Health.* 2018; 6:272.
- Piris Borregas S, López Maestro M, Torres Valdivieso MJ, Martínez Ávila JC, et al. Improving nutritional practices in premature infants can increase their growth velocity and the breastfeeding rates. *Acta Paediatr.* 2017; 106(5):768-72.
- Belfort MB, Rifas-Shiman SL, Sullivan T, Collins CT, et al. Infant growth before and after term: effects on neurodevelopment in preterm infants. *Pediatrics.* 2011; 128(4):899-906.
- Latal-Hajnal B, von Siebenthal K, Kovari H, Bucher HU, Largo RH. Postnatal growth in VLBW infants: significant association with neurodevelopmental outcome. *J Pediatr.* 2003; 143(2):163-70.

26. Claas MJ, de Vries LS, Koopman C, Uniken Venema MM, et al. Postnatal growth of preterm born children  $\leq$  750 g at birth. *Early Hum Dev.* 2011; 87(7):495-507.
27. Ong K, Kennedy K, Castañeda-Gutiérrez E, Forsyth S, et al. Postnatal growth in preterm infants and later health outcomes: a systematic review. *Acta Pædiatr.* 2015; 104(10):974-86.
28. Krebs N, Lozoff B, Georgieff M. Neurodevelopment: The Impact of Nutrition and Inflammation During Infancy in Low-Resource Settings *Pediatrics.* 2017; 139(Suppl 1):S50-8.
29. Zonneberg I, van Dijk-Lokkart E, van den Dunjen F, Vermeulen F, van Weissenbruch M. Neurodevelopmental outcome at 2 years of age in preterm infants with late-onset sepsis. *Eur J Pediatr.* 2019; 178(5):673-80.



# Grado de desajuste entre las características antropométricas y el mobiliario escolar en una muestra de estudiantes españoles de 6 a 12 años: estudio piloto

*Degree of mismatch between anthropometric characteristics and school furniture in a sample of Spanish students aged 6-12 years old: A pilot study*

Prof. Dr. Iván Prieto-Lage<sup>a,b</sup>, Prof. Carlos Ayán<sup>a</sup>, Prof. Dr. Diego Alonso-Fernández<sup>a</sup>,  
Mag. Adrián Paramés-González<sup>a,b</sup>, Mag. Juan Carlos Argibay-González<sup>a,b</sup>,  
Lic. Emma M. Toboada-Solla<sup>a</sup> y Prof. Dr. Alfonso Gutiérrez-Santiago<sup>a,b</sup>

## RESUMEN

**Introducción.** El mobiliario escolar influye en la postura sedente que adopta el alumnado en el aula, con efectos en su salud y aprendizaje. Por ello, es preciso determinar la existencia de un posible desajuste entre las dimensiones del mobiliario escolar y la antropometría del alumnado, así como realizar una propuesta de tallas en base a la realidad del aula y las normativas de Galicia y la Unión Europea.

**Población y métodos.** Un evaluador experto en antropometría realizó las mediciones de peso, talla, altura poplítea, hombro y codo sentado, con un antropómetro, comparándolas posteriormente con las sillas y mesas utilizadas actualmente. Las técnicas de análisis empleadas fueron: descriptivo (medidas de tendencia central), análisis de la varianza de un factor, prueba *t*, prueba de chi cuadrado (en *software* SPSS®) y tamaño del efecto (*d* de Cohen). El nivel de significación establecido fue de  $p \leq 0,05$ .

**Resultados.** La muestra se compuso de 108 estudiantes españoles de educación primaria (de entre 6 y 12 años). El 91,7 % y el 97,2 % del alumnado emplea, respectivamente, una silla y una mesa que no se ajusta a sus características antropométricas, y utiliza mobiliario con un tamaño superior al que le corresponde. La normativa de tallas de mobiliario que rige actualmente en la población estudiada no es apropiada, al no tener sillas y mesas adecuadas a los primeros cursos de primaria.

**Conclusiones.** Existe un alto grado de desajuste entre el mobiliario y la antropometría del alumnado. Se propone seguir las tallas de la normativa europea, utilizando varias tallas por curso o mobiliario regulable, para adaptarse a las características antropométricas de todo el alumnado.

**Palabras clave:** educación, ergonomía, antropometría, diseño interior y mobiliario, evaluación de necesidades.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.386>  
Texto completo en inglés:  
<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.386>

**Cómo citar:** Prieto-Lage I, Ayán C, Alonso-Fernández D, Paramés-González A, et al. Grado de desajuste entre las características antropométricas y el mobiliario escolar en una muestra de estudiantes españoles de 6 a 12 años: estudio piloto. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):386-393.

## INTRODUCCIÓN

Los estudiantes pasan aproximadamente 6,5 horas al día en los centros escolares,<sup>1,2</sup> y entre un 70 % y un 90 % del tiempo sentados.<sup>3,4</sup> Esta situación incrementa el riesgo de padecer problemas músculo-esqueléticos a una edad temprana, como dolor de cuello, espalda u hombro, como consecuencia del desajuste que suele existir entre las medidas antropométricas del alumnado y las dimensiones del mobiliario escolar.<sup>5</sup> Por otro lado, el rendimiento académico puede verse igualmente afectado, ya que las posturas corporales incómodas dificultan el aprendizaje,<sup>6,7</sup> esto causa un aumento de la fatiga que afectará a la capacidad de atención, fundamental en el proceso de aprendizaje.<sup>5</sup> Teniendo en cuenta que la escuela es un entorno ideal para adquirir hábitos saludables que puedan mantenerse en edad adulta,<sup>8</sup> se hace necesario emprender acciones para identificar cuáles deben ser las dimensiones ideales del mobiliario escolar.

Esta situación ha sido solventada en algunos países mediante pautas para la estandarización del diseño del

- Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo. Pontevedra, España.
- Observational Research Group.

**Correspondencia:**  
Mag. Adrián Paramés-González:  
[aparames@uvigo.es](mailto:aparames@uvigo.es)

**Financiamiento:**  
Ninguno.

**Conflicto de intereses:**  
Ninguno que declarar.

Recibido: 14-11-2020  
Aceptado: 12-5-2021

mobiliario escolar, como por ejemplo en Chile,<sup>9</sup> Japón<sup>10</sup> o Corea.<sup>11</sup> Respecto a España, existen unas directrices relativamente recientes emitidas por la Unión Europea (UE)<sup>12</sup> que, sin embargo, no parecen imponerse todavía. Esto provoca una falta de actualización en lo referente al diseño y las medidas que debiera presentar el mobiliario escolar. Un ejemplo de esta situación es el caso de la región de Galicia, que cuenta con un catálogo de mobiliario escolar para educación primaria (EP) del año 2007<sup>13</sup> y ninguna talla coincide con el informe de referencia de la UE.<sup>12</sup>

Esta investigación tiene un doble objetivo. En primer lugar, determinar la existencia de un posible desajuste entre las dimensiones del mobiliario escolar y las medidas antropométricas de un grupo de estudiantes de entre 6 y 12 años. En segundo lugar, establecer una propuesta de distribución del mobiliario en base a la realidad del aula y conforme a la normativa de Galicia y de la UE.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

### Población

Los participantes en este estudio fue alumnado de un centro público de EP situado en una ciudad gallega del noroeste de España, durante el curso académico 2019-20. Se utilizó la técnica de muestreo de conveniencia para facilitar el reclutamiento de estudiantes. Se incluyó en la investigación todo el alumnado de entre 6 y 12 años que presentó el consentimiento informado firmado por los padres o tutores y la autorización de los propios estudiantes.

Para efectuar la investigación, se solicitaron los permisos pertinentes a la dirección del centro. Todas las familias y el alumnado fueron informados sobre los objetivos del estudio, los procedimientos a seguir, la declaración de confidencialidad y los datos de contacto del investigador antes del estudio. En todo momento se respetaron los principios éticos de investigación médica en seres humanos de la Declaración de Helsinki.<sup>14</sup> El estudio fue aprobado por el comité ético perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte de la Universidad de Vigo con el código 04/1019.

### Evaluaciones

Para las medidas antropométricas se siguió el procedimiento de otras investigaciones similares.<sup>5</sup> Los estudiantes fueron evaluados tomando las medidas en el lado derecho (excepto la estatura y el peso), sentados en una silla de altura ajustable

con un asiento de superficie horizontal, las piernas flexionadas en un ángulo de 90° y con los pies totalmente apoyados en un reposapiés ajustable. Durante el proceso de medición, el alumnado estaba descalzo, con pantalón y camiseta corta. Para las mediciones se empleó un antropómetro Cescorf® de 60 cm, homologado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, por su sigla en inglés), a excepción de la estatura, que fue medida con un tallímetro Seca® transportable 20-205 cm y el peso, para el que se utilizó una báscula Tanita UM-076®. Las medidas se realizaron en dos sesiones, fueron registradas en centímetros por un ayudante y fueron realizadas, todas ellas, por un mismo antropometrista. Este hecho permitió minimizar los errores que se producen cuando varios antropometristas realizan las mediciones.<sup>15</sup> La precisión y la repetibilidad de las mediciones se lograron mediante la capacitación del antropometrista, certificado con nivel ISAK 3 y experiencia previa en este tipo de evaluaciones. Se tomaron un mínimo de dos mediciones de cada parámetro y si los valores hallados variaban más de 0,5 cm entre ellos, se realizó una medida adicional. Se consideraron las siguientes medidas antropométricas para estimar las dimensiones ideales del mobiliario:<sup>16</sup>

- Estatura: determinada como la distancia vertical entre el piso y la parte superior de la cabeza, medida con el sujeto erguido y mirando hacia el frente en línea recta (plano de Frankfort).
- Altura hombro sentado (HO): distancia vertical desde la superficie en la que se sienta el sujeto hasta el acromion.
- Altura codo sentado (CO): tomada con el codo flexionado en ángulo de 90°. Distancia vertical desde la parte inferior de la punta del codo (olecranon) hasta la superficie sobre la que se sienta el sujeto.
- Altura poplítea (PO): la rodilla deberá estar en flexión de 90°. Distancia vertical desde el suelo hasta la superficie posterior de la rodilla (superficie poplítea).

Los datos antropométricos obtenidos se compararon con las dimensiones del mobiliario para identificar una coincidencia o un desajuste entre ellos. Se definió un desajuste como la incompatibilidad entre las dimensiones del mobiliario actual y la antropometría del alumnado, de acuerdo con las siguientes fórmulas para el cálculo de las medidas ideales:<sup>17</sup>

- Altura de la silla (AS):  
 $(PO+2,5) \cos 30^\circ \leq AS \leq (PO+2,5) \cos 5^\circ$ .
- Altura de la mesa (AM):  
 $(AS + CO \leq AM \leq (AS + CO \times 0,7396 + HO \times 0,2604)$ .

### Procedimiento

Se recogieron las medidas de las sillas y mesas que utilizaba el alumnado en su día a día para el posterior análisis y comparación.<sup>17</sup>

- Altura de la silla actual: distancia vertical desde el suelo hasta el punto medio del borde delantero de la superficie del asiento.
- Altura de la mesa actual: distancia vertical desde el suelo hasta la parte superior del borde frontal del escritorio.

Las mediciones antropométricas se repartieron en dos jornadas consecutivas. Las evaluaciones se realizaron en horario escolar de 9:00 a 14:00 horas, testándose los cursos de primero, segundo y tercero el primer día y los restantes durante el segundo día, durante la primera semana del mes de abril.

### Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el *software* Statistical Package for the Social Sciences, versión 20.0® (IBM-SPSS Inc., Chicago, USA). Se llevó a cabo un análisis descriptivo, estratificado por curso, de cada una de las variables objeto de estudio a través de medidas de tendencia central (media y desviación típica). La prueba Kolmogorov-Smirnov confirmó la normalidad de la muestra. Los valores medios de los parámetros obtenidos en los distintos cursos se compararon mediante un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor, aplicando una prueba *post hoc* Tukey-B en el caso de existir diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Dichos valores medios también se compararon entre varones y mujeres, mediante una prueba t para muestras independientes en el caso de variables cuantitativas y una prueba de chi cuadrado en el caso de variables cualitativas.

TABLA 1. Análisis descriptivo y análisis de varianza de un solo factor (ANOVA) de los valores antropométricos del alumnado por curso

Curso	Intervalo edad (años)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Altura poplíteica (cm)	Altura codo (cm)	Altura hombro (cm)
1° EP n = 11	6-7	122,1 ± 5,5 <sup>a</sup>	27,2 ± 3,9 <sup>e</sup>	29,3 ± 1,6 <sup>s</sup>	15,0 ± 2,0 <sup>t</sup>	40,1 ± 2,6 <sup>c</sup>
2° EP n = 13	7-8	126,6 ± 6,0 <sup>a,b</sup>	32,3 ± 9,2 <sup>e,f</sup>	31,3 ± 1,1 <sup>b</sup>	15,5 ± 2,4 <sup>t</sup>	42,3 ± 2,9 <sup>e,j</sup>
3° EP n = 19	8-9	130,3 ± 6,8 <sup>b</sup>	31,2 ± 6,1 <sup>e,f</sup>	32,6 ± 2,2 <sup>b</sup>	14,5 ± 1,9 <sup>t</sup>	42,1 ± 2,7 <sup>e,j</sup>
4° EP n = 16	9-10	138,9 ± 8,7 <sup>c</sup>	39,7 ± 13,8 <sup>f</sup>	35,7 ± 2,6 <sup>c</sup>	15,4 ± 2,8 <sup>t</sup>	44,7 ± 3,8 <sup>j</sup>
5° EP n = 21	10-11	143,6 ± 7,5 <sup>c</sup>	39,8 ± 9,4 <sup>f</sup>	36,9 ± 2,0 <sup>h</sup>	16,6 ± 1,6 <sup>h,i</sup>	47,4 ± 2,7 <sup>k</sup>
6° EP n = 28	11-12	150,1 ± 6,7 <sup>d</sup>	51,5 ± 12,3 <sup>d</sup>	38,5 ± 1,5 <sup>h</sup>	18,2 ± 2,3 <sup>h</sup>	50,1 ± 2,7 <sup>d</sup>
ANOVA	F	41,66	14,78	60,55	8,34	31,97
	g/1	5	5	5	5	5
	Sig.	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*

EP: educación primaria.

\*  $p < 0,05$ .

Relación de significatividad entre los cursos académicos:

<sup>a</sup> 1° y 2° muestran diferencias con los restantes.

<sup>b</sup> 2° y 3° con los restantes.

<sup>c</sup> 4 y 5° con los restantes.

<sup>d</sup> 6° con los restantes.

<sup>e</sup> 1° a 3° con los restantes.

<sup>f</sup> 2° a 5° con los restantes.

<sup>g</sup> 1° con los restantes.

<sup>h</sup> 5° y 6° con los restantes.

<sup>i</sup> 1° a 5° con los restantes.

<sup>j</sup> 2° a 4° con los restantes.

<sup>k</sup> 5° con los restantes.

Se realizó una comparación de medias mediante la prueba *t* para muestras relacionadas para observar las diferencias existentes entre los valores ideales y reales del mobiliario. La comparación de variables cualitativas se realizó mediante la prueba de chi cuadrado. Además, sobre las variables cuantitativas, se analizó el tamaño del efecto mediante la prueba de *d* de Cohen ( $d < 0,2$ : nulo;  $d = 0,2-0,49$ : pequeño;  $d = 0,5-0,8$ : moderado; y  $d > 0,8$ : grande). En todas las pruebas estadísticas se consideró como nivel de significación un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Un total de 110 estudiantes (66 niños y 44 niñas) que estaban matriculados en el

centro con edades de entre 6 y 12 años fueron invitados a participar, de los cuales dos no recibieron la autorización familiar. La muestra final estuvo conformada por 108 alumnos (edad media: 9,49 años; 52 % niños y 48 % niñas). Sus características antropométricas, así como la altura del mobiliario escolar registrada se presentan en la *Tabla 1*.

Los resultados mostraron la existencia de diferencias significativas en los registros antropométricos realizados en función del curso ( $p < 0,0005$ ). No se observaron diferencias significativas por sexo en cada curso.

En la *Tabla 2* se muestra la altura media por curso de silla y mesa que empleaba el alumnado antes de la investigación (altura real), así como la

TABLA 2. Comparación entre cursos con análisis de varianza de un factor (ANOVA) de la altura real e ideal de las sillas y las mesas, y comparación por cursos entre la altura real e ideal de las sillas y mesas (prueba *t*)

Curso	Edad (años)	Altura real silla (cm)	Altura ideal silla (cm) Rango ideal silla (cm)	Prueba <i>t</i>		Prueba <i>d</i> de Cohen		Altura real mesa (cm)	Altura ideal mesa (cm) Rango ideal mesa (cm)	Prueba <i>t</i>		Prueba <i>d</i> de Cohen	
				t	p	d	r			t	p	d	r
1º EP n = 11	6-7	37,1 ± 1,8	29,6 ± 1,5 <sup>a</sup> (27,5 ± 1,4/ 31,7 ± 1,6)	9,041	,000*	4,5	0,9	59,7 ± 1,5	47,9 ± 2,5 <sup>c</sup> (44,6 ± 2,4 - 51,1 ± 2,6)	19,127	,000*	5,7	0,9
2º EP n = 13	7-8	37,8 ± 2,0	31,4 ± 1,0 <sup>b</sup> (29,2 ± 0,9/ 33,7 ± 1)	10,069	,000*	4,0	0,9	60,5 ± 2,4	50,4 ± 2,6 <sup>bc</sup> (46,9 ± 2,5 - 53,9 ± 2,7)	11,512	,000*	4,0	0,9
3º EP n = 19	8-9	42,7 ± 2,7	32,7 ± 2,0 <sup>b</sup> (30,4 ± 1,9/ 35,0 ± 2,2)	11,227	,000*	3,8	0,9	64,8 ± 2,9	50,8 ± 3,0 <sup>b</sup> (47,2 ± 2,9 - 54,4 ± 3,2)	13,292	,000*	4,7	0,9
4º EP n = 16	9-10	42,4 ± 1,4	35,6 ± 2,5 <sup>c</sup> (33,1 ± 2,3/ 38,1 ± 2,6)	11,579	,000*	3,4	0,9	66,0 ± 0,0	54,8 ± 4,8 <sup>c</sup> (51,0 ± 4,6/ 58,6 ± 4,9)	9,401	,000*	3,3	0,9
5º EP n = 21	10-11	42,9 ± 1,3	36,7 ± 1,8 <sup>cd</sup> (34,1 ± 1,7/ 39,3 ± 1,9)	15,214	,000*	3,9	0,9	69,8 ± 1,8	57,4 ± 2,7 <sup>c</sup> (53,4 ± 2,6/ 61,4 ± 2,8)	17,195	,000*	5,4	0,9
6º EP n = 28	11-12	42,5 ± 1,5	38,2 ± 1,4 <sup>d</sup> (35,6 ± 1/ 40,9 ± 1,5)	11,430	,000*	3,4	0,9	71,0 ± 1,4	60,5 ± 3,0 <sup>f</sup> (56,4 ± 2,9/ 64,7 ± 3,0)	18,611	,000*	4,5	0,9
ANOVA F			60,55					101,03	42,49				
	g/1		5					5	5				
	Sig.		0,00*					0,00*	0,00*				

\*  $p < 0,05$ .

\*\* Para la comprensión de esta tabla se informa que, a pesar de que la menor talla de silla y mesa del catálogo de primaria de Galicia es 36 y 60 respectivamente, el centro analizado utilizaba mobiliario de educación infantil en los primeros cursos. Por tanto, se observan en la tabla valores medios de la altura real del mobiliario del aula cuyo valor es inferior a las tallas menores del catálogo del mobiliario de esta región española.

Relación de significatividad entre cursos académicos:

<sup>a</sup> 1º muestra diferencias con las restantes.

<sup>b</sup> 2º y 3º con las restantes.

<sup>c</sup> 4 y 5º con las restantes.

<sup>d</sup> 5º y 6º con las restantes.

<sup>e</sup> 1º y 2º con las restantes.

<sup>f</sup> 6º con las restantes.

Expresión del tamaño del efecto: *d* y *r*,  $d < 0,2$ : nulo;  $d = 0,2-0,49$ : pequeño;  $d = 0,5-0,80$ : moderado; y  $d > 0,8$ : grande.

determinada posteriormente como ideal.

En la *Figura 1* se muestra el análisis del desajuste del mobiliario escolar por curso. Los resultados muestran la existencia de desajustes entre las características antropométricas del alumnado y la altura del mobiliario empleado. Se encontró que el 91,7 % y el 97,2 % de los participantes en esta investigación utilizaron una silla y una mesa que no se ajustaba a sus dimensiones antropométricas, respectivamente. El alumnado se sienta en una silla entre 2 y 8 cm

más grande de lo que le corresponde y usa una mesa entre 7 y 10 cm más alta de su talla ideal.

En relación con las medidas ideales de silla y mesa, así como su correspondiente intervalo mínimo y máximo recomendado, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cursos ( $p < 0,0005$ ). No se aprecian diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo de los participantes, salvo en segundo curso en la variable altura de la silla ideal ( $p = 0,007$ ).

FIGURA 1. Grado de ajuste del mobiliario de educación primaria (EP) por curso. A: desajuste de la silla; B: desajuste de la mesa

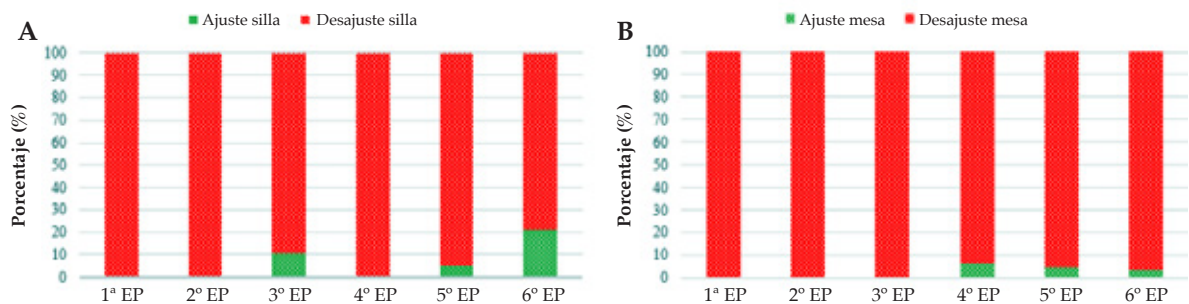


TABLA 3. Relación de tallas recomendadas para el centro de análisis mediante la normativa de la región de Galicia y directrices de la Unión Europea

Curso	Talla silla Galicia			Talla silla UE			Talla mesa Galicia			Talla mesa UE		
	Talla	Frec.	Porc.	Talla	Frec.	Porc.	Talla	Frec.	Porc.	Talla	Frec.	Porc.
Primero	S28*	6	54,5	S26	3	27,3	M42*	2	18,2	M46	7	63,6
	S32**	5	45,5	S31	8	72,7	M48*	8	72,7	M53	4	36,4
							M54**	1	9,1			
Segundo	S28*	1	7,7				M48*	8	61,5	M46	6	46,2
	S32**	12	92,3	S31	13	100	M54**	5	38,5	M53	7	53,8
Tercero	S28*	3	15,8	S31	8	42,1	M48*	11	57,9	M46	7	36,8
	S32**	11	57,9	S35	10	52,6	M54**	8	42,1	M53	12	63,2
	S36	5	26,3	S38	1	5,3						
Cuarto	S32**	3	18,7	S31	2	12,5	M48*	3	18,7	M46	3	18,8
	S36	9	56,3	S35	8	50	M54**	6	37,5	M53	6	37,5
	S40	4	25,0	S38	6	37,5	M60	7	43,8	M59	6	37,5
									M64	1	6,2	
Quinto	S36	17	81,0	S35	11	52,4	M48*	1	4,8	M53	3	14,3
	S40	4	19,0	S38	10	47,6	M54**	10	47,6	M59	15	71,4
						M60	10	47,6	M64	3	14,3	
Sexto	S36	10	35,7	S35	3	10,7	M54**	2	7,1	M53	1	3,6
	S40	18	64,3	S38	23	82,2	M60	20	71,5	M59	18	64,3
			S43	2	7,1	M66	6	21,4	M64	9	32,1	
F		19,778			68,667			38,815			13,111	
Sig.		0,000			0,000			0,000			0,004	

UE: Unión Europea.

\* Propuesta de medida que se recomienda emplear pero que no existe actualmente en la normativa del mobiliario de la región de Galicia (ni en educación infantil ni en primaria). Se añaden las tallas de 28 y 32 cm en la silla y las de 42, 48 y 54 cm en la mesa siguiendo una lógica secuencial de cambio de tamaño que se podría esperar.

\*\* Talla de catálogo de la región de Galicia recomendada para la educación infantil (3-5 años).



El análisis del tamaño del efecto (prueba *d* de Cohen) en la altura ideal de la silla indica que las diferencias entre ambos grupos son moderadas ( $d = 0,74$ ). La prueba *t* para muestras relacionadas entre la altura real del mobiliario y la altura ideal tras el análisis antropométrico, muestra que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,0005$ ) en todas las comparaciones realizadas. El análisis del tamaño del efecto (prueba *d* de Cohen) indica que todas las diferencias encontradas son grandes ( $d > 0,8$ ).

En la *Tabla 3* se presenta la propuesta de mobiliario considerada ideal en base a las características antropométricas del alumnado. Para ello, se tuvo en cuenta el catálogo actual de Galicia<sup>13</sup> y el documento de referencia de la UE.<sup>12</sup>

En la *Figura 2* se ilustra el grado de ajuste evidenciado tras la reorganización del mobiliario escolar en el centro de referencia teniendo en cuenta la normativa de la UE y el catálogo de la región.

## DISCUSIÓN

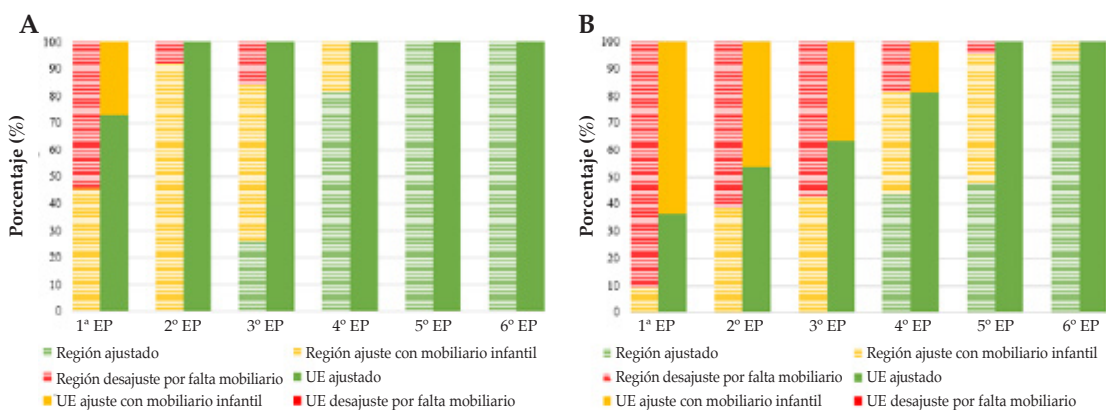
El presente estudio tuvo como objetivo la evaluación del grado de ajuste del mobiliario en función de la antropometría de un grupo de estudiantes, así como la realización de una propuesta de tallas según la realidad del aula y las normativas de Galicia y la UE.

Las evaluaciones realizadas evidenciaron la existencia de un desajuste entre las características antropométricas del alumnado y la altura del mobiliario escolar; el porcentaje de estudiantes que se sientan en una silla y emplean una mesa, demasiado altas, es excesivamente elevado. Estos desajustes pueden provocar trastornos

anatómico-funcionales, problemas en el proceso de aprendizaje y están en la línea de lo reportado en estudios de diferentes continentes.<sup>5</sup> En Norteamérica observaron que el alumnado utilizaba una silla inadecuada hasta en el 92 % de los casos y una mesa incorrecta en el 95,1 % de las ocasiones.<sup>18</sup> Desajustes elevados se han observado también en poblaciones asiáticas,<sup>19</sup> con un 92,5 % en sillas y 100 % en mesas. En Sudamérica se encontró, en escuelas chilenas, que más del 70 % del alumnado utilizaba una silla incorrecta y en un 100 % de los casos la altura de la mesa era errónea;<sup>20</sup> también Perú informó de altos niveles de desajuste.<sup>21</sup> En Europa, trabajos realizados en el norte de Portugal,<sup>22</sup> informan de niveles de desajuste del 96 % en las sillas y un 76 % en las mesas.

En relación a las normativas en España no existe una regulación estatal, por lo que debe seguir las directrices de la UE;<sup>12</sup> sin embargo, esta norma no se está siguiendo. Esto puede ser debido a que, por un lado, al estar las competencias educativas transferidas, existe libertad por parte de las regiones del estado para determinar el tipo de mobiliario a utilizar en las escuelas. A su vez, los resultados del estudio muestran que estas administraciones no están siguiendo un criterio antropométrico en las tallas propuestas, y que existe una falta de actualización en lo referente al diseño y medidas que debiera presentar el mobiliario escolar, ya que la norma vigente de Galicia es del 2007. La dificultad de abordar una inversión en nuevo mobiliario por su elevado coste también puede ser uno de los motivos.<sup>23,24</sup> Los resultados obtenidos indican que para la población objeto de estudio se deberían

FIGURA 2. Nivel de ajuste por curso del mobiliario de educación primaria (EP) por catálogo de referencia de Galicia y de la Unión Europea. **A:** tallas de las sillas. **B:** tallas de las mesas



seguir las tallas del catálogo de la UE,<sup>12</sup> el cual permite adecuar tanto las sillas como las mesas a las características de todo el alumnado. Así, serían necesarias cinco tallas para sillas (26, 31, 35, 38 y 43) y cuatro tallas para las mesas (46, 53, 59 y 64). Con el catálogo actual de la región de Galicia,<sup>13</sup> solo es posible el ajuste total en 5° y 6° de la EP (10 a 12 años). En el resto de los cursos, se tendría que recurrir a mobiliario no destinado a la EP. Como caso más destacable, señalar que la totalidad del alumnado de 1° de la EP utiliza mobiliario inadecuado. Si a 1° EP se le asignara el mobiliario destinado por normativa a educación infantil, se podría ajustar tan solo al 45,5 % de los estudiantes en la silla y al 9,1 % en la mesa. El alumnado restante no encontraría en las tallas de la normativa de mobiliario de Galicia una silla y mesa acorde a sus características antropométricas. Si el centro dispusiera de muebles según la normativa de la UE, sí podría hacer una distribución apropiada a la totalidad de sus estudiantes.

A su vez, se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto a las tallas de silla y mesa que debe emplear el alumnado por curso, por lo que no se puede determinar una única talla por curso o edad, sino más bien establecer una propuesta de tamaño de mobiliario por nivel madurativo. Estos hallazgos coinciden con las conclusiones de otras investigaciones<sup>22,25</sup> y evidencian la variabilidad de dimensiones antropométricas del alumnado de la EP, siendo necesaria tanto en silla como en mesa, entre dos y tres tallas diferentes en cada curso, o mobiliario regulable.<sup>24,26</sup>

### Limitaciones

Existen ciertas debilidades metodológicas, como el reducido tamaño muestral, perteneciente a un único colegio público, o los análisis comparativos entre los diferentes grupos (al ser pequeños) tanto al analizar los diferentes cursos como el sexo de los participantes. Por tanto, deben ser tenidas en cuenta, pues limitan la interpretación y transferencia de los resultados presentados, al no ser una muestra representativa de toda la región. Tampoco se utilizó ningún instrumento que permitiera detectar dolencias músculo-esqueléticas. Sin embargo, los hallazgos podrían ser un indicador de un problema similar en este y otros países, por lo que resulta necesario realizar estudios con un número más grande de estudiantes.

### CONCLUSIONES

Existe un desajuste entre las características antropométricas del alumnado y las medidas del mobiliario escolar, con un elevado porcentaje de estudiantes que se sientan en una silla y emplean una mesa, demasiado grandes.

El catálogo de tallas regional que se está utilizando en la actualidad es inadecuado, al no seguir el criterio de ajuste antropométrico. En cambio, las tallas indicadas en el catálogo europeo se adaptan correctamente a la muestra de referencia, por lo que es necesario utilizar varias tallas por curso o mobiliario regulable para adaptarse a las características antropométricas de todo el alumnado. ■

### REFERENCIAS

- Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015; 12:113.
- Janssen X, Mann KD, Basterfield L, Parkinson KN, et al. Development of sedentary behavior across childhood and adolescence: Longitudinal analysis of the Gateshead Millennium Study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016; 13:88.
- Mooses K, Mägi K, Riso EM, Kalma M, et al. Objectively measured sedentary behaviour and moderate and vigorous physical activity in different school subjects: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2017; 17(1):108.
- Ridgers ND, Salmon J, Ridley K, O'Connell E, et al. Agreement between activPAL and ActiGraph for assessing children's sedentary time. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012; 9:15.
- Castellucci HI, Arezes PM, Molenbroek JFM, de Bruin R, Viviani C. The influence of school furniture on students' performance and physical responses: results of a systematic review. *Ergonomics.* 2016; 60(1):93-110.
- Mura G, Vellante M, Nardi A, Machado S, Carta M. Effects of school-based physical activity interventions on cognition and academic achievement: a systematic review. *CNS Neurol Disord Drug Targets.* 2015; 14(9):1194-208.
- Fettweis T, Demoulin C, Vanderthommen M. Influence de la position assise d'enfants sur leurs capacités cognitives. *Kinésithérapie.* 2013; 13(136):20-5.
- Wick K, Faude O, Manes S, Zahner L, Donath L. I can stand learning: A controlled pilot intervention study on the effects of increased standing time on cognitive function in primary school children. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15(2):356.
- Instituto Nacional de Normalización. Norma chilena 2566. Mobiliario escolar de silla y mesas escolares y requisitos dimensionales. Santiago de Chile: INN; 2002.
- Japanese Standards Association. JISS 1021 School furniture-Desk and chairs for general learning space. Tokyo: Japanese Industrial Standards; 2011.
- Korean Industrial Standards. KS G 2010:2015 Chairs and Tables for Educational Institutions. Korea: KIS; 2015.
- European Committee for Standardization CEN. Furniture - Chairs and tables for educational institutions - Part 1: Functional dimensions. Brussels: CEN; 2015.
- Xunta de Galicia. Equipamento de centros: catálogos xerais [Internet]. Galicia: Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional; 2017 [Acceso: 1 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.edu.xunta.gal/portal/node/495>

14. Harriss DJ, Atkinson G. Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update. *Int J Sports Med*. 2015; 36(14):1121-4.
15. Bragança S, Arezes P, Carvalho M, Ashdown SP, et al. A comparison of manual anthropometric measurements with Kinect-based scanned measurements in terms of precision and reliability. *Work*. 2018; 59(3):325-39.
16. ISO. ISO 7250-1: Basic human body measurements for technological design - Part 1: Body measurement definitions and landmarks. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva: International Organization for Standardization; 2017.
17. Castellucci HI, Arezes PM, Molenbroek JFM. Applying different equations to evaluate the level of mismatch between students and school furniture. *Appl Ergon*. 2014; 45(4):1123-32.
18. Brewer JM, Davis KG, Dunning KK, Succop PA. Does ergonomic mismatch at school impact pain in school children? *Work*. 2009; 34(4):455-64.
19. Parvez MS, Parvin F, Shahriar MM, Kibria G. Design of Ergonomically Fit Classroom Furniture for Primary Schools of Bangladesh. *J Eng (United Kingdom)*. 2018; 2018:3543610.
20. Castellucci HI, Catalán M, Arezes PM, Molenbroek JFM. Evaluation of the match between anthropometric measures and school furniture dimensions in Chile. *Work*. 2016; 53(3):585-95.
21. Manrique-Olivares D, Quispe-Montoya K. ¿Es el mobiliario escolar adecuado para los estudiantes? Evaluación de una muestra de escolares peruanos. *Arch Argent Pediatr*. 2016; 114(1):e70.
22. Macedo AC, Morais A V, Martins HF, Martins JC, et al. Match between classroom dimensions and students' anthropometry: Re-equipment according to european educational furniture standard. *Hum Factors*. 2015; 57(1):48-60.
23. Da Silva LB, Coutinho AS, Da Costa Eulálio EJ, Soares EVG. School furniture and work surface lighting impacts on the body posture of Paraíba's public school students. *Work*. 2012; 42(4):579-87.
24. Cantin N, Delisle I, Baillargeon M. Reducing Child-Furniture Incompatibility in Primary Schools. *J Occup Ther Sch Early Interv*. 2019; 12(2):200-9.
25. Lee Y, Yun MH. Evaluation of the guidelines and children's ability to select the anthropometrically recommendable height of school furniture: A case study of Korean primary school children. *Work*. 2019; 64(3):427-38.
26. Yanto, Lu CW, Lu JM. Evaluation of the Indonesian National Standard for elementary school furniture based on children's anthropometry. *Appl Ergon*. 2017; 62:168-81

# Degree of mismatch between anthropometric characteristics and school furniture in a sample of Spanish students aged 6-12 years old: A pilot study

Prof. Iván Prieto-Lage, M.D.<sup>a,b</sup>, Prof. Carlos Ayán, M.D.<sup>a</sup>,  
Prof. Diego Alonso-Fernández, M.D.<sup>a</sup>, Adrián Paramés-González, Magister<sup>a,b</sup>,  
Juan Carlos Argibay-González, Magister<sup>a,b</sup>, Emma M. Tobaada-Solla, B.S.<sup>a</sup> and  
Prof. Alfonso Gutiérrez-Santiago, M.D.<sup>a,b</sup>

## ABSTRACT

**Introduction.** School furniture affects the sitting position of students in the classroom, as well as their health and learning. Therefore, it is necessary to determine the existence of a potential mismatch between school furniture dimensions and students' anthropometric characteristics, as well as to propose dimensions based on classroom actuality and the regulations in place in both Galicia and the European Union.

**Population and methods.** An evaluator with experience in anthropometry measured weight, height, popliteal height, sitting shoulder height, and sitting elbow height using an anthropometer and then compared values with the chairs and desks currently used. Analysis techniques were descriptive (measures of central tendency), single-factor analysis of variance, t test,  $\chi^2$  test (using the SPSS® software), and effect size (Cohen's *d* test). The significance level was established at  $p \leq 0.05$ .

**Results.** The sample was made up of 108 Spanish children in primary school (aged 6-12 years). Of them, 91.7 % and 97.2 % use, respectively, a chair and a desk that do not adjust to their anthropometric characteristics and use furniture that is larger than what they need. The regulations for furniture dimensions currently in place for the studied population are not adequate because the chairs and desks included are not adequate for the first grades of primary school.

**Conclusions.** There is a high mismatch level between school furniture and students' anthropometric characteristics. We propose the use of the European regulations for furniture dimensions, with varying heights per grade or adjustable furniture that can be adapted to the anthropometric characteristics of all students.

**Key words:** education, ergonomics, anthropometry, interior design and furniture, needs assessment.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.386>

**To cite:** Prieto-Lage I, Ayán C, Alonso-Fernández D, Paramés-González A, et al. Degree of mismatch between anthropometric characteristics and school furniture in a sample of Spanish students aged 6-12 years old: A pilot study. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):386-393.

## INTRODUCTION

Students spend approximately 6.5 hours a day at school<sup>1,2</sup> and, between 70 % and 90 % of that time, they are sitting.<sup>3,4</sup> Such situation increases the risk for musculoskeletal problems at an early age, including neck, back or shoulder pain, as a result of a mismatch between students' anthropometric characteristics and school furniture dimensions.<sup>5</sup> In addition, academic performance may also be affected because an uncomfortable body posture hinders learning,<sup>6,7</sup> thus increasing fatigue and resulting in impaired attention, which is critical for the learning process.<sup>5</sup> Considering that school is an ideal setting for the acquisition of healthy habits that can continue into adulthood,<sup>8</sup> it is necessary to implement actions to identify ideal school furniture dimensions. In some countries, this situation has been resolved through standards for school furniture design, such as Chile,<sup>9</sup> Japan<sup>10</sup> or Korea.<sup>11</sup> In Spain, the European Union (EU)<sup>12</sup> has issued, relatively recently, guidelines that remain to be implemented. This results in outdated guidelines regarding adequate school furniture design and dimensions. An example of this is the region of Galicia, where a school furniture 2007 catalog for primary school (PS) is available,<sup>13</sup> but no dimension matches the EU reference report.<sup>12</sup>

This study has two objectives. First of all, to determine the existence of a potential mismatch between

a. School of Education and Sports Sciences. Universidad de Vigo. Pontevedra, Spain.

b. Observational Research Group.

E-mail address:  
Adrián Paramés-González, Magister:  
aparames@uvigo.es

Funding:  
None.

Conflict of interest:  
None.

Received: 11-14-2020  
Accepted: 5-12-2021



school furniture dimensions and anthropometric measures in a group of students aged 6-12 years. Secondly, to propose furniture distribution based on classroom actuality and in accordance with the Galicia and EU regulations.

## POPULATION AND METHODS

### Population

Study participants were students from a public primary school located in a city of Galicia, in the northwest region of Spain, during the 2019-2020 school year. The sample was selected by convenience to facilitate student recruitment. All students aged 6-12 years who delivered the informed consent signed by their parents or legal guardians and their own authorization were included in the study.

All relevant authorizations for the study were requested from the school's administration. The study objectives, procedures, confidentiality statement, and the investigator's contact information were described to all students and their families before the study. The ethical principles for medical research involving human subjects established by the Declaration of Helsinki<sup>14</sup> were followed at all times. The study was approved by the Ethics Committee of the School of Education and Sports Sciences of Universidade de Vigo under code 04/1019.

### Assessments

Anthropometric measurements were taken following the procedure established in other similar studies.<sup>5</sup> For the assessment, students' measurements were taken on the right side (except height and weight), with the participant sitting on an adjustable-height chair with a horizontal surface seat, with the legs flexed at 90° and the feet resting on an adjustable footrest. During the measurement process, the participant was barefoot and wearing pants and a T-shirt. Measurements were taken using a Cescorf<sup>®</sup> anthropometer (60 cm) approved by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), except for height, which was measured using a portable Seca<sup>®</sup> stadiometer (20-205 cm) and weight, for which a Tanita UM-076<sup>®</sup> scale was used. Measurements were taken twice by the same anthropometrist and recorded in centimeters by an assistant. This allowed to minimize errors resulting from multiple anthropometrists taking measurements.<sup>15</sup> Precision and repeatability were ensured by training the anthropometrist, who had an ISAK

3 certificate and previous experience in this type of assessment. Each parameter was measured at least twice, and if values showed a difference of more than 0.5 cm, an additional measurement was taken. The following anthropometric measures were considered to estimate ideal furniture dimensions:<sup>16</sup>

- Height: vertical distance from the floor to the top of the head, with the subject standing upright and looking straight ahead (Frankfurt plane).
- Shoulder height sitting (SHS): vertical distance from the subject's seated surface to the acromion.
- Elbow height sitting (EHS): measured with the elbow flexed at 90°. It is the vertical distance from the tip of the elbow (olecranon) to the subject's seated surface.
- Popliteal height (PH): measured with the knees flexed at 90°. It is the vertical distance from the floor to the posterior surface of the knee (popliteal surface).

Collected anthropometric data were compared to furniture dimensions to identify whether there was an agreement or mismatch. Mismatch was defined as the disagreement between current furniture dimensions and students' anthropometric characteristics based on the following formulas to estimate ideal measures:<sup>17</sup>

- Seat height (SH):  
 $(PH + 2.5) \cos 30 \leq SH \leq (PH + 2.5) \cos 5$ .
- Desk height (DH):  
 $(SH + EHS \leq DH \leq (SH + EHS \times 0.7396 + SHS \times 0.2604)$ .

### Procedure

The chairs and desks used by students on a daily basis were measured for their subsequent analysis and comparison.<sup>17</sup>

- Current chair height: vertical distance from the floor to the middle of the front edge of the seat surface.
- Current desk height: vertical distance from the floor to the upper part of the front edge of the desk.

Anthropometric measurements were taken in 2 consecutive days. Assessments were performed during school hours, between 9 a.m. and 2 p.m., with first, second, and third grades tested on the first day and the rest, the following day, during the first week of April.

### Statistical analysis

All statistical analyses were done with the Statistical Package for the Social Sciences



software, version 20.0<sup>®</sup> (IBM-SPSS Inc., Chicago, USA). A descriptive analysis, stratified by grade, was done of each study target variable using measures of central tendency (mean and standard deviation). The Kolmogorov-Smirnov test confirmed the sample's normality. The mean values of parameters obtained for the different grades were compared using a single-factor analysis of variance (ANOVA), applying a *post hoc* Tukey's b test if differences were statistically significant ( $p < 0.05$ ). Such mean values were also compared between males and females, using a t test for independent samples for quantitative variables and a  $\chi^2$  test for qualitative variables.

The t test was used to compare mean values for related samples to check for differences between ideal and actual furniture dimensions. Qualitative variables were compared using the  $\chi^2$  test. In addition, based on quantitative variables, the effect size was analyzed using

Cohen's *d* test ( $d < 0.2$ : null;  $d = 0.2-0.49$ : small;  $d = 0.5-0.8$ : moderate; and  $d > 0.8$ : large). For all statistical tests, a value of  $p < 0.05$  was considered significant.

## RESULTS

A total of 110 students (66 boys and 44 girls) enrolled in the school and aged 6-12 years were invited to participate; of these, 2 were not authorized by their family. The final sample was made up of 108 students (mean age: 9.49 years; 52 % boys and 48 % girls). Their anthropometric characteristics and the height of the school furniture are described in *Table 1*. The results showed significant differences in anthropometric records by grade ( $p < 0.0005$ ). No significant differences were observed in each grade by sex.

*Table 2* shows the mean chair and desk height by grade used by students before the study (actual height) and that subsequently established as ideal height.

TABLE 1. Descriptive analysis and single-factor analysis of variance (ANOVA) of anthropometric values of students by grade

Grade	Age interval (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Popliteal height (cm)	Elbow height (cm)	Shoulder height (cm)
1 <sup>st</sup> grade PS n = 11	6-7	122.1 ± 5.5 <sup>a</sup>	27.2 ± 3.9 <sup>e</sup>	29.3 ± 1.6 <sup>g</sup>	15.0 ± 2.0 <sup>i</sup>	40.1 ± 2.6 <sup>e</sup>
2 <sup>nd</sup> grade PS n = 13	7-8	126.6 ± 6.0 <sup>a,b</sup>	32.3 ± 9.2 <sup>e,f</sup>	31.3 ± 1.1 <sup>b</sup>	15.5 ± 2.4 <sup>i</sup>	42.3 ± 2.9 <sup>e,j</sup>
3 <sup>rd</sup> grade PS n = 19	8-9	130.3 ± 6.8 <sup>b</sup>	31.2 ± 6.1 <sup>e,f</sup>	32.6 ± 2.2 <sup>b</sup>	14.5 ± 1.9 <sup>i</sup>	42.1 ± 2.7 <sup>e,j</sup>
4 <sup>th</sup> grade PS n = 16	9-10	138.9 ± 8.7 <sup>c</sup>	39.7 ± 13.8 <sup>f</sup>	35.7 ± 2.6 <sup>c</sup>	15.4 ± 2.8 <sup>i</sup>	44.7 ± 3.8 <sup>j</sup>
5 <sup>th</sup> grade PS n = 21	10-11	143.6 ± 7.5 <sup>c</sup>	39.8 ± 9.4 <sup>f</sup>	36.9 ± 2.0 <sup>c,h</sup>	16.6 ± 1.6 <sup>h,i</sup>	47.4 ± 2.7 <sup>k</sup>
6 <sup>th</sup> grade PS n = 28	11-12	150.1 ± 6.7 <sup>d</sup>	51.5 ± 12.3 <sup>d</sup>	38.5 ± 1.5 <sup>h</sup>	18.2 ± 2.3 <sup>h</sup>	50.1 ± 2.7 <sup>d</sup>
ANOVA	F	41.66	14.78	60.55	8.34	31.97
	g/L	5	5	5	5	5
	Sig.	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

PS: primary school.

\*  $p < 0.05$ .

Significance relation among academic grades:

<sup>a</sup> 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> show differences with the rest.

<sup>b</sup> 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> show differences with the rest.

<sup>c</sup> 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> show differences with the rest.

<sup>d</sup> 6<sup>th</sup> shows differences with the rest.

<sup>e</sup> 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> show differences with the rest.

<sup>f</sup> 2<sup>nd</sup> to 5<sup>th</sup> show differences with the rest.

<sup>g</sup> 1<sup>st</sup> shows differences with the rest.

<sup>h</sup> 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> show differences with the rest.

<sup>i</sup> 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> show differences with the rest.

<sup>j</sup> 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> show differences with the rest.

<sup>k</sup> 5<sup>th</sup> shows differences with the rest.

Figure 1 describes the analysis of school furniture mismatch by grade. Results demonstrate the existence of a mismatch between anthropometric characteristics and the height of furniture in use. It was observed that 91.7 % and 97.2 % of study participants used a chair and desk that did not adjust to their anthropometric characteristics, respectively.

Students sit on a chair that is between 2 cm and 8 cm larger than the size appropriate for them and use a desk that is between 7 cm and 10 cm taller than the ideal height.

In relation to ideal chair and desk dimensions, as well as the minimum and maximum

recommended range, statistically significant differences were observed among grades ( $p < 0.0005$ ). No statistically significant differences were noted in terms of participant sex, except for the ideal chair height variable in 2<sup>nd</sup> grade ( $p = 0.007$ ).

The analysis of the effect size (Cohen's  $d$  test) for the ideal chair height indicates that the differences between both groups are moderate ( $d = 0.74$ ). The  $t$  test for related samples between actual and ideal furniture height after the anthropometric analysis shows statistically significant differences ( $p < 0.0005$ ) in all comparisons. The effect size analysis (Cohen's

TABLE 2. Comparison among grades using a single-factor analysis of variance (ANOVA) of actual and ideal height of chairs and desks and comparison by grade between actual and ideal height of chairs and desks ( $t$  test)

Grade	Age (years)	Actual height of chair (cm)	Ideal height of chair (cm) Range of ideal chair height (cm)	$t$ test		Cohen's $d$ test		Actual height of desk (cm)	Ideal height of desk (cm) Range of ideal desk height (cm)	$t$ test		Cohen's $d$ test	
				$t$	$p$	$d$	$r$			$t$	$p$	$d$	$r$
1 <sup>st</sup> grade PS n = 11	6-7	37.1 ± 1.8	29.6 ± 1.5 <sup>a</sup> (27.5 ± 1.4/ 31.7 ± 1.6)	9.041	.000*	4.5	0.9	59.7 ± 1.5	47.9 ± 2.5 <sup>e</sup> (44.6 ± 2.4/ 51.1 ± 2.6)	19.127	.000*	5.7	0.9
2 <sup>nd</sup> grade PS n = 13	7-8	37.8 ± 2.0	31.4 ± 1.0 <sup>b</sup> (29.2 ± 0.9/ 33.7 ± 1)	10.069	.000*	4.0	0.9	60.5 ± 2.4	50.4 ± 2.6 <sup>b,e</sup> (46.9 ± 2.5/ 53.9 ± 2.7)	11.512	.000*	4.0	0.9
3 <sup>rd</sup> grade PS n = 19	8-9	42.7 ± 2.7	32.7 ± 2.0 <sup>b</sup> (30.4 ± 1.9/ 35.0 ± 2.2)	11.227	.000*	3.8	0.9	64.8 ± 2.9	50.8 ± 3.0 <sup>b</sup> (47.2 ± 2.9/ 54.4 ± 3.2)	13.292	.000*	4.7	0.9
4 <sup>th</sup> grade PS n = 16	9-10	42.4 ± 1.4	35.6 ± 2.5 <sup>c</sup> (33.1 ± 2.3/ 38.1 ± 2.6)	11.579	.000*	3.4	0.9	66.0 ± 0.0	54.8 ± 4.8 <sup>c</sup> (51.0 ± 4.6/ 58.6 ± 4.9)	9.401	.000*	3.3	0.9
5 <sup>th</sup> grade PS n = 21	10-11	42.9 ± 1.3	36.7 ± 1.8 <sup>c,d</sup> (34.1 ± 1.7/ 39.3 ± 1.9)	15.214	.000*	3.9	0.9	69.8 ± 1.8	57.4 ± 2.7 <sup>c</sup> (53.4 ± 2.6/ 61.4 ± 2.8)	17.195	.000*	5.4	0.9
6 <sup>th</sup> grade PS n = 28	11-12	42.5 ± 1.5	38.2 ± 1.4 <sup>d</sup> (35.6 ± 1/ 40.9 ± 1.5)	11.430	.000*	3.4	0.9	71.0 ± 1.4	60.5 ± 3.0 <sup>f</sup> (56.4 ± 2.9/ 64.7 ± 3.0)	18.611	.000*	4.5	0.9
ANOVA F			60.55					101.03	42.49				
	g/1		5					5	5				
	Sig.		0.00*					0.00*	0.00*				

\*  $p < 0.05$ .

\*\* For a better understanding of this table, it is reported that although the shorter chair and desk height proposed according to the furniture catalog for Galicia is 36 cm and 60 cm, respectively, the study school used kindergarten furniture for the first primary school grades. Therefore, the table shows mean actual height values of classroom furniture that are lower than the lower values proposed in the furniture catalog for the Spanish region.

Significance relation among academic grades:

a 1st shows differences with the rest.

b 2nd and 3rd show differences with the rest.

c 4th and 5th show differences with the rest.

d 5th and 6th show differences with the rest.

e 1st and 2nd show differences with the rest.

f 6th shows differences with the rest.

Effect size:  $d$  and  $r$ ,  $d < 0.2$ : null;  $d = 0.2-0.49$ : small;  $d = 0.5-0.80$ : moderate; and  $d > 0.8$ : large.

d test) indicates that all differences were large ( $d > 0.8$ ).

Table 3 shows the proposed ideal furniture based on students' anthropometric characteristics. In order to establish it, the current catalogs available for Galicia<sup>13</sup> and the EU reference document<sup>12</sup> were taken into consideration.

Figure 2 shows the degree of adjustment observed after reorganizing the school furniture at the reference school based on the EU regulations and the catalog for the region.

## DISCUSSION

The objective of this study was to assess the degree of furniture adjustment based on the anthropometric characteristics of a group of students and to propose height values according to the classroom actuality and the Galicia and EU regulations.

According to the assessments, there is a mismatch between the anthropometric characteristics of students and school furniture dimensions; the percentage of students who use

FIGURE 1. Degree of adjustment of primary school (PS) furniture by grade. A: chair mismatch; B: desk mismatch

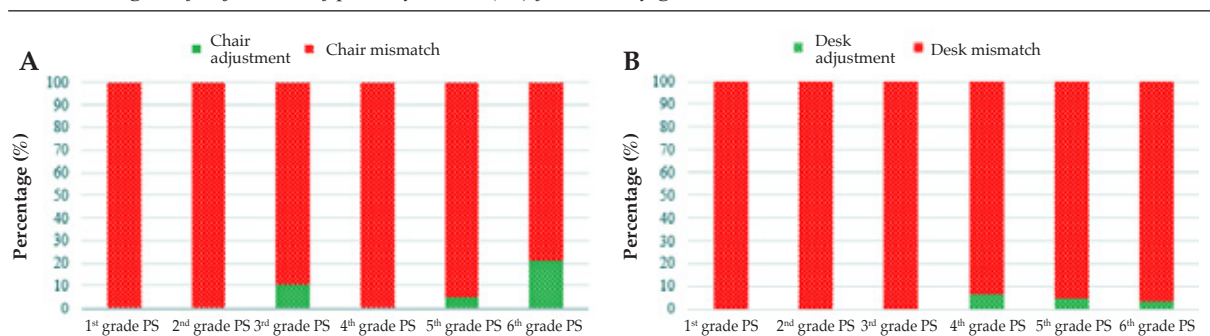


TABLE 3. Relation of recommended dimensions for the study school based on the regulations in place in the region of Galicia and the European Union

Grade	Chair height Galicia			Chair height EU			Desk height Galicia			Desk height EU		
	Height	Fre.	Perc.	Height	Fre.	Perc.	Height	Fre.	Perc.	Height	Fre.	Perc.
First	C28*	6	54.5	C26	3	27.3	D42*	2	18.2	D46	7	63.6
	C32**	5	45.5	C31	8	72.7	D48*	8	72.7	D53	4	36.4
							D54**	1	9.1			
Second	C28*	1	7.7	C31	13	100	D48*	8	61.5	D46	6	46.2
	C32**	12	92.3				D54**	5	38.5	D53	7	53.8
Third	C28*	3	15.8	C31	8	42.1	D48*	11	57.9	D46	7	36.8
	C32**	11	57.9	C35	10	52.6	D54**	8	42.1	D53	12	63.2
	C36	5	26.3	C38	1	5.3						
Fourth	C32**	3	18.7	C31	2	12.5	D48*	3	18.7	D46	3	18.8
	C36	9	56.3	C35	8	50	D54**	6	37.5	D53	6	37.5
	C40	4	25.0	C38	6	37.5	D60	7	43.8	D59	6	37.5
									D64	1	6.2	
Fifth	C36	17	81.0	C35	11	52.4	D48*	1	4.8	D53	3	14.3
	C40	4	19.0	C38	10	47.6	D54**	10	47.6	D59	15	71.4
							D60	10	47.6	D64	3	14.3
Sixth	C36	10	35.7	C35	3	10.7	D54**	2	7.1	D53	1	3.6
	C40	18	64.3	C38	23	82.2	D60	20	71.5	D59	18	64.3
				C43	2	7.1	D66	6	21.4	D64	9	32.1
F		19.778			68.667			38.815			13.111	
Sig.		0.000			0.000			0.000			0.004	

EU: European Union.

\* Proposed measure recommended, but which is not currently available in the furniture regulations for the region of Galicia (kindergarten or primary school). The heights of 28 cm and 32 cm for chairs and 42 cm, 48 cm, and 54 cm for desks are included based on a logical sequence of the expected change in dimensions.

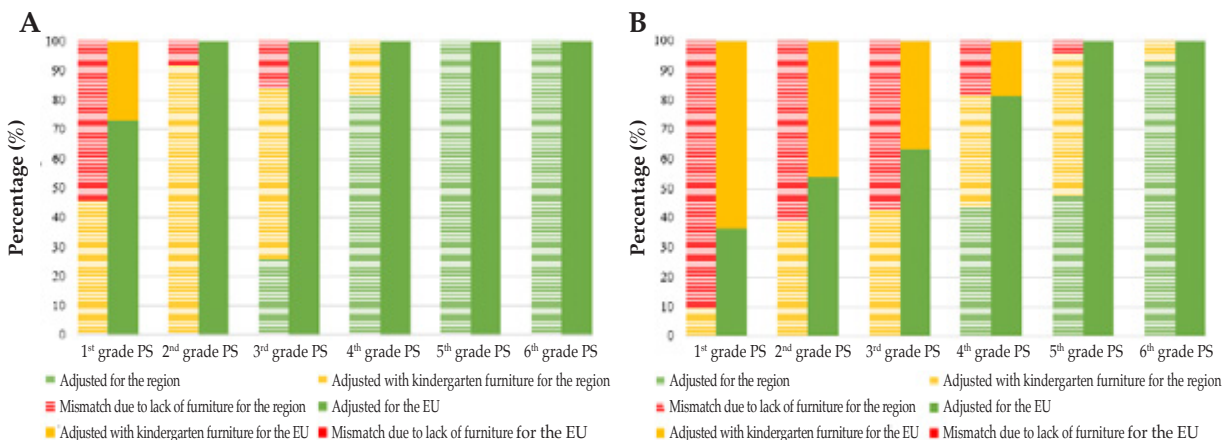
\*\* Height as per the furniture catalog for the region of Galicia recommended for kindergarten (3-5 years old).

a chair and a desk that are too large for them is extremely high. Such mismatch may lead to anatomical and functional disorders and learning difficulties and is in line with the reports of studies conducted in different continents.<sup>5</sup> In North America, it was observed that students used an inadequate chair in up to 92 % of cases and an inadequate desk in 95.1 % of cases.<sup>18</sup> High mismatch levels have been observed in Asian populations,<sup>19</sup> where 92.5 % and 100 % of students used inadequate chairs and desks, respectively. In South America, in Chilean schools, more than 70 % of students used an inadequate chair and, in 100 % of cases, the desk height was wrong.<sup>20</sup> Perú also reported high levels of mismatch.<sup>21</sup> In Europe, studies conducted in the north of Portugal<sup>22</sup> reported a 96 % mismatch in relation to chairs and 76 % in relation to desks.

Regarding Spanish standards, there is no state regulation in place, so the EU guidelines should be adhered to;<sup>12</sup> however, they are not being followed. The reasons behind this may be that, on the one side, education responsibilities have been transferred, so each region is free to determine the type of furniture used in their schools. On the other side, according to the study results, regional administrations are not following any anthropometric criterion for proposed dimensions, and school furniture design and dimensions guidelines are outdated because the currently valid regulations in Galicia were passed in 2007. The hurdle of facing an investment in new furniture due to its high cost may also be a reason.<sup>23,24</sup> The results obtained in this study

suggest that, for the target population, the EU catalog<sup>12</sup> should be followed to establish furniture height, which helps to adapt both chairs and desks to students' characteristics. Thus, 5 chair heights (26, 31, 35, 38, and 43 cm) and 4 desk heights (46, 53, 59, and 64 cm) would be required. With the current catalog used in Galicia,<sup>13</sup> total adjustment is possible only in 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade of PS (10-12 year old students). For the remaining grades, furniture not designed for PS should be used. The most prominent example that is worth noting is that all 1<sup>st</sup> grade students of PS use inadequate furniture. If 1<sup>st</sup> grade of PS was assigned the furniture established by regulations to kindergarten, only 45.5% of students would fit in their chairs and 9.1 % in their desks. The remaining students would not find a chair and a desk that is appropriate for their anthropometric characteristics in the furniture catalog of Galicia. If the school had furniture that met the EU regulations, all students may have access to an adequate distribution. In turn, statistically significant differences were observed in chair and desk height that should be used by students per grade, so it was not possible to establish a single height by grade or age; instead, we propose furniture dimensions by level of maturation. These findings are consistent with the conclusions obtained in other studies<sup>22,25</sup> and evidence the variability in anthropometric characteristics of PS students. It is necessary to have 2 or 3 different chair and desk heights available in each grade or adjustable furniture.<sup>24,26</sup>

FIGURE 2. Level of primary school (PS) furniture adjustment according to the reference catalog for Galicia and the European Union. A: chair height. B: desk height



## Limitations

This study has some methodological weaknesses, including a reduced sample size, from a single public school, or the comparative analyses between the different small groups, both in terms of analysis by grade or by sex. These limitations should therefore be taken into account because they restrict result interpretation and transference, given that this sample is not representative of the region. In addition, no instrument was used to look for musculoskeletal diseases. However, the findings may be indicative of a similar problem in Spain and other countries, so further studies with larger samples of students are required.

## CONCLUSIONS

There is a mismatch between the anthropometric characteristics of students and school furniture dimensions, with a high percentage of students using chairs and desks that are too big for them.

The current furniture catalog used in the region is inadequate because it does not meet anthropometric adjustment criteria. However, the height indicated in the European Union catalog correctly adapts to the reference sample, so it is necessary to use varying height furniture by grade or adjustable furniture that adapts to the anthropometric characteristics of all students. ■

## REFERENCES

- Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International Children's Accelerometry Database (ICAD). *Int Behav Nutr Phys Act.* 2015; 12:113.
- Janssen X, Mann KD, Basterfield L, Parkinson KN, et al. Development of sedentary behavior across childhood and adolescence: Longitudinal analysis of the Gateshead Millennium Study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016; 13:88.
- Mooses K, Mägi K, Riso EM, Kalma M, et al. Objectively measured sedentary behaviour and moderate and vigorous physical activity in different school subjects: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2017; 17(1):108.
- Ridgers ND, Salmon J, Ridley K, O'Connell E, et al. Agreement between activPAL and ActiGraph for assessing children's sedentary time. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012; 9:15.
- Castellucci HI, Arezes PM, Molenbroek JFM, de Bruin R, Viviani C. The influence of school furniture on students' performance and physical responses: results of a systematic review. *Ergonomics.* 2016; 60(1):93-110.
- Mura G, Vellante M, Nardi A, Machado S, Carta M. Effects of school-based physical activity interventions on cognition and academic achievement: a systematic review. *CNS Neurol Disord Drug Targets.* 2015; 14(9):1194-208.
- Fettweis T, Demoulin C, Vanderthommen M. Influence de la position assise d'enfants sur leurs capacités cognitives. *Kinésithérapie.* 2013; 13(136):20-5.
- Wick K, Faude O, Manes S, Zahner L, Donath L. I can stand learning: A controlled pilot intervention study on the effects of increased standing time on cognitive function in primary school children. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15(2):356.
- Instituto Nacional de Normalización. Norma chilena 2566. Mobiliario escolar de silla y mesas escolares y requisitos dimensionales. Santiago de Chile: INN; 2002.
- Japanese Standards Association. JISS 1021 School furniture-Desk and chairs for general learning space. Tokyo: Japanese Industrial Standards; 2011.
- Korean Industrial Standards. KS G 2010:2015 Chairs and Tables for Educational Institutions. Korea: KIS; 2015.
- European Committee for Standardization CEN. Furniture - Chairs and tables for educational institutions - Part 1: Functional dimensions. Brussels: CEN; 2015.
- Xunta de Galicia. Equipamento de centros: catálogos xerais [Internet]. Galicia: Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional; 2017 [Accessed on: March 1<sup>st</sup>, 2021]. Available at: <https://www.edu.xunta.gal/portal/node/495>
- Harriss DJ, Atkinson G. Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update. *Int J Sports Med.* 2015; 36(14):1121-4.
- Bragança S, Arezes P, Carvalho M, Ashdown SP, et al. A comparison of manual anthropometric measurements with Kinect-based scanned measurements in terms of precision and reliability. *Work.* 2018; 59(3):325-39.
- ISO. ISO 7250-1: Basic human body measurements for technological design - Part 1: Body measurement definitions and landmarks. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva: International Organization for Standardization; 2017.
- Castellucci HI, Arezes PM, Molenbroek JFM. Applying different equations to evaluate the level of mismatch between students and school furniture. *Appl Ergon.* 2014; 45(4):1123-32.
- Brewer JM, Davis KG, Dunning KK, Succop PA. Does ergonomic mismatch at school impact pain in school children? *Work.* 2009; 34(4):455-64.
- Parvez MS, Parvin F, Shahriar MM, Kibria G. Design of Ergonomically Fit Classroom Furniture for Primary Schools of Bangladesh. *J Eng (United Kingdom).* 2018; 2018:3543610.
- Castellucci HI, Catalán M, Arezes PM, Molenbroek JFM. Evaluation of the match between anthropometric measures and school furniture dimensions in Chile. *Work.* 2016; 53(3):585-95.
- Manrique-Olivares D, Quispe-Montoya K. ¿Es el mobiliario escolar adecuado para los estudiantes? Evaluación de una muestra de escolares peruanos. *Arch Argent Pediatr.* 2016; 114(1):e70.
- Macedo AC, Morais AV, Martins HF, Martins JC, et al. Match between classroom dimensions and students' anthropometry: Re-equipment according to European educational furniture standard. *Hum Factors.* 2015; 57(1):48-60.
- Da Silva LB, Coutinho AS, Da Costa Eulálio EJ, Soares EVG. School furniture and work surface lighting impacts on the body posture of Paraíba's public school students. *Work.* 2012; 42(4):579-87.



24. Cantin N, Delisle I, Baillargeon M. Reducing Child-Furniture Incompatibility in Primary Schools. *J Occup Ther Sch Early Interv.* 2019; 12(2):200-9.
25. Lee Y, Yun MH. Evaluation of the guidelines and children's ability to select the anthropometrically recommendable height of school furniture: A case study of Korean primary school children. *Work.* 2019; 64(3):427-38.
26. Yanto, Lu CW, Lu JM. Evaluation of the Indonesian National Standard for elementary school furniture based on children's anthropometry. *Appl Ergon.* 2017; 62:168-81.

# Incidencia de morbilidad y factores asociados en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica

## *Incidence of morbidity and associated factors in a Pediatric Intensive Care Unit*

Dr. Juan P. Álvarez<sup>a</sup>, Dr. Esteban N. Vázquez<sup>a</sup> y Dr. Pablo G. Eulmesekian<sup>a</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** La escala de estado funcional (FSS, por su sigla en inglés) fue desarrollada para medir la morbilidad adquirida en los pacientes pediátricos.

**Objetivo.** Estimar la incidencia de morbilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos pediátrica (UCIP), la presencia de factores asociados y describir el estado funcional tras el alta hospitalaria.

**Población y métodos.** Cohorte prospectiva. Todas las admisiones en UCIP entre agosto de 2016 y julio de 2017. Se utilizó FSS para medir la morbilidad adquirida durante la hospitalización y hasta 1 año después del alta. Se realizó un análisis univariado para investigar los factores asociados con morbilidad.

**Resultados.** Se incluyeron 842 pacientes. La incidencia de morbilidad en UCIP fue del 3,56 % (30/842) y persistió en el 0,7 % de toda la cohorte al alta hospitalaria (6/842). Antes del año, 3 de los 6 pacientes mejoraron la condición funcional. El análisis univariado mostró asociación entre la morbilidad adquirida en UCIP y el puntaje PIM2 (odds ratio [OR, por su sigla en inglés]: 1,04; intervalo de confianza del 95 % [IC95 %]: 1,01-1,07;  $p = 0,007$ ), la edad menor a 1 año (OR: 2,93; IC95 %: 1,36-6,15;  $p = 0,004$ ), el uso de asistencia respiratoria mecánica (ARM) (OR: 7,83; IC95 %: 3,31-18,49;  $p = 0,0001$ ) y de catéteres venosos centrales (CVC) (OR: 38,08; IC95 %: 5,16-280,95;  $p = 0,0001$ ), y hospitalizaciones prolongadas (OR: 9,65; IC95 %: 4,33-21,49;  $p = 0,0001$ ).

**Conclusiones.** La incidencia de morbilidad fue del 3,56 % y se asoció con la edad menor a 1 año, la gravedad de los pacientes al momento de la admisión, el uso de ARM y CVC, y las hospitalizaciones prolongadas.

**Palabras clave:** morbilidad, escala de estado funcional, pediatría, cuidados intensivos.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.394>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.394>

a. Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia:

Dr. Juan P. Álvarez:

[juan.alvarez@](mailto:juan.alvarez@hospitalitaliano.org.ar)

[hospitalitaliano.org.ar](mailto:juan.alvarez@hospitalitaliano.org.ar)

Financiamiento:

Ninguno.

Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 18-2-2021

Aceptado: 13-5-2021

### INTRODUCCIÓN

La mortalidad en las unidades de cuidados intensivos pediátricas (UCIP) ha disminuido, desde los inicios de la especialidad, desde el 8-18 % hasta el 3-5 % que se reporta en la actualidad.<sup>1,2</sup> Sin embargo, considerando que aquellos pacientes que sobreviven pueden hacerlo con trastornos funcionales que deterioran su estado de salud, la mortalidad podría no ser la única variable de resultados significativa en las UCIP.<sup>1</sup>

El concepto de morbilidad suele hacer referencia a la desviación de los resultados que se esperan de los cuidados de salud. En el contexto de los pacientes pediátricos críticos, se la puede considerar como el producto de la evolución de una determinada enfermedad y de los cuidados proporcionados en las UCIP.<sup>3</sup>

La incidencia de morbilidad se puede evaluar a través de indicadores, como el desarrollo de la disfunción múltiple de órganos, la necesidad de fármacos vasoactivos, la permanencia en asistencia respiratoria mecánica (ARM) y la incidencia de infecciones intrahospitalarias.<sup>3-5</sup> No obstante, hay un reconocimiento creciente de que el concepto de morbilidad se asocia al deterioro del estado funcional de los pacientes, el cual persiste más allá de la estadía hospitalaria.<sup>3</sup>

En el año 2009 Pollack y cols. desarrollaron la escala de estado funcional (FSS, por su sigla en inglés), con el objetivo de obtener una medida cuantitativa, de fácil realización, que se refiriera al desempeño en actividades de la vida diaria en pacientes pediátricos críticos. Una diferencia mayor o igual a 3 puntos al

**Cómo citar:** Álvarez JP, Vázquez EN, Eulmesekian PG. Incidencia de morbilidad y factores asociados en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):394-400.

egreso hospitalario, respecto a la medición basal, define la presencia de morbilidad adquirida durante la internación.<sup>6,7</sup>

En los últimos años se han publicado diversos estudios que utilizaron esta herramienta para evaluar la morbilidad en UCIP, comparándola con otras escalas y aplicándola a diferentes subpoblaciones de pacientes pediátricos críticos.<sup>8-13</sup> Sin embargo, en nuestra región, su uso todavía es infrecuente, con la excepción de la validación y utilización en algunas UCIP de Brasil.<sup>8,14</sup>

El objetivo del presente trabajo fue estimar la incidencia de morbilidad adquirida en pacientes pediátricos al egreso de la internación en la UCIP del Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) mediante el uso de FSS. Como objetivos secundarios se evalúan los factores asociados al evento morbilidad adquirida al egreso de UCIP y se describe la evolución al año del egreso hospitalario de este subgrupo de pacientes.

## MÉTODOS

### Ámbito

La UCIP del HIBA es una unidad cerrada, multidisciplinaria, de 20 camas inserta en un hospital general universitario acreditado por la *Joint Commission International* (JCI). Se admiten aproximadamente 800-850 pacientes por año y se asisten pacientes con patología prevalente, con trasplantes, con patología oncológica y posoperatorios de cirugía general, cardiovascular, neurocirugía y trasplantes de órganos sólidos.

### Diseño, población y período de estudio

El diseño se corresponde con un estudio de cohorte prospectivo. Los datos fueron obtenidos de una base específicamente construida para el seguimiento de todos los pacientes ingresados a la UCIP durante un período de 12 meses entre agosto de 2016 y julio de 2017. El estado funcional de los pacientes con morbilidad adquirida durante la internación fue evaluado hasta 12 meses luego del egreso hospitalario.

### Operacionalización de variables

Se definen las siguientes variables:

- Morbilidad al egreso de UCIP: Se define la presencia de morbilidad al egreso de UCIP como la variación del FSS en 3 o más puntos entre el valor al ingreso y el que se registra al egreso de UCIP.<sup>7</sup>
- Morbilidad al egreso hospitalario: Se define la presencia de morbilidad al egreso hospitalario

como la variación del FSS en 3 o más puntos entre el valor al ingreso y el que se registra al egreso hospitalario.<sup>7</sup>

- Indicadores de balance: En todos los pacientes incluidos en el estudio se registraron edad y sexo; categoría diagnóstica; puntaje de riesgo de mortalidad, Índice Pediátrico de Mortalidad 2 (PIM2, por su sigla en inglés); días de internación en UCIP; mortalidad en UCIP; días de ARM; uso de catéter venoso central (CVC); uso de terapia de reemplazo de la función renal; y uso de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO, por su sigla en inglés).

### Herramienta para estimar morbilidad

La morbilidad fue estimada utilizando FSS. Esta escala fue desarrollada y validada como herramienta para medir la morbilidad adquirida en los pacientes pediátricos. En ella se evalúan 6 dominios: estado mental, sensorial, comunicación, función motora, alimentación y respiración. Cada uno se compone de 5 puntos, siendo el puntaje 1 el que representa la mejor condición funcional en cada uno de los dominios y el 5 el que representa la peor condición funcional.<sup>6</sup> Una diferencia mayor o igual a 3 puntos al egreso hospitalario, respecto a la medición basal, define la presencia de un cambio significativo en la escala de estado funcional. Según la propuesta de Pollack y cols., se definen las siguientes categorías de estado funcional: función normal (6-7), disfunción leve (8-9), disfunción moderada (10-15), disfunción grave (16-20) y disfunción muy grave (21-30).<sup>6,7</sup> En el *Anexo* (véase en formato electrónico) se adjunta el puntaje FSS con los distintos dominios que evalúa.

### Análisis estadístico

Estadística descriptiva. Se analizaron las características y la distribución de las variables, y se utilizaron medias y desviaciones estándares, medianas y rangos intercuartílicos o proporciones según correspondía.

Análisis univariado. Para investigar la asociación entre las variables independientes y la variable de resultado morbilidad, se realizó un análisis univariado. Las variables independientes categóricas se trataron en forma de porcentajes. Las variables independientes continuas se trataron de igual manera. Para comparar las variables continuas, se utilizó la prueba *t* de Student o la prueba Wilcoxon Rank Sum (Mann-Whitney) según la distribución observada. Para comparar las variables categóricas, se utilizó

la prueba de chi-cuadrado o Fisher. El nivel de significancia se estableció en 0,05. El análisis estadístico se realizó con el programa Stata 9® (Statacorp, Texas).

### Consideraciones éticas

**Manejo de datos.** La información obtenida durante la realización del estudio se trató de acuerdo con lo reglamentado por la Ley Nacional 25326 de Protección de Datos Personales.

**Aprobación del protocolo.** El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de Protocolos de Investigación del Hospital Italiano de Buenos Aires (aprobación #5160). Dada la naturaleza del estudio, el cual no incluyó ningún riesgo para el paciente o la privacidad de su información, se eximió a los investigadores de solicitar consentimiento informado.

### RESULTADOS

El período de estudio se extendió entre el 1 de agosto de 2016 y el 31 de julio de 2017. Durante este lapso, se internaron en UCIP 842 pacientes. Las características de esta población se resumen en la *Tabla 1*.

La mediana (25-75) de FSS al ingreso en UCIP fue de 6 (6-8). En la *Figura 1* se muestra la distribución por categoría funcional al ingreso para toda la cohorte. El 73,28 % (617/842) de los pacientes presentaron puntajes de 6 o 7 al ingreso en UCIP, correspondientes a la categoría "buen estado funcional".

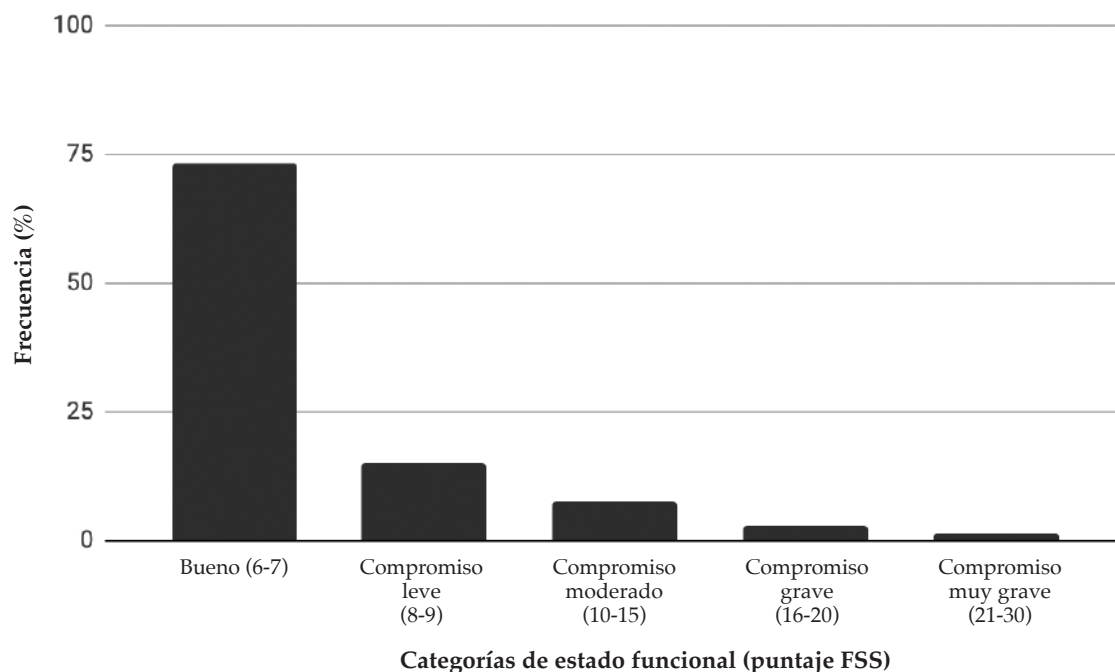
Se registró la presencia de nueva morbilidad al egreso de UCIP en el 3,56 % de los pacientes (30/842). En la *Figura 2* se observa la categorización de los pacientes con morbilidad adquirida, según los puntajes FSS basal, al

TABLA 1. Características de la población (n = 842)

Variables		Medida resumen	Valor
Edad	Meses	Mediana (25-75)	60 (17-152)
Sexo	Masculino	n (%)	463 (54,98)
Motivo de ingreso a UCIP	Respiratorio	n (%)	89 (10,57)
	Cardiovascular	n (%)	247 (29,33)
	Neurológico	n (%)	92 (10,93)
	Hepatológico	n (%)	93 (11,05)
	Renal	n (%)	45 (5,34)
	Oncológico	n (%)	65 (7,72)
	Neuromuscular	n (%)	49 (5,82)
	Otros	n (%)	162 (19,24)
Posquirúrgicos		n (%)	558 (66,27)
Tipo de cirugía	Cardiovascular	n (%)	124 (21,95)
	Neurocirugía	n (%)	42 (7,43)
	General	n (%)	199 (35,22)
	Ortopedia	n (%)	69 (12,21)
	Plástica	n (%)	2 (0,35)
	Trasplante	n (%)	24 (4,25)
	Otras	n (%)	105 (18,58)
Ingresos electivos		n (%)	593 (70,43)
PIM2		Mediana (25-75)	1,6 (0,2-2,6)
Buen estado funcional al ingreso en UCIP (FSS 6-7)		n (%)	617 (73,28)
Asistencia respiratoria mecánica		n (%)	263 (31,24)
Catéter venoso central		n (%)	380 (45,13)
Terapia de reemplazo renal		n (%)	61 (7,24)
ECMO		n (%)	14 (1,66)
Días de internación		mediana (25-75)	3 (1-6)
Días de ARM		mediana (25-75)	2 (1-6)
Mortalidad en UCIP		n (%)	33 (3,92)
Morbilidad en UCIP		n (%)	30 (3,56)
Morbilidad al egreso hospitalario		n (%)	6 (0,7)

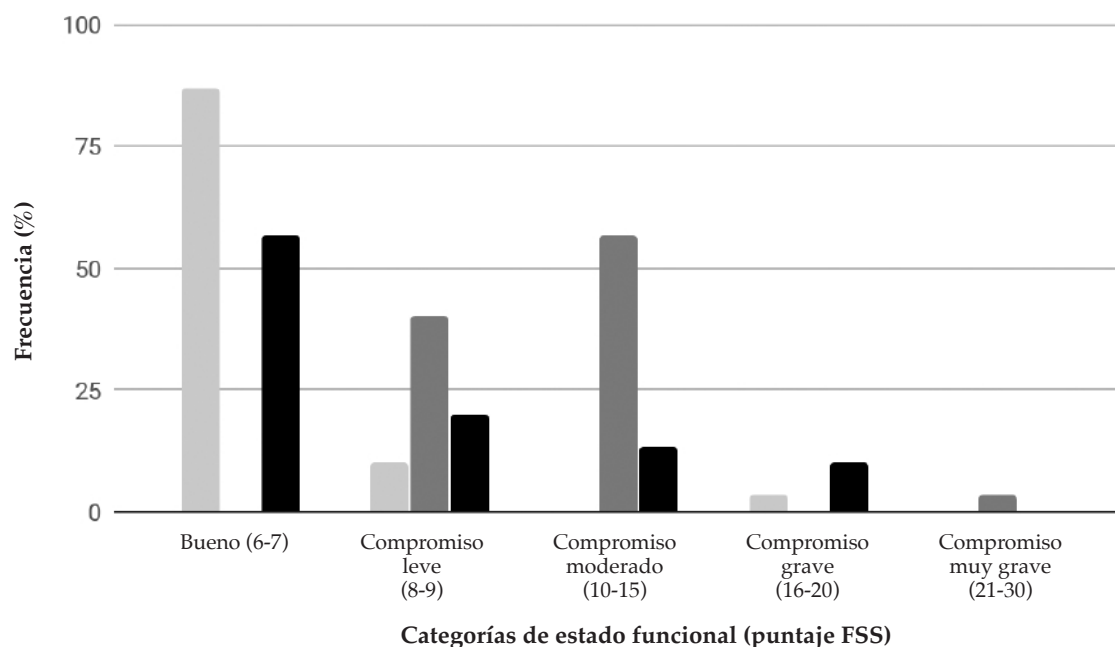
ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea (por su sigla en inglés), UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos, FSS: escala de estado funcional, (por su sigla en inglés), ARM: asistencia respiratoria mecánica, PIM2: Índice Pediátrico de Mortalidad 2 (por su sigla en inglés).

FIGURA 1. Distribución de las categorías de estado funcional al ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (n = 842)



En la presente figura se representa la distribución de pacientes de toda la cohorte, en función del puntaje FSS asignado al ingreso en la UCIP.

FIGURA 2. Distribución de pacientes con morbilidad adquirida al egreso de la unidad de cuidados intensivos pediátricos (n = 30)



En la presente figura se representan las categorías de FSS en los pacientes que presentaron morbilidad al egreso de UCIP. Las columnas de color gris claro, gris oscuro y negro corresponden a las categorías de FSS al ingreso (puntaje basal), al egreso de UCIP y al egreso hospitalario, respectivamente. Nótese el cambio en la frecuencia (%) de pacientes incluidos en cada una de las 5 categorías. Mientras se observa un cambio en la frecuencia de compromiso del estado funcional (morbilidad adquirida) al egreso de UCIP (gris oscuro), un porcentaje de estos pacientes mejoraron dicho compromiso funcional antes del egreso hospitalario (negro).



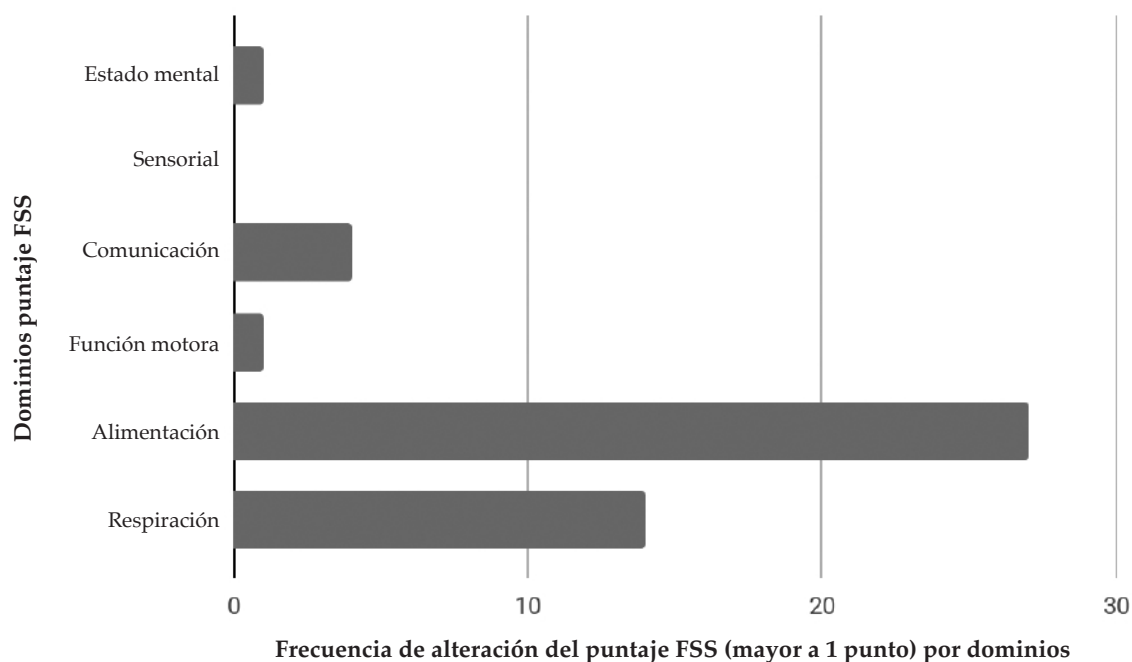
egreso de UCIP y al egreso hospitalario. De los 30 pacientes que presentaron morbilidad adquirida al egreso de UCIP, 24 (80 %) recuperaron la condición funcional en forma previa al egreso hospitalario. En la *Figura 3* se representan los dominios de FSS que más se alteraron en este grupo de pacientes. Si bien el dominio más alterado en todos los pacientes fue el de alimentación (27/30 pacientes), dicha alteración se resolvió antes del egreso hospitalario, manteniéndose la morbilidad en esta instancia solo a expensas de la morbilidad respiratoria. Solo el 0,7 % de los pacientes (6/842) presentó morbilidad al egreso hospitalario; todos fueron dados de alta con traqueostomías que no tenían al ingreso a UCIP y 4/6 con asistencia respiratoria mecánica además de dicho dispositivo. Entre todos ellos, 3/6 resolvieron la alteración funcional respiratoria antes del año, es decir se retiraron ARM, traqueostomía y oxígeno. De los 3 restantes, 2 continuaron en otra institución y fueron perdidos del seguimiento, y 1 permaneció traqueostomizado sin ARM al cumplirse el período de 12 meses luego de su egreso hospitalario.

El análisis univariado se resume en la *Tabla 2*. Demuestra una asociación estadísticamente significativa de las variables: edad menor a 1 año (OR: 2,93; IC95 %: 1,36-6,15;  $p = 0,004$ ), puntaje PIM2 (OR: 1,04; IC95 %: 1,01-1,07;  $p = 0,007$ ), uso de ARM (OR: 7,83; IC95 %: 3,31-18,49;  $p = 0,0001$ ), uso de CVC (OR: 38,08; IC95 %: 5,16-280,95;  $p = 0,0001$ ) e internaciones prolongadas (OR: 9,65; IC95 %: 4,33-21,49;  $p = 0,0001$ ) con el evento morbilidad al egreso de UCIP.

## DISCUSIÓN

La incidencia de morbilidad adquirida al egreso de UCIP en esta cohorte, estimada mediante el puntaje FSS, fue del 3,56 %, similar a la mortalidad observada en el mismo período. La gravedad de los pacientes al ingreso a UCIP, la edad menor a 1 año, el uso de CVC y ARM, y las internaciones prolongadas se asociaron en forma significativa con esta variable. Del total de pacientes, solo el 0,7 % permaneció con una alteración funcional al egreso hospitalario y la mayoría de ellos pudieron recuperar su condición funcional antes del año de su egreso hospitalario.

FIGURA 3. Distribución de dominios que contribuyeron a la morbilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos pediátricos ( $n = 30$ )



En la presente figura se representan los distintos dominios que contribuyeron con 1 punto o más a la existencia de morbilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. El dominio alimentación fue el que más veces resultó alterado (27/30), seguido por el de respiración (14/30).

En el año 2014 Pollack y cols., publicaron los resultados de la primera cohorte multicéntrica de pacientes pediátricos críticos en los que se utilizó la herramienta FSS para medir la morbilidad adquirida durante la internación, en la que la incidencia de morbilidad duplicó la mortalidad (4,8 % frente a 2,4 %).<sup>7</sup> Si bien estas cifras difieren del 3,56 % y el 0,7 % observados en nuestra cohorte, dichos autores reportaron hasta un 300 % de variabilidad entre los distintos centros del estudio.<sup>7</sup>

Entre los factores que se asocian al deterioro en la condición funcional según el FSS en el análisis univariado, se encontraron la edad menor a 1 año, el riesgo de mortalidad al ingreso en la unidad (PIM2), el uso de CVC y ARM, y las internaciones prolongadas. Pollack y cols., describieron la asociación entre las alteraciones funcionales medidas con FSS y la edad menor a 12 meses, y del mismo modo lo hicieron entre dichas alteraciones funcionales y las alteraciones fisiológicas en la admisión (según el puntaje de Riesgo de Mortalidad en Pediatría III, PRISM III por su sigla en inglés).<sup>11</sup> Senna y cols. también describieron la asociación entre predictores de gravedad en la admisión (con el PIM 3 y el puntaje logístico para Disfunción Orgánica en Pediatría 2, PELOD 2 por su sigla en inglés) y la incidencia de morbilidad adquirida.<sup>15</sup> Bone y cols., hicieron lo propio utilizando otras herramientas para estimar la morbilidad: la Escala Pediátrica de Funcionamiento Cerebral y la Escala Pediátrica de Estado General (POPC/PCPC, por su sigla en inglés)).<sup>16</sup>

La evolución del estado funcional de esta cohorte permitió observar cierto deterioro en la condición funcional al egreso de la UCIP. Los

dominios más afectados fueron “alimentación” y “respiratorio”. Sin embargo, el 80 % de dichos pacientes mejoró su condición funcional antes del egreso hospitalario, y otro 10 % lo hizo antes del año; estos últimos a expensas del retiro de la ARM domiciliaria y del cese del uso de traqueostomías. La carga de una enfermedad crítica no solo refleja lo que ocurre durante la estadía en UCIP, sino que es el proceso resultante de la sumatoria entre dicha enfermedad, los cuidados proporcionados en las UCIP y las alteraciones funcionales que pueden persistir durante meses o aun años.<sup>17</sup> Aquellos pacientes que sobreviven a una enfermedad crítica pueden hacerlo a costa de morbilidad física (debilidad y pérdida de masa muscular, dolor) y no-física (depresión, ansiedad, estrés postraumático, alteraciones cognitivas).<sup>18</sup>

En los últimos años, la medicina crítica pediátrica parece haber ampliado la evaluación de sus resultados al complementar la mortalidad con la morbilidad adquirida de aquellos pacientes que sobreviven.<sup>1,3,7,11</sup> La evaluación del estado funcional de los pacientes en distintos momentos de su estadía hospitalaria permite cuantificar el impacto de las enfermedades críticas en esta población y direccionar el enfoque de los cuidados hacia la rehabilitación y la recuperación del estado funcional una vez superada la fase crítica. Si bien las alteraciones funcionales persisten una vez resuelta la fase inicial de las enfermedades críticas, algunas de ellas pueden recuperarse en el transcurso de los meses, o incluso años, siguientes.<sup>19-21</sup>

Este estudio tiene limitaciones. Para comenzar, la validez externa; considerando que se trata de un único centro, los resultados obtenidos podrían no ser generalizables. Otra limitación es que

TABLA 2. Análisis univariado

Variable		OR	IC95 %	p
Lactante (edad < 1 año)	Catégorica	2,93	1,36-6,15	0,004
Posquirúrgicos	Catégorica	0,87	0,41-1,86	0,729
Ingreso no programado	Catégorica	1,19	0,55-2,59	0,646
PIM2 (riesgo de mortalidad)	Continua	1,04	1,01-1,07	0,007
Ventilación mecánica	Catégorica	7,83	3,31-18,49	0,0001
Catéter venoso central	Catégorica	38,08	5,16-280,95	0,0001
Terapia de reemplazo renal	Catégorica	2,70	0,99-7,32	0,051
ECMO	Catégorica	2,11	0,26-16,75	0,476
Internación prolongada (> 7 d.)	Catégorica	9,65	4,33-21,49	0,0001
FSS > 6 al ingreso	Catégorica	0,42	0,16-1,12	0,084

ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea (por su sigla en inglés), FSS: escala de estado funcional, por su sigla en inglés), PIM2: Índice Pediátrico de Mortalidad 2 (por su sigla en inglés), OR: razón de momios (por su sigla en inglés), IC95 %: intervalo de confianza del 95 %.

las asociaciones obtenidas se desprenden de un análisis univariado. Consideramos que la escasez de eventos en relación con los factores asociados interfiere con la construcción de un modelo de regresión logística robusto. No obstante, los hallazgos consignados en este trabajo podrían servir como punto de partida para el desarrollo de estudios multicéntricos que permitan conocer la incidencia de morbilidad en distintas UCIP de nuestro país, así como los factores asociados y la trayectoria de dicho evento en la vida de los pacientes pediátricos críticos.

## CONCLUSIONES

La incidencia de morbilidad al egreso de UCIP en la cohorte estudiada fue del 3,56 %, similar a la mortalidad observada en el mismo período. Se asoció a la edad menor a 1 año, a la gravedad de los pacientes en la admisión, al uso de CVC y ARM, y a las internaciones prolongadas. Las alteraciones funcionales adquiridas durante la internación en UCIP pueden modificarse y volver a la condición previa, sea durante la estadía hospitalaria o en el seguimiento ambulatorio a largo plazo. ■

## REFERENCIAS

- Ong C, Lee JH, Leow MKS, Puthuchery ZA. Functional Outcomes and Physical Impairments in Pediatric Critical Care Survivors: A Scoping Review. *Pediatr Crit Care Med.* 2016; 17(5):e247-59.
- Namachivayam P, Shann F, Shekerdemian L, Taylor A, et al. Three decades of pediatric intensive care: Who was admitted, what happened in intensive care, and what happened afterward. *Pediatr Crit Care Med.* 2010; 11(5):549-55.
- Heneghan JA, Pollack MM. Morbidity: Changing the Outcome Paradigm for Pediatric Critical Care. *Pediatr Clin North Am.* 2017; 64(5):1147-65.
- Petros AJ, Marshall JC, van Saene HKF. Should morbidity replace mortality as an endpoint for clinical trials in intensive care? *Lancet.* 1995; 345(8946):369-71.
- Jacobs ML, O'Brien SM, Jacobs JP, Mavroudis C, et al. An empirically based tool for analyzing morbidity associated with operations for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145(4):1046-57.e1.
- Pollack MM, Holubkov R, Glass P, Dean JM, et al. Functional Status Scale: new pediatric outcome measure. *Pediatrics.* 2009; 124(1):e18-28.
- Pollack MM, Holubkov R, Funai T, Clark A, et al. Pediatric intensive care outcomes: development of new morbidities during pediatric critical care. *Pediatr Crit Care Med.* 2014; 15(9):821-7.
- Pereira GA, Schaan CW, Ferrari RS. Functional evaluation of pediatric patients after discharge from the intensive care unit using the Functional Status Scale. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2017; 29(4):460-5.
- Bennett TD, Dixon RR, Kartchner C, DeWitt PE, et al. Functional Status Scale in Children With Traumatic Brain Injury: A Prospective Cohort Study. *Pediatr Crit Care Med.* 2016; 17(12):1147-56.
- Cashen K, Reeder R, Dalton HJ, Berg RA, et al. Functional Status of Neonatal and Pediatric Patients After Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Pediatr Crit Care Med.* 2017; 18(6):561-70.
- Pollack MM, Holubkov R, Funai T, Berger JT, et al. Simultaneous Prediction of New Morbidity, Mortality, and Survival Without New Morbidity From Pediatric Intensive Care: A New Paradigm for Outcomes Assessment. *Crit Care Med.* 2015; 43(8):1699-709.
- Eulmesekian PG, Alvarez JP, Ceriani Cernadas JM, Pérez A, et al. The occurrence of adverse events is associated with increased morbidity and mortality in children admitted to a single pediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr.* 2020; 179(3):473-82.
- Wolfe HA, Sutton RM, Reeder RW, Meert KL, et al. Functional outcomes among survivors of pediatric in-hospital cardiac arrest are associated with baseline neurologic and functional status, but not with diastolic blood pressure during CPR. *Resuscitation.* 2019; 143:57-65.
- Bastos VC de S, Carneiro AAL, Barbosa MDSR, Andrade LB de. Brazilian version of the Pediatric Functional Status Scale: translation and cross-cultural adaptation. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2018; 30(3):301-7.
- Senna S, Ong C, Wong JJ-M, Allen JC Jr, et al. Prediction of Acquired Morbidity Using Illness Severity Indices in Pediatric Intensive Care Patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2020; 21(11):e972-80.
- Bone MF, Feinglass JM, Goodman DM. Risk factors for acquiring functional and cognitive disabilities during admission to a PICU\*. *Pediatr Crit Care Med.* 2014; 15(7):640-8.
- Angus DC, Carlet J, 2002 Brussels Roundtable Participants. Surviving intensive care: a report from the 2002 Brussels Roundtable. *Intensive Care Med.* 2003; 29(3):368-77.
- Adhikari NKJ, Fowler RA, Bhagwanjee S, Rubenfeld GD. Critical care and the global burden of critical illness in adults. *Lancet.* 2010; 376(9749):1339-46.
- Zinter MS, Holubkov R, Steurer MA, Dvorak CC, et al. Pediatric Hematopoietic Cell Transplant Patients Who Survive Critical Illness Frequently Have Significant but Recoverable Decline in Functional Status. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2018; 24(2):330-6.
- Typpo KV, Petersen NJ, Petersen LA, Mariscalco MM. Children with chronic illness return to their baseline functional status after organ dysfunction on the first day of admission in the pediatric intensive care unit. *J Pediatr.* 2010; 157(1):108-13.e1.
- Pollack MM, Banks R, Holubkov R, Meert KL, et al. Long-Term Outcome of PICU Patients Discharged With New, Functional Status Morbidity. *Pediatr Crit Care Med.* 2021; 22(1):27-39.

ANEXO

Puntaje FSS con sus distintos dominios

	<b>1</b> Normal	<b>2</b> Disfunción leve	<b>3</b> Disfunción moderada	<b>4</b> Disfunción grave	<b>5</b> Disfunción muy muy grave
<b>Estado mental</b>	Sueño/vigilia normal; respuesta adecuada	Somnolencia pero con respuesta a estímulos (sonidos, tacto, movimientos) y/o periodos sin respuesta	Letargia y/o irritabilidad	Mínima respuesta a estímulos (estupor)	Ausencia de respuesta/ coma/ estado vegetativo
<b>Sensorial</b>	Audición y visión normales; respuesta al tacto	Sospecha de pérdida en audición o visión	Sin reacción ante estímulo auditivo o visual	Sin reacción ante estímulo auditivo ni visual	Respuesta anormal al dolor o al tacto
<b>Comunicación</b>	Vocalización adecuada (no llanto); gestos o expresividad normales (interacción)	Vocalización disminuida, o disminución en la expresividad facial y/o en la respuesta social	Ausencia de atención	No muestra malestar	Ausencia de comunicación
<b>Función motora</b>	Movimientos corporales coordinados, control muscular normal y registro de la acción	Una extremidad con alteración funcional	Dos o más extremidades con alteración funcional	Inadecuado control cefálico	Espasticidad difusa, parálisis o postura de decorticación/ descerebración
<b>Alimentación</b>	Vía oral exclusiva con ayuda adecuada para la edad	Sin alimentación oral o con ayuda inapropiada para la edad	Alimentación oral y por SNG	Nutrición parenteral y alimentación oral o por SNG	Nutrición parenteral exclusiva
<b>Respiración</b>	Ventilación con aire ambiente sin asistencia	Oxígeno suplementario o aspiraciones	Traqueostomía	CPAP todo el día o parte de él, o VM parte del día	VM todo el día

FSS: escala de estado funcional (por su sigla en inglés); SNG: sonda nasogástrica; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea (por su sigla en inglés); VM: ventilación mecánica.

# Incidence of morbidity and associated factors in a Pediatric Intensive Care Unit

Juan P. Álvarez, M.D.<sup>a</sup>, Esteban N. Vázquez, M.D.<sup>a</sup> and Pablo G. Eulmesekian, M.D.<sup>a</sup>

## ABSTRACT

**Introduction.** The Functional Status Scale (FSS) was developed to measure acquired morbidity in pediatric patients.

**Objective.** To estimate the incidence of acquired morbidity in the pediatric intensive care unit (PICU) and the presence of associated factors, and describe functional status after hospital discharge.

**Population and methods.** Prospective cohort. All PICU admissions between August 2016 and July 2017. The FSS was used to measure acquired morbidity during hospitalization and up to 1 year after discharge. A univariate analysis was performed to investigate morbidity-associated factors.

**Results.** A total of 842 patients were included. The incidence of morbidity at the PICU was 3.56 % (30/842) and persisted at 0.7 % for the entire cohort at hospital discharge (6/842). Within 1 year after discharge, the functional status of 3/6 patients improved. The univariate analysis showed an association between acquired morbidity at the PICU and the PIM2 score (odds ratio [OR]: 1.04; 95 % confidence interval [CI]: 1.01-1.07;  $p = 0.007$ ), age younger than 1 year (OR: 2.93; 95 % CI: 1.36-6.15;  $p = 0.004$ ), the use of assisted mechanical ventilation (AMV) (OR: 7.83; 95 % CI: 3.31-18.49;  $p = 0.0001$ ) and central venous catheter (CVC) (OR: 38.08; 95 % CI: 5.16-280.95;  $p = 0.0001$ ), and prolonged hospital stays (OR: 9.65; 95 % CI: 4.33-21.49;  $p = 0.0001$ ). **Conclusions.** The incidence of morbidity was 3.56 % and was associated with an age younger than 1 year, patient severity at the time of admission, the use of AMV and CVC, and prolonged hospital stays.

**Key words** morbidity, functional status scale, pediatrics, intensive care.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.394>

**To cite:** Álvarez JP, Vázquez EN, Eulmesekian PG. Incidence of morbidity and associated factors in a pediatric intensive care unit. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):394-400.

## INTRODUCTION

Mortality in the pediatric intensive care unit (PICU) has decreased, since the beginning of the specialty, from 8-18 % to 3-5 % reported nowadays.<sup>1,2</sup> However, if we take into consideration that survivors can experience functional disorders that worsen their health status, mortality may not be the only significant outcome variable at the PICU.<sup>1</sup>

The concept of morbidity usually refers to a deviation from the expected results of health care. In the context of critically-ill pediatric patients, it may be considered as the result of the course of certain disease and of the care provided in the PICU.<sup>3</sup>

The incidence of morbidity may be assessed with indicators, such as the development of multiple organ dysfunction, the need for vasoactive drugs, assisted mechanical ventilation (AMV) requirement, and the incidence of nosocomial infections.<sup>3-5</sup> However, there is growing recognition that the concept of morbidity is associated with decreases in patients' functional status, which persist after the hospital stay.<sup>3</sup>

In 2009, Pollack et al., developed the Functional Status Scale (FSS) in order to obtain an easy quantitative measure concerning the performance of activities of daily living in critically-ill pediatric patients. A difference of 3 points or greater from baseline to hospital discharge defines the presence of morbidity acquired during hospitalization.<sup>6,7</sup>

In recent years, several published studies have used this tool in order to assess morbidity at the PICU, comparing it with other scales and applying it to different subpopulations of critically-ill pediatric patients.<sup>8-13</sup> Nevertheless, its use is still rare in our

a. Department of Pediatric Intensive Care, Hospital Italiano de Buenos Aires, Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.

E-mail address:  
Juan P. Álvarez, M.D.:  
juan.alvarez@hospitalitaliano.org.ar

Funding:  
None.

Conflict of interest:  
None.

Received: 2-18-2021  
Accepted: 5-13-2021



region, except for its validation and use in some Brazilian PICUs.<sup>8,14</sup>

The objective of this study was to estimate the incidence of acquired morbidity among pediatric patients at the time of discharge from the PICU of Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) by using the FSS. The secondary objectives included assessing factors associated with acquired morbidity at PICU discharge and describing the course 1 year after hospital discharge in this subgroup of patients.

## METHODS

### Setting

The PICU at HIBA is a multidisciplinary, 20-bed, closed unit which is part of a general teaching hospital certified by the Joint Commission International (JCI). Approximately 800-850 patients are admitted every year and care is provided to patients with prevalent conditions, transplants, and cancer, and to patients who have undergone general surgery, cardiovascular surgery, neurosurgery, and solid organ transplantation.

### Design, population, and study period

This was a prospective, cohort study. Data were obtained from a database that was specifically created for the follow-up of all patients admitted to the PICU during a 12-month period between August 2016 and July 2017. The functional status of patients with morbidity acquired during hospitalization was assessed up to 12 months after hospital discharge.

### Operationalization of variables

The following variables were defined:

- Morbidity at PICU discharge: The presence of morbidity at PICU discharge is defined as an FSS variation of 3 points or more from admission to PICU discharge.<sup>7</sup>
- Morbidity at hospital discharge: The presence of morbidity at hospital discharge is defined as an FSS variation of 3 points or more from admission to hospital discharge.<sup>7</sup>
- Balance indicators: The following variables were recorded for all patients included in the study: age and sex; diagnostic category; mortality risk score, Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2); length of stay at the PICU; mortality at the PICU; days of AMV; use of central venous catheter (CVC); use of renal replacement therapy; and use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO).

### Instrument used to estimate morbidity

The FSS was used to estimate morbidity. This scale was developed and validated as a tool to measure acquired morbidity in pediatric patients. The FSS assesses 6 domains: mental status, sensory, communication, motor function, feeding, and respiratory. The score of each domain may range from 1 to 5, where 1 represents the best functional status in each of the domains and 5, the worst functional status.<sup>6</sup> A difference of 3 points or greater from baseline to hospital discharge defines the presence of a significant change in the FSS. Pollack et al. have proposed the following functional status categories: normal function (6-7), mild dysfunction (8-9), moderate dysfunction (10-15), severe dysfunction (16-20), and very severe dysfunction (21-30).<sup>6,7</sup> FSS scores with the different domains assessed are attached in *Annex*.

### Statistical analysis

Descriptive statistics. The characteristics and distribution of variables were analyzed, and means and standard deviations, medians and interquartile ranges, or proportions were used, as applicable.

Univariate analysis. A univariate analysis was performed to investigate the association between independent variables and the outcome variable of morbidity. Categorical independent variables were expressed as percentages. Continuous independent variables were treated in the same way. Student's t test or the Wilcoxon rank-sum test (Mann-Whitney) were used to compare continuous variables, depending on the observed distribution. The  $\chi^2$  test or Fisher's test were used to compare categorical variables. The significance level was established at 0.05. The statistical analysis was performed with the Stata 9® software (StataCorp, Texas).

### Ethical considerations

**Data management.** The information obtained during the study conduct was treated in compliance with the provisions of National Law No. 25326 for Personal Data Protection.

**Protocol approval.** The research protocol was approved by the Research Protocol Ethics Committee of Hospital Italiano de Buenos Aires (approval no. 5160). Given the nature of the study, which did not entail any risk for patients or the privacy of their information, researchers were exempt from asking for an informed consent.

## RESULTS

The study was conducted between August 1<sup>st</sup>, 2016 and July 31<sup>st</sup>, 2017. During this period, 842 patients were admitted to the PICU. The characteristics of this population are summarized in *Table 1*.

The median (25-75) FSS score at PICU admission was 6 (6-8). *Figure 1* shows the distribution by functional category at admission for the entire cohort. A score of 6 or 7 was observed in 73.28 % (617/842) of patients at PICU admission, which corresponds to the “good functional status” category.

The presence of a new morbidity at PICU discharge was recorded in 3.56 % of patients

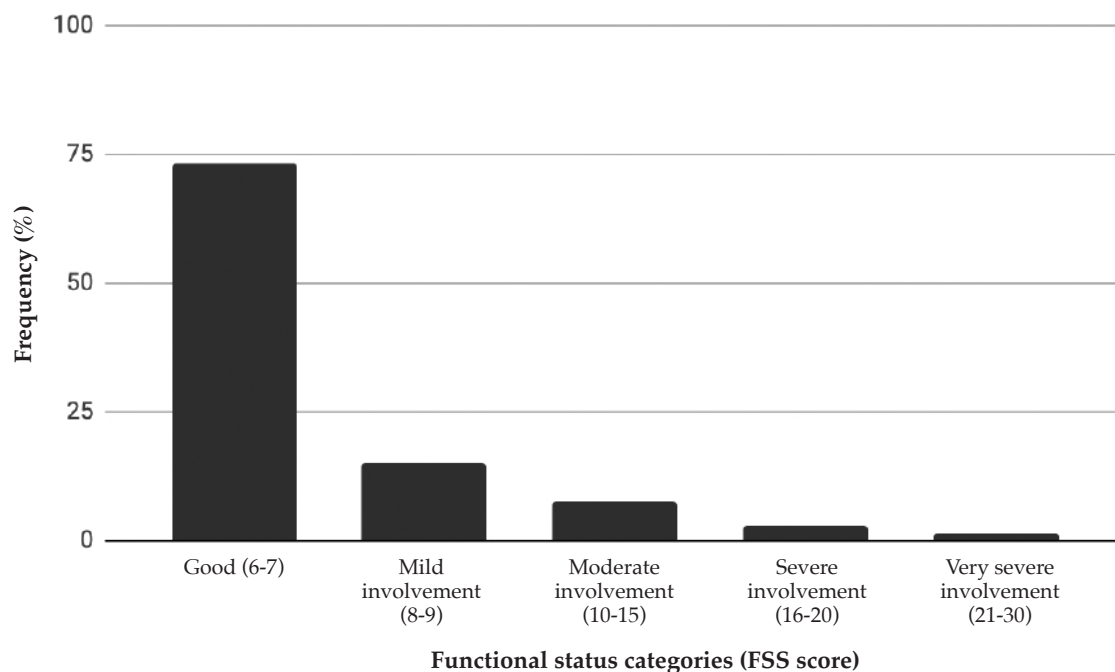
(30/842). *Figure 2* shows the categorization of patients with acquired morbidity, based on the FSS scores at baseline, at PICU discharge, and at hospital discharge. Out of the 30 patients with acquired morbidity at PICU discharge, 24 (80 %) recovered functional status before hospital discharge. *Figure 3* shows the FSS domains that were most affected in this group of patients. Although the most affected domain in all patients was feeding (27/30 patients), this alteration resolved before hospital discharge, with morbidity being maintained at this stage only due to respiratory morbidity. Only 0.7 % of patients (6/842) had morbidity at hospital discharge; all of them were discharged with tracheostomies they did not have at PICU admission and 4/6 were

TABLE 1. Characteristics of the population (n = 842)

Variables		Summary measure	Value
Age	Months	Median (25-75)	60 (17-152)
Sex	Male	n (%)	463 (54.98)
Reason for PICU admission	Respiratory	n (%)	89 (10.57)
	Cardiovascular	n (%)	247 (29.33)
	Neurological	n (%)	92 (10.93)
	Hepatological	n (%)	93 (11.05)
	Renal	n (%)	45 (5.34)
	Cancer	n (%)	65 (7.72)
	Neuromuscular	n (%)	49 (5.82)
	Other	n (%)	162 (19.24)
Post-operative patients		n (%)	558 (66.27)
Surgery type	Cardiovascular	n (%)	124 (21.95)
	Neurosurgery	n (%)	42 (7.43)
	General	n (%)	199 (35.22)
	Orthopedic	n (%)	69 (12.21)
	Plastic	n (%)	2 (0.35)
	Transplant	n (%)	24 (4.25)
	Other	n (%)	105 (18.58)
Elective admissions		n (%)	593 (70.43)
PIM2		Median (25-75)	1.6 (0.2-2.6)
Good functional status at PICU admission (FSS 6-7)		n (%)	617 (73.28)
Assisted mechanical ventilation		n (%)	263 (31.24)
Central venous catheter		n (%)	380 (45.13)
Renal replacement therapy		n (%)	61 (7.24)
ECMO		n (%)	14 (1.66)
Length of stay (days)		Median (25-75)	3 (1-6)
Days of AMV		Median (25-75)	2 (1-6)
Mortality at the PICU		n (%)	33 (3.92)
Morbidity at the PICU		n (%)	30 (3.56)
Morbidity at hospital discharge		n (%)	6 (0.7)

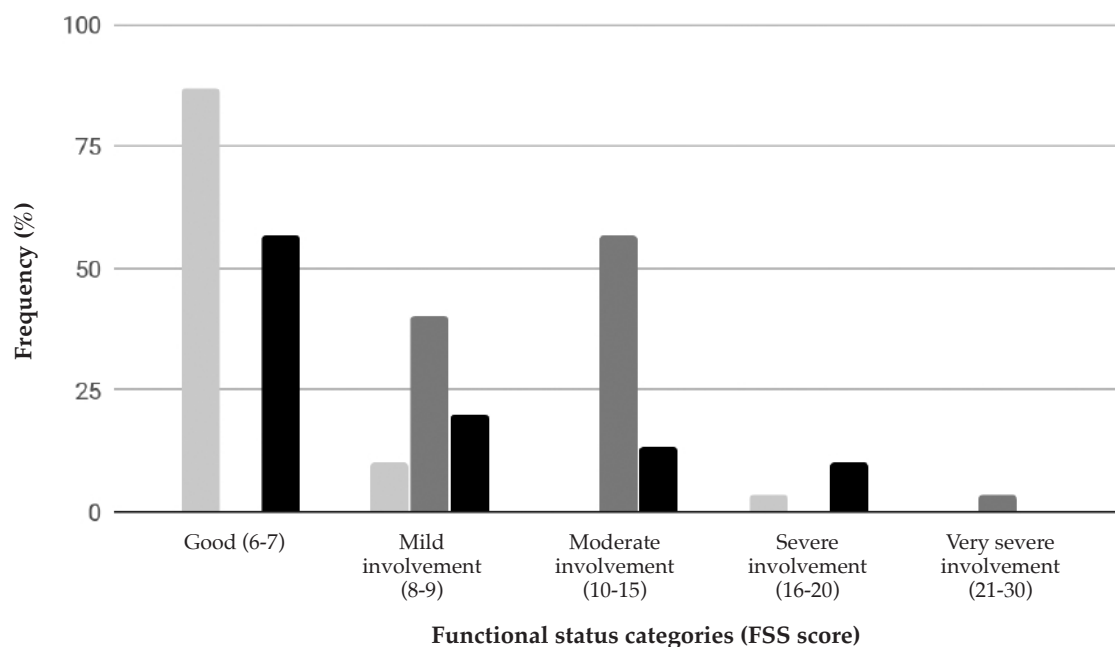
ECMO: extracorporeal membrane oxygenation, PICU: pediatric intensive care unit, FSS: Functional Status Scale, AMV: assisted mechanical ventilation, PIM2: Pediatric Index of Mortality 2.

FIGURE 1. Distribution of functional status categories at admission to the pediatric intensive care unit (n = 842)



This figure shows the distribution of patients of the entire cohort, according to the FSS score assigned at PICU admission.

FIGURE 2. Distribution of patients with acquired morbidity at discharge from the pediatric intensive care unit (n = 30)



This figure shows the FSS categories of patients with morbidity at PICU discharge. Light gray, dark gray, and black columns correspond to the FSS categories at admission (baseline score), at PICU discharge, and at hospital discharge, respectively. It is worth noting the change in the frequency (%) of patients included in each of the 5 categories. Whereas there is a change in the frequency of functional status involvement (acquired morbidity) at PICU discharge (dark gray), this functional involvement improved in a percentage of these patients before hospital discharge (black).

also on AMV. Among all of them, respiratory functional alteration resolved within 1 year of discharge in 3/6, i.e., AMV, tracheostomy, and oxygen supply were interrupted. Of the remaining 3 patients, 2 continued their treatment in another facility and were lost to follow-up, and 1 still had a tracheostomy without AMV 12 months after hospital discharge.

Table 2 summarizes the univariate analysis. It shows a statistically significant association of the following variables: age younger than 1 year (odds ratio [OR]: 2.93; 95 % confidence interval [CI]: 1.36-6.15;  $p = 0.004$ ), PIM2 score (OR: 1.04; 95 % CI: 1.01-1.07;  $p = 0.007$ ), use of AMV (OR: 7.83; 95 % CI: 3.31-18.49;  $p = 0.0001$ ), use of CVC (OR: 38.08; 95 % CI: 5.16-280.95;  $p = 0.0001$ ), and prolonged hospital stays (OR: 9.65; 95 % CI: 4.33-21.49;  $p = 0.0001$ ) with morbidity at PICU discharge.

## DISCUSSION

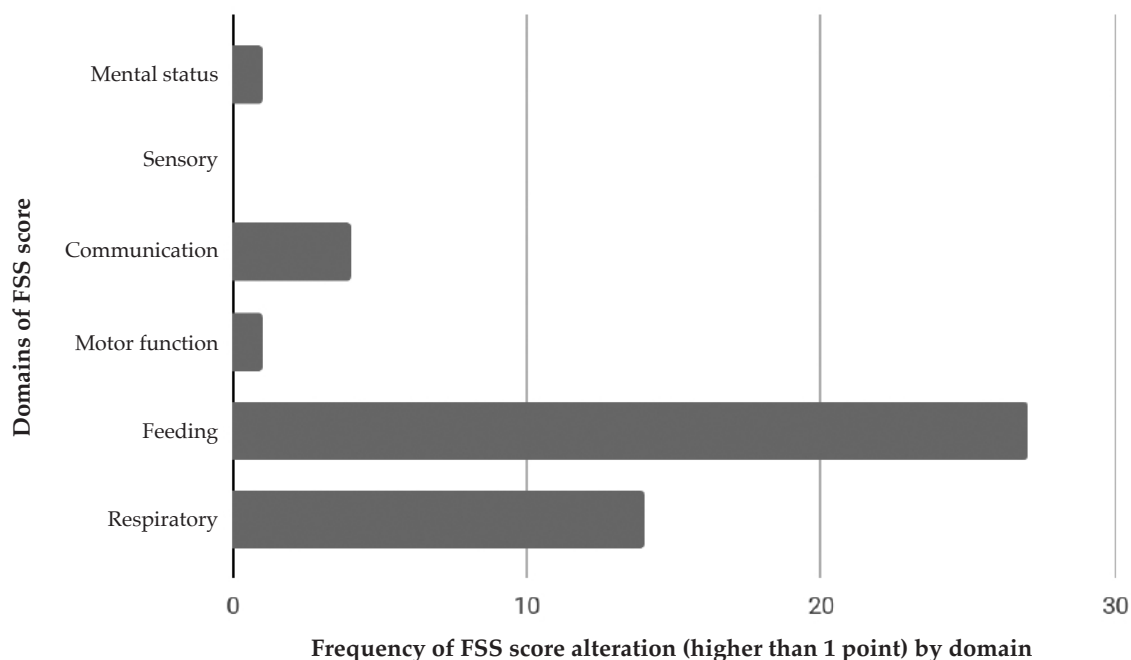
The incidence of acquired morbidity at PICU discharge in this cohort, as estimated with the FSS score, was 3.56 %, similar to the mortality observed in the same period. Patient severity at PICU admission, age younger than 1 year, the

use of CVC and AMV, and prolonged hospital stays were significantly associated with this variable. Out of all patients, only 0.7 % still had a functional alteration at hospital discharge, and most of them were able to recover their functional status within 1 year of hospital discharge.

In 2014, Pollack et al., published the results of the first multicenter cohort of critically-ill pediatric patients and used the FSS to measure morbidity acquired during hospitalization, reporting that the incidence of morbidity doubled mortality (4.8 % versus 2.4 %).<sup>7</sup> Although these findings are different from the 3.56 % and 0.7 % values observed in our cohort, these authors reported a variability of up to 300% between the different study sites.<sup>7</sup>

In the univariate analysis, the factors associated with decreases in functional status based on the FSS included age younger than 1 year, mortality risk at PICU admission (PIM2), the use of CVC and AMV, and prolonged hospital stays. Pollack et al. described the association between functional alterations measured with the FSS and age younger than 12 months, and did the same for functional alterations and

FIGURE 3. Distribution of domains contributing to acquired morbidity in the pediatric intensive care unit ( $n = 30$ )



This figure shows the different domains that contributed with 1 point or more to the presence of acquired morbidity in the pediatric intensive care unit. The feeding domain was the most commonly affected one (27/30), followed by the respiratory domain (14/30).

physiological alterations at admission (based on the Pediatric Risk of Mortality III [PRISM III] score).<sup>11</sup> Senna et al. also described the association between predictors of severity at admission (using the PIM3 score and the Pediatric Logistic Organ Dysfunction Score 2 [PELOD-2]) and the incidence of acquired morbidity.<sup>15</sup> Bone et al., did the same using other tools to estimate morbidity: the Pediatric Overall Performance Category (POPC) scale and the Pediatric Cerebral Performance Category (PCPC) scale.<sup>16</sup>

In this cohort, the course of functional status allowed to observe certain decreases in functional status at PICU discharge. The most affected domains were "feeding" and "respiratory." Nevertheless, 80 % of those patients improved their functional status before hospital discharge, and 10 % within one year of discharge; the latter due to the removal of home-AMV and the discontinuation of tracheostomy use. The burden of critical illness not only reflects what happens during the stay at the PICU, but it is also the process resulting from the combination of the disease, the care provided at the PICU, and functional alterations that may persist for months or even years.<sup>17</sup> Patients who survive critical illness may do so at the expense of physical morbidity (muscle loss and weakness, pain) and non-physical morbidity (depression, anxiety, post-traumatic stress disorder, cognitive impairment).<sup>18</sup>

In recent years, pediatric critical care medicine seems to have extended the assessment of outcomes by complementing mortality with survivors' acquired morbidity.<sup>1,3,7,11</sup> Assessing

patients' functional status at different moments of hospital stay allows to measure the impact of critical illness on this population and target care towards rehabilitation and functional status recovery once the critical phase is over. Although functional alterations persist after the resolution of the initial phase of critical illness, some may be recovered in the following months or even years.<sup>19-21</sup>

This study poses limitations. In first place, its external validity: taking into consideration that this was a single-site study, findings may not be generalized. Another limitation is that associations were obtained by using a univariate analysis. We believe that the shortage of events in relation to associated factors interferes with the development of a robust logistic regression model. Nevertheless, the findings reported by this study may serve as a starting point for the development of multicenter studies that will allow to know the incidence of morbidity in different PICUs from Argentina, in addition to associated factors and the course of said event in the life of critically-ill pediatric patients.

## CONCLUSIONS

The incidence of morbidity at PICU discharge in the study cohort was 3.56 %, similar to the mortality observed in the same period. It was associated with age younger than 1 year, patient severity at the time of admission, the use of AMV and CVC, and prolonged hospital stays. Functional alterations acquired during the PICU stay may change and return to the previous condition, whether during the hospital stay or in long-term outpatient follow-up. ■

TABLE 2. *Univariate analysis*

Variable		OR	95 % CI	<i>p</i>
Infant (age < 1 year)	Categorical	2.93	1.36-6.15	0.004
Post-operative patients	Categorical	0.87	0.41-1.86	0.729
Unscheduled admission	Categorical	1.19	0.55-2.59	0.646
PIM2 (mortality risk)	Continuous	1.04	1.01-1.07	0.007
Mechanical ventilation	Categorical	7.83	3.31-18.49	0.0001
Central venous catheter	Categorical	38.08	5.16-280.95	0.0001
Renal replacement therapy	Categorical	2.70	0.99-7.32	0.051
ECMO	Categorical	2.11	0.26-16.75	0.476
Prolonged hospital stay (> 7 d)	Categorical	9.65	4.33-21.49	0.0001
FSS > 6 at admission	Categorical	0.42	0.16-1.12	0.084

ECMO: extracorporeal membrane oxygenation, FSS: Functional Status Scale, PIM2: Pediatric Index of Mortality 2, OR: odds ratio, CI: confidence interval.



## REFERENCES

- Ong C, Lee JH, Leow MKS, Puthuchery ZA. Functional Outcomes and Physical Impairments in Pediatric Critical Care Survivors: A Scoping Review. *Pediatr Crit Care Med*. 2016; 17(5):e247-59.
- Namachivayam P, Shann F, Shekerdemian L, Taylor A, et al. Three decades of pediatric intensive care: Who was admitted, what happened in intensive care, and what happened afterward. *Pediatr Crit Care Med*. 2010; 11(5):549-55.
- Heneghan JA, Pollack MM. Morbidity: Changing the Outcome Paradigm for Pediatric Critical Care. *Pediatr Clin North Am*. 2017; 64(5):1147-65.
- Petros AJ, Marshall JC, van Saene HKF. Should morbidity replace mortality as an endpoint for clinical trials in intensive care? *Lancet*. 1995; 345(8946):369-71.
- Jacobs ML, O'Brien SM, Jacobs JP, Mavroudis C, et al. An empirically based tool for analyzing morbidity associated with operations for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145(4):1046-57.e1.
- Pollack MM, Holubkov R, Glass P, Dean JM, et al. Functional Status Scale: new pediatric outcome measure. *Pediatrics*. 2009; 124(1):e18-28.
- Pollack MM, Holubkov R, Funai T, Clark A, et al. Pediatric intensive care outcomes: development of new morbidities during pediatric critical care. *Pediatr Crit Care Med*. 2014; 15(9):821-7.
- Pereira GA, Schaan CW, Ferrari RS. Functional evaluation of pediatric patients after discharge from the intensive care unit using the Functional Status Scale. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017; 29(4):460-5.
- Bennett TD, Dixon RR, Kartchner C, DeWitt PE, et al. Functional Status Scale in Children With Traumatic Brain Injury: A Prospective Cohort Study. *Pediatr Crit Care Med*. 2016; 17(12):1147-56.
- Cashen K, Reeder R, Dalton HJ, Berg RA, et al. Functional Status of Neonatal and Pediatric Patients After Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Pediatr Crit Care Med*. 2017; 18(6):561-70.
- Pollack MM, Holubkov R, Funai T, Berger JT, et al. Simultaneous Prediction of New Morbidity, Mortality, and Survival Without New Morbidity From Pediatric Intensive Care: A New Paradigm for Outcomes Assessment. *Crit Care Med*. 2015; 43(8):1699-709.
- Eulmesekian PG, Alvarez JP, Ceriani Cernadas JM, Pérez A, et al. The occurrence of adverse events is associated with increased morbidity and mortality in children admitted to a single pediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr*. 2020; 179(3):473-82.
- Wolfe HA, Sutton RM, Reeder RW, Meert KL, et al. Functional outcomes among survivors of pediatric in-hospital cardiac arrest are associated with baseline neurologic and functional status, but not with diastolic blood pressure during CPR. *Resuscitation*. 2019; 143:57-65.
- Bastos VC de S, Carneiro AAL, Barbosa MDSR, Andrade LB de. Brazilian version of the Pediatric Functional Status Scale: translation and cross-cultural adaptation. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018; 30(3):301-7.
- Senna S, Ong C, Wong JJ-M, Allen JC Jr, et al. Prediction of Acquired Morbidity Using Illness Severity Indices in Pediatric Intensive Care Patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2020; 21(11):e972-80.
- Bone MF, Feinglass JM, Goodman DM. Risk factors for acquiring functional and cognitive disabilities during admission to a PICU\*. *Pediatr Crit Care Med*. 2014; 15(7):640-8.
- Angus DC, Carlet J, 2002 Brussels Roundtable Participants. Surviving intensive care: a report from the 2002 Brussels Roundtable. *Intensive Care Med*. 2003; 29(3):368-77.
- Adhikari NKJ, Fowler RA, Bhagwanjee S, Rubenfeld GD. Critical care and the global burden of critical illness in adults. *Lancet*. 2010; 376(9749):1339-46.
- Zinter MS, Holubkov R, Steurer MA, Dvorak CC, et al. Pediatric Hematopoietic Cell Transplant Patients Who Survive Critical Illness Frequently Have Significant but Recoverable Decline in Functional Status. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2018; 24(2):330-6.
- Typpo KV, Petersen NJ, Petersen LA, Mariscalco MM. Children with chronic illness return to their baseline functional status after organ dysfunction on the first day of admission in the pediatric intensive care unit. *J Pediatr*. 2010; 157(1):108-13.e1.
- Pollack MM, Banks R, Holubkov R, Meert KL, et al. Long-Term Outcome of PICU Patients Discharged With New, Functional Status Morbidity. *Pediatr Crit Care Med*. 2021; 22(1):27-39.

ANNEX

FSS score with its different domains

	<b>1 Normal</b>	<b>2 Mild dysfunction</b>	<b>3 Moderate dysfunction</b>	<b>4 Severe dysfunction</b>	<b>5 Very severe dysfunction</b>
<b>Mental status</b>	Normal sleep/wake: appropriate responsiveness	Sleepy but arousable to stimulus (noise, touch, movement) and/or periods of non-responsivity	Lethargic and/or irritable	Minimal arousal to stimulus (stupor)	Unresponsive/ Coma/Vegetative
<b>Sensory</b>	Intact hearing and vision; responsive to touch	Suspected hearing or vision loss	Not reactive to auditory or visual stimuli	Not reactive to auditory and visual stimuli	Abnormal response to pain or touch
<b>Communication</b>	Appropriate (non-crying) vocalizations; normal facial expressiveness or gestures (interaction)	Diminished vocalization, or diminished facial expression and/or social responsiveness	Absence of attention	No demonstration of discomfort	Absence of communication
<b>Motor function</b>	Coordinated body movements, normal muscle control, and awareness of action	One limb functionally impaired	Two or more limbs functionally impaired	Poor head control	Diffuse spasticity, paralysis or decerebrate/deco rticate posturing
<b>Feeding</b>	All food taken by mouth with age-appropriate help	NPO or need for age-inappropriate help with feeding	Oral and tube feedings	Parenteral nutrition with oral or tube feedings	All parenteral nutrition
<b>Respiratory</b>	Room air and no artificial support or aids	Oxygen and/or suctioning	Tracheostomy	CPAP for all or part of the day and/or mechanical ventilator support for part of the day	Mechanical ventilatory support for all of the day and night

FSS: Functional Status Scale; NPO: nothing by mouth; CPAP: continuous positive airway pressure.

# Tumores raros en pediatría. Primer reporte en la Argentina

## *Rare tumors in pediatrics. First report in Argentina*

Dra. Alejandra Casanovas<sup>a</sup>, Dra. Marianela Viso<sup>b</sup>, Dr. Guido Felizzia<sup>b</sup>,  
Dra. Adriana Rose<sup>b</sup>, Dra. Celeste Mattone<sup>c</sup>, Dra. Natalia Gazek<sup>c</sup>, Dra. Bettina Cervini<sup>d</sup>,  
Dr. Carlos Giuseppucci<sup>e</sup> y Dr. Walter Cacciavillano<sup>b</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** Los ensayos clínicos cooperativos han aumentado el conocimiento sobre los tumores pediátricos; sin embargo, no es el caso de los tumores raros (TR).

**Objetivo.** Describir prevalencia, características clínicas y evolución de los TR en la edad pediátrica diagnosticados en el Hospital Garrahan.

**Material y métodos.** Estudio descriptivo retrospectivo de pacientes entre 0 y 18 años con diagnóstico de TR ingresados entre enero de 2007 y diciembre de 2017.

**Resultados.** De 1 657 pacientes con diagnóstico de tumores sólidos, 164 (9,9%) correspondieron a TR, 71,95% (118) eran menores de 14 años y 81,7% (130) eran varones. En orden de frecuencia, los TR fueron: carcinoma de tiroides (60), carcinoma suprarrenal (14), tumores pulmonares (14), melanoma (13), carcinoma de glándulas salivales (11), tumores gastrointestinales (8), tumores gonadales no germinales (7), tumores pancreáticos (7), carcinomas renales (6), carcinomas nasofaríngeos (5), feocromocitoma y paraganglioma (5) y carcinoma de timo en 1 paciente. El tratamiento recibido dependió del tipo de tumor y del estadio. Con una mediana de seguimiento de 34,9 meses (rango: 1-128,5 meses), 133 pacientes (78,7%) están vivos y solo 10 pacientes (6%) se perdieron durante el seguimiento.

**Conclusión.** La prevalencia de TR fue del 9,9%. El 27% se presentaron en adolescentes. Los tumores más frecuentemente diagnosticados fueron carcinoma de tiroides, carcinoma suprarrenal y melanoma. El tratamiento y la evolución varió según el tipo histológico. Se hallaron alteraciones moleculares predisponentes en el 5,3% de los pacientes, el 3,5% tenían antecedente de patología oncológica.

**Palabras clave:** neoplasias, enfermedades raras, niño, adolescente.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.401>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.401>

**Cómo citar:** Casanovas A, Viso M, Felizzia G, Rose A, et al. Tumores raros en pediatría. Primer reporte en la Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):401-407.

- Servicio de Oncología, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde.
  - Servicio de Oncología, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
  - Servicio de Endocrinología, CONICET fellow, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
  - Servicio de Dermatología, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
  - Servicio de Cirugía, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
- Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

#### Correspondencia:

Dra. Alejandra Casanovas:  
alito1409@gmail.com

#### Financiamiento:

Este trabajo se realizó en el marco de una Beca en Oncopediatría otorgada por el Instituto Nacional del Cáncer.

**Conflicto de intereses:** ninguno que declarar.

Recibido: 11-12-2020

Aceptado: 28-5-2021

### INTRODUCCIÓN

El cáncer en pediatría es poco frecuente. Su incidencia se estima en 1 en 7000 niños menores de 15 años, con más de 12 000 casos nuevos por año en pacientes menores a 20 años en los Estados Unidos.<sup>1</sup> La incidencia promedio en Argentina es de 1290 casos por año.<sup>2</sup>

Los tumores raros en pediatría se definen como "cualquier neoplasia maligna sólida caracterizada por una incidencia anual menor a 2 / 1 000 000, que no se encuentra incluida en ningún protocolo de investigación".<sup>3</sup> En la Clasificación Internacional de Cáncer Pediátrico (ICCC, por su sigla en inglés)<sup>4</sup> se encuentran englobadas en los grupos XI (carcinomas corticosuprarrenal, tiroides, nasofaríngeo, melanoma y otros carcinomas no especificados), XII (tumores varios específicos e inespecíficos) y VI (tumores renales), donde se encuentran los carcinomas renales. Tienen como características una prevalencia baja en menores de 5 años (a excepción de los carcinomas corticosuprarrenales), predominan en adultos, son de origen epitelial y, dado el bajo número de pacientes, es difícil realizar protocolos de investigación.

El Registro Oncopediátrico Hospitalario Argentino (ROHA) utiliza para la codificación de la morfología y topografía los sistemas de clasificación de la Clasificación Internacional de Enfermedades Oncológicas (ICD-O-3, por su sigla en inglés)<sup>5</sup> y la ICCC.<sup>4</sup> Según datos de este registro, en nuestro país se diagnostican 1 290 pacientes por año en menores de 15 años, de los cuales 367 tienen neoplasias no

hematopoyéticas extracraneales.<sup>2</sup> El 50 % se atiende en el Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

El objetivo del presente trabajo es describir la prevalencia y las características de los tumores raros en la edad pediátrica diagnosticados en el Hospital Garrahan, teniendo en cuenta la representatividad poblacional antes mencionada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo descriptivo de pacientes entre 0 y 18 años ingresados entre enero de 2007 y diciembre de 2017, con diagnóstico de tumor raro.

Se completó una base de datos consignando los datos filiatorios, la fecha de diagnóstico (fecha del informe histopatológico), el informe histopatológico, la presencia de síndrome o

condición predisponente, los estudios moleculares realizados, el tratamiento recibido, el seguimiento y la evolución.

Este estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética del hospital, respeta y resguarda la confidencialidad de los pacientes, ya que no se mencionan datos personales en el desarrollo del trabajo.

## RESULTADOS

En este período ingresaron en el hospital 4100 pacientes con diagnóstico de patología oncológica. Con diagnóstico de tumores sólidos ingresaron 1657 pacientes. De estos, 164 (9,9 %) tenían tumores raros (con un promedio de 16 pacientes nuevos/año). En la *Tabla 1* se describe la distribución de los tumores por grupo etario y sexo.

TABLA 1. Distribución de tumores según edad y sexo

Tumor	N (%)	Mediana de edad (años)	0-14 años	15-18 años	Sexo (M/F)
Carcinoma de tiroides	60 (36,5)	12,6 (3,57-17,84)	45	15	29/31
Carcinoma suprarrenal	14 (8,5)	2,8 (0,54-15,7)	13	1	7/7
<b>Tumores pulmonares:</b>					
Blastoma pleuropulmonar	4 (2,4)	2,8	4	0	1/3
Carcinomas	3 (1,8)	16	0	3	0/3
Tumores miofibroblásticos	7 (4,2)	5,6	5	2	4/3
Melanoma	13 (7,9)	6,2 (1,56-15,26)	11	2	6/7
Tumores carcinoides	12 (7,3)	12,17 (7,4-16,5)	10	3	7/5
Carcinoma de glándulas salivales	11 (6,7)	13,3 (1,5-14,8)	8	3	4/7
<b>Tumores gastrointestinales:</b>					
Carcinoma de colon	4 (2,4)	15,1	0	4	2/2
GIST	3 (1,8)	15,25	1	2	2/1
GANT	1 (0,6)	14,55	0	1	0/1
Tumores gonadales no germinales	7 (4,2)	13,7 (0,15-15,5)	4	3	1/6
<b>Tumores pancreáticos:</b>					
Tumor de Frantz	6 (3,6)	12,7	6	0	0/6
Pancreatoblastoma	1 (0,6)	5,4	1	0	1/0
Carcinoma renal	6 (3,6)	9,1 (5,8-14,3)	6	0	3/3
Carcinoma nasofaríngeo	5 (3)	14,2 (13,3-16,9)	2	3	3/2
Feocromocitoma o paraganglioma	5 (3)	10,69 (9,04-15,28)	3	2	3/2
Carcinoma de timo	1 (0,6)	11,5	1	0	1/0
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>12,38</b>	<b>118</b>	<b>46</b>	<b>134/30</b>

GIST: tumor del estroma gastrointestinal (por su sigla en inglés),

GANT: tumor gastrointestinal derivado del ganglio autonómico (por su sigla en inglés).

Las distintas histologías de algunos tumores se describen en la *Tabla 2*, y en la *Tabla 3* se describen las condiciones predisponentes de otros.

Los pacientes con diagnóstico de carcinoma de tiroides recibieron tratamiento con tiroidectomía y con yodo radioactivo en el servicio de Endocrinología. Con una mediana de seguimiento de 38,4 meses (rango 1-128 meses), ningún paciente presentó eventos. En el seguimiento, se perdieron 4 pacientes.

Los pacientes con diagnóstico de carcinoma suprarrenal se clasificaron, según el Grupo de Oncología Pediátrica (COG, por su sigla en inglés), en estadio I (2 pacientes), estadio II (2 pacientes), estadio III (5 pacientes) y estadio IV (5 pacientes). Los pacientes con tumores en estadios I y II recibieron tratamiento quirúrgico, mientras que 4 pacientes con tumores en estadio III y 3 en estadio IV recibieron quimioterapia (QMT). Para una mediana de seguimiento de 24,6 meses (rango: 1-66 meses), los pacientes

TABLA 2. Subtipo histológico de los tumores

Tumor (n pacientes)	Subtipo histológico (n pacientes)
Carcinoma de tiroides (60)	Papilar (50) Folicular (7) Medular (3)
Carcinoma de glándulas salivales (11)	Mucoepidermoide (7) De células acinares (2) Adenoideoquístico (1) Pobrementemente diferenciado (1)
Tumores gonadales no germinales (7)	De la granulosa juvenil (3) Sertoli-Leydig (2) Estromal esclerosante (1) Carcinoma de células pequeñas del ovario (1)
Carcinoma renal (6)	Células claras (4) Papilar (1) Subtipo cromóforo (1)
Feocromocitoma/paraganglioma (5)	Feocromocitoma (2) Paraganglioma (2) Míxto (1)

TABLA 3. Alteraciones genético-moleculares con predisposición al cáncer halladas en este estudio

Tumor (total de pacientes)	Alteración y número de pacientes
Carcinoma de tiroides (60)	Patología previa (8 pacientes): 6 desarrollaron el carcinoma de tiroides como segunda neoplasia (2 con linfoma de Hodgkin que recibieron RDT en la zona del cuello, 1 con antecedente de tumor de células de Sertoli-Leydig con mutación del gen <i>DICER-1</i> , 1 con rhabdomyosarcoma de cavum que recibió RDT, 1 con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda e hipopituitarismo con recaída testicular que recibió RDT, y 1 con hepatocarcinoma asociado a glucogenosis de tipo I, que recibió un trasplante hepático). Un paciente tenía antecedente de adenoma hipofisario y 1 tenía bocio nodular autoinmune.
Carcinoma suprarrenal (14)	Se estudió la mutación del gen <i>p53</i> en 6 pacientes, y se detectó en 3. Uno de estos pacientes tenía diagnóstico de síndrome de Li Fraumeni, otro presentó la mutación más frecuentemente encontrada en los pacientes con este tumor en el sur de Brasil (p.R337H) y la última fue una mutación esporádica.
Feocromocitoma	Mutación <i>VHL</i> (1 paciente).
Carcinoma nasofaríngeo (5)	Se buscó la presencia de ADN del virus de Epstein-Barr mediante PCR en 3 pacientes, hallándose presente en los 3.
Tumores de células gonadales no germinales (7)	En 2 se encontró positiva la mutación del <i>DICER-1</i> (ambos tumores de células de Sertoli-Leydig).
Blastoma pleuropulmonar (4)	En 2 pacientes se buscó la mutación del gen <i>DICER-1</i> (ambos de tipo I); ambos resultados fueron negativos.

RDT: radioterapia, ADN: ácido desoxirribonucleico.



en estadio I y II se encuentran vivos y libres de enfermedad. Fallecieron 3 pacientes (estadio IV), uno al mes del diagnóstico, sin tratamiento, y los otros dos por progresión de enfermedad a los 6 y 30 meses del diagnóstico. Los pacientes que recibieron tratamiento adyuvante no recibieron mitotano, debido a que no se dispone de esta medicación en Argentina.

De los 14 pacientes con tumor pulmonar, 4 tuvieron diagnóstico de blastoma pleuropulmonar (2 de tipo I y 2 de tipo II). Estos últimos recibieron tratamiento adyuvante, uno con QMT y el otro con QMT y radioterapia (RDT), ambos fallecieron por progresión de enfermedad a los 4 y 6 meses del diagnóstico, respectivamente. La resección quirúrgica fue el tratamiento realizado en los blastomas de tipo I, encontrándose libres de enfermedad con una mediana de seguimiento de 24 meses (17 y 31 meses, respectivamente). Un paciente desarrolló un nefroma quístico 2 años después del diagnóstico inicial.

Siete pacientes fueron diagnosticados con tumor miofibroblástico inflamatorio, cuyo tratamiento fue exclusivamente quirúrgico. Dos pacientes presentaron recaída local, logrando una nueva remisión con cirugía, 1 paciente falleció a los 3 meses del diagnóstico por progresión, 2 pacientes se perdieron en el seguimiento y 4 (incluidos los dos recaídos) se encuentran vivos sin enfermedad a más de 5 años del diagnóstico.

Por último, 3 pacientes tuvieron diagnóstico de carcinoma (epidermoide, mioepitelial y adenoideo-quístico). El paciente con carcinoma mioepitelial fue operado y seguido en este hospital, los otros 2 pacientes fueron derivados a otra institución. El paciente con carcinoma epidermoide recibió QMT adyuvante y falleció por progresión de enfermedad a los 15 meses del diagnóstico. Los otros dos pacientes se encuentran vivos, sin enfermedad, a 25 y 63 meses del diagnóstico, respectivamente.

De los 14 pacientes con diagnóstico de melanoma, 8 continúan vivos y libres de enfermedad, con una mediana de seguimiento de 26 meses (rango 2-89 meses). Cuatro pacientes fallecieron por progresión de enfermedad a los 2, 4, 19 y 26 meses del diagnóstico, respectivamente. Dos pacientes se perdieron en el seguimiento.

Los 12 pacientes con tumores carcinoides (5 de pulmón y 7 de apéndice cecal) recibieron solo tratamiento quirúrgico. Actualmente se encuentran vivos, sin enfermedad, luego de una mediana de seguimiento de 35 meses (rango 3-71 meses).

De los 11 pacientes con diagnóstico de carcinoma de glándulas salivales, solo el

paciente con carcinoma pobremente diferenciado se presentó con metástasis y fue el único que recibió tratamiento adyuvante (QMT y RDT), falleciendo por progresión de enfermedad a los 8 meses del diagnóstico. Un paciente con carcinoma mucoepidermoide presentó recaída local a los 55 meses del diagnóstico, logrando una nueva remisión con cirugía. Nueve pacientes se encuentran vivos sin enfermedad, con una mediana de seguimiento de 29 meses (rango 2-79 meses). Un paciente se perdió en el seguimiento.

Los 4 pacientes con carcinoma de colon presentaron metástasis al diagnóstico y recibieron QMT, 1 de ellos derivado a otra institución. Todos fallecieron por progresión de la enfermedad, con una mediana de sobrevida desde el diagnóstico de 6,7 meses (rango 5-11 meses).

Los pacientes con diagnóstico de tumor del estroma gastrointestinal (GIST, por su sigla en inglés) (3 pacientes) y tumor gastrointestinal derivado del ganglio autonómico (GANT, por su sigla en inglés) (1 paciente) recibieron solo tratamiento quirúrgico. Un paciente con diagnóstico de GIST presentó recidiva locorregional a los 24 meses del diagnóstico, recibió imatinib durante dos años permaneciendo estable y se encuentra vivo a 79 meses del diagnóstico. Los otros 3 pacientes se encuentran vivos sin enfermedad, con un seguimiento de entre 5 y 20 meses.

Los 7 pacientes con tumores gonadales no germinales fueron clasificados, luego de la cirugía, como estadio I (3 pacientes) y II (4 pacientes) según la clasificación postquirúrgica del Grupo Internacional de Rabdomiosarcoma (IRS, por su sigla en inglés). Solo el carcinoma de células pequeñas de ovario fue metastásico. Cinco pacientes realizaron tratamiento, 4 QMT (1 recayó) y 1 solo (carcinoma de células pequeñas) recibió QMT y RDT, y falleció a los 3 meses del diagnóstico por progresión de enfermedad. El resto de los pacientes se encuentran vivos y sin enfermedad con una mediana de seguimiento de 18 meses (rango: 8-119 meses).

Seis pacientes presentaron tumor sólido pseudopapilar del páncreas (tumor de Frantz) y solo recibieron tratamiento quirúrgico. Un paciente presentó pancreatoblastoma localizado y este recibió QMT (con cisplatino y doxorubicina), finalizando el tratamiento en remisión completa. Se encuentra vivo y sin enfermedad a 7 meses del diagnóstico.

De los 6 pacientes con diagnóstico de carcinoma renal, se realizó una nefrectomía en cinco. Tres pacientes presentaron compromiso ganglionar, ninguno con metástasis en el momento del diagnóstico. Dos pacientes

recibieron QMT y RDT, 1 paciente realizó RDT y el resto sólo recibió tratamiento quirúrgico. El paciente que fue biopsiado no recibió tratamiento y falleció a los 21 meses del diagnóstico. Un paciente presentó una recaída metastásica a los 5 meses del diagnóstico, y falleció 6 meses después. Los otros 4 pacientes se encuentran vivos y sin enfermedad, con una mediana de seguimiento de 52 meses (rango: 18-86 meses).

De los pacientes con diagnóstico de carcinoma nasofaríngeo, 3 tenían metástasis al momento del diagnóstico. Todos realizaron tratamiento (QMT + RDT 4, uno recibió solo RDT). Dos pacientes recayeron con metástasis, uno falleció a los 33 meses del diagnóstico. El resto de los pacientes se encuentran vivos y libres de enfermedad, con una mediana de seguimiento de 60 meses (rango: 26-105 meses).

Los pacientes con diagnóstico de feocromocitoma o paraganglioma fueron intervenidos quirúrgicamente. Un paciente presentó metástasis al diagnóstico y falleció a los 50 meses del diagnóstico. Tres se encuentran sin enfermedad, con una mediana de seguimiento de 60 meses (rango: 22-53 meses), y uno se perdió en el seguimiento.

El paciente con diagnóstico de carcinoma de timo presentó metástasis. La pieza resecada tenía márgenes comprometidos. Luego de la cirugía, realizó QMT y RDT, falleció a los 7 meses del diagnóstico por progresión de la enfermedad.

No hubo ningún paciente con diagnóstico de carcinoma de mama.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo comprende el primer reporte de tumores raros de Argentina. Si bien fue realizado en una sola institución, esta recibe el 50 % de los tumores sólidos del país. Se fortalece el concepto de representatividad al comparar el total de pacientes con estos diagnósticos registrados en el ROHA<sup>2</sup> entre los años 2000-2013, con un promedio de 30 pacientes por año, con el presente estudio realizado durante 10 años, en el que el promedio es de 16 pacientes por año.

Al tratarse de un estudio retrospectivo, donde los pacientes recibieron tratamiento en diferentes servicios del hospital, por lo que es probable que el número de pacientes registrados sea menor al real. Esto se transforma, así, en una de las principales debilidades del estudio, similar a lo observado en el primer reporte del grupo de Tumores Raros en la Edad Pediátrica (TREP, por su sigla en italiano),<sup>3</sup> quienes, retrospectivamente, entre los años 1982-1998, describen una frecuencia de 15 pacientes nuevos por año y, al realizar el estudio de manera prospectiva, el número

asciende a 49 pacientes por año (entre enero de 2000 y diciembre de 2005). Otro dato es que, mientras para el grupo italiano y para el COG los tumores raros corresponden entre un 8 % y un 10 % de todos los tumores diagnosticados en la edad pediátrica,<sup>3,6</sup> en nuestra cohorte, de 4100 pacientes con patología oncológica ingresados, 164 tenían tumores raros (4 %).

Según datos del Programa de Resultados Finales de Vigilancia Epidemiológica (SEER, por su sigla en inglés),<sup>7</sup> el 75 % de los tumores raros ocurren en pacientes adolescentes y adultos jóvenes. En nuestra cohorte, los pacientes mayores de 15 años representan el 27 %, porcentaje similar al encontrado por el grupo italiano (22 % de pacientes entre 15 y 17 años<sup>3</sup>). Es probable que esto se deba a que los pacientes diagnosticados con estos tumores en la adolescencia sean manejados en centros de adultos.

En nuestra serie, los tumores más frecuentemente diagnosticados fueron carcinoma de tiroides, carcinoma suprarrenal y melanoma. Si se los separa por grupos etarios, en niños (0-14 años) se respeta el mismo orden de frecuencia, mientras que, en adolescentes (15-18 años), el carcinoma de tiroides continúa en primer lugar en frecuencia, mientras que el segundo lugar lo ocupa el carcinoma de colon. El resto tuvo una distribución similar. Cabe destacar que los pacientes con diagnóstico de carcinoma de tiroides son seguidos y tratados solo por el servicio de Endocrinología del hospital, excepto aquellos con neoplasia previa. Algo similar ocurre con los pacientes con diagnóstico de melanoma, cuyo servicio de referencia es el de Dermatología, y raras veces se atienden en el servicio de Oncología. Esta es una limitación que se observa al momento de registrar a los pacientes, compartida por otros grupos internacionales.<sup>3-6-8</sup>

Algunos de estos tumores raros cuentan con la particularidad de tener alteraciones moleculares específicas. El conocimiento de la presencia de estas es un dato fundamental para un consejo genético adecuado y ofrece la oportunidad de estudiar a los familiares del caso índice para un eventual diagnóstico precoz. En el presente estudio, se encontró que sólo se estudió al 43 % de los pacientes con diagnóstico de carcinoma suprarrenal en busca de una mutación del gen *p53*, que estaba alterado en la mitad de los casos. Sería importante conocer el estado de este gen, dado que se sabe que hay una mayor incidencia de este tumor en el sur de Brasil por una mutación específica,<sup>9-10</sup> y que en el hospital se atiende un gran número de pacientes provenientes de provincias limítrofes con ese país.

La enfermedad de Von Hippel-Lindau es

un síndrome familiar con predisposición al cáncer, asociado a una variedad de tumores benignos y malignos, principalmente tumores de retina y de cerebelo, y al hemangioblastoma espinal, carcinoma de células renales y, en mucha menor frecuencia, feocromocitoma.<sup>11</sup> Se debe a la mutación del gen *VHL*, ubicado en el cromosoma 3p25.3; se hereda de manera autosómica dominante y su detección en uno de los pacientes con feocromocitoma no solo es útil para realizar consejo genético, sino para realizar controles periódicos con el objetivo de descartar el resto de los tumores que aparecen con mayor frecuencia en este síndrome.

Otra mutación para investigar es compartida por dos patologías, la del gen *DICER-1* (14q32.13). Esta suele asociarse con blastomas pleuropulmonares, tumores del estroma de los cordones sexuales de ovario y nefromas quísticos, entre otros.<sup>12</sup> Entre los pacientes de esta serie con diagnóstico de blastoma pleuropulmonar, solo se estudiaron aquellos con tumores de tipos I: uno de ellos desarrolló posteriormente un nefroma quístico, en el cual no se encontró la mutación, y en el otro se encuentra pendiente el resultado. Con respecto a los pacientes con diagnóstico de tumores gonadales no germinales, esta mutación se encontró en las dos pacientes con diagnóstico de tumor de células de Sertoli-Leydig, descrito en la bibliografía como la histología más frecuente para esta mutación.

Al recopilar datos con respecto a las alteraciones moleculares en pacientes aquí presentados, se encontró que no se realizó el estudio en todos ellos, en su mayoría por la falta de disponibilidad en el momento del diagnóstico.

Un dato relevante encontrado en este estudio es que el 10 % de los pacientes con diagnóstico de carcinoma de tiroides tenían historia de otra patología oncológica previa. Cuatro de ellos habían recibido RDT (2 específicamente en la zona del cuello), antecedente que aumenta un 17 % el riesgo de padecer carcinoma de tiroides, ya que la glándula es muy vulnerable a los efectos carcinogénicos de las radiaciones.<sup>13</sup> Un paciente recibió tratamiento inmunosupresor por haber recibido un trasplante y en otro se detectó una mutación en el gen *DICER-1*. Este hallazgo refuerza la importancia del seguimiento y control postratamiento de los pacientes oncológicos.

Con respecto al seguimiento de los pacientes con diagnóstico de tumores raros, cabe destacar que solo un 6 % se perdieron en el seguimiento.

Conocer estos datos iniciales permitirá proponer nuevas estrategias de registro y formular, en forma interdisciplinaria, propuestas

de diagnóstico, tratamiento y seguimiento. La recopilación multicéntrica de información y en el nivel nacional es un desafío a realizar como siguiente paso.

## CONCLUSIÓN

La prevalencia de TR fue del 9,9 % de los tumores sólidos. El 27 % se presentaron en pacientes fueron adolescentes. Los tumores diagnosticados con mayor frecuencia fueron carcinoma de tiroides, carcinoma suprarrenal y melanoma. El tratamiento y la evolución varió según el tipo histológico. Se hallaron alteraciones moleculares predisponentes en el 5,3 % de los pacientes, y el 3,5 % tenían historia de patología oncológica. ■

## REFERENCIAS

- Gurney JG, Bondy ML. Epidemiology of childhood cancer. In: Pizzo PA, Poplack DG (eds). Principles and practice of pediatric oncology. 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Págs.1-13.
- Moreno F, Chaplin MA. Registro oncopediátrico hospitalario argentino. 6a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional del Cáncer; 2018.
- Ferrari A, Bisogno G, De Salvo GL, Indolfi P, et al. The challenge of very rare tumours in childhood: The Italian TREP project. *Eur J Cancer*. 2007; 43(4):654-9.
- International Classification of Childhood Cancer. Subgroup XI, of the SEER database 2003-2007. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: [http://seer.cancer.gov/csr/1975\\_2007/results\\_merged/sect\\_29\\_childhood\\_cancer\\_iccc.pdf](http://seer.cancer.gov/csr/1975_2007/results_merged/sect_29_childhood_cancer_iccc.pdf)
- Fritz A, Perci C, Jack A, Shanmugaratnam K, et al (eds). ICD-O International classification of diseases for oncology. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2000.
- Pappo AS, Krailo M, Chen Z, Rodríguez-Galindo C, et al. Infrequent tumor initiative of the Children's Oncology Group: Initial lessons learned and their impact on future plans. *J Clin Oncol*. 2010; 28(33):5011-6.
- Ries L, Smith M, Gurney J, Linet M, et al (eds). Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975-1995. Bethesda, MD: National Cancer Institute, SEER program NIH Pub No. 99-4649; 1999.
- Villarroel M, Chantada G. Tumores raros en niños y adolescentes. *Rev Med Clin Condes*. 2015; 26(4):495-502.
- Rodríguez-Galindo C, Pappo AS, Krailo MD, Pashankar F, et al. Treatment of childhood adrenocortical carcinoma (ACC) with surgery plus retroperitoneal lymph node dissection (RPLND) and multiagent chemotherapy: results of the Children's Oncology Group ARAR0332 protocol. *J Clin Oncol*. 2016; 34(Suppl 15):10515.
- Ribeiro RC, Pinto E, Zambetti G, Rodríguez-Galindo C. The International Pediatric Adrenocortical Tumor Registry initiative: Contributions to clinical, biological, and treatment advances in pediatric adrenocortical tumors. *Mol Cell Endocrinol*. 2012; 351(1):37-43.
- Varshney N, Kebede AA, Owusu-Dapaah H, Lather J, et al. A review of von Hippel-Lindau syndrome. *J Kidney Cancer VHL*. 2017; 4(3): 20-9.

12. Schultz KA, Stewart DR, Kamihara J, Bauer AJ, et al. DICER1-Tumor predisposition. In: Adam M, Ardinger HH, Pagon RA, Wallace SE, et al (eds). GeneReviews. Seattle, WA: University of Washington; 2014.
13. Waguespack SG. Thyroid Sequelae of Pediatric Cancer Therapy. *Horm Res Paediatr.* 2018; 91(2):104-17.

## Artículos seleccionados

Los siguientes resúmenes y comentarios de trabajos seleccionados se encuentran disponibles en la versión electrónica de este número.

**JAMA Netw Open.** 2021; 4 (3): e211816. doi: 10.1001 / jamanetworkopen.2021.1816

**Disparidades raciales/étnicas en el parto muy prematuro y el parto prematuro antes y durante la pandemia de COVID-19** (Janevic T, et al. *Racial/ethnic disparities in very preterm birth and preterm birth before and during the COVID-19 pandemic*)

**Comentario:** Dr. José M. Ceriani Cernadas. Hospital Italiano de Buenos Aires.

**Pediatr Pulmonol.** 2021 Apr 5. doi: 10.1002/ppul.25391. Online ahead of print.

**¿Hay un lugar para la bronquiolitis en la era COVID-19? Ausencia de hospitalizaciones por virus respiratorios comunes durante el invierno 2020** (Ferrero F, et al. *Is there a place for bronchiolitis in the COVID-19 era? Lack of hospitalizations due to common respiratory viruses during the 2020 winter*)

**Comentario:** Dr. Santiago Vidaurreta. Hospital Universitario Cemic. Ciudad de Buenos Aires.

**Pediatr Pulmonol.** 2021 Feb;56(2):486-494.

**CO<sub>2</sub> de final de espiración y CO<sub>2</sub> trascutáneo: ¿estamos listos para reemplazar el CO<sub>2</sub> arterial en niños despiertos?** (Dicembrino M, et al. *End-tidal CO<sub>2</sub> and transcutaneous CO<sub>2</sub>: Are we ready to replace arterial CO<sub>2</sub> in awake children?*)

**Comentario:** Dra. María José Guerdile. Hospital de Pediatría Prof. Dr. J. P. Garrahan. Ciudad de Buenos Aires.

**JAMA Netw Open.** 2021 Jun 1;4(6):e2111836.

**Efecto de las pruebas rápidas de virus respiratorios sobre la prescripción de antibióticos en niños que se presentan al Servicio de Urgencias por enfermedad respiratoria aguda: ensayo clínico aleatorizado** (Rao S, et al. *Effect of rapid respiratory virus testing on antibiotic prescribing among children presenting to the emergency department with acute respiratory illness: a randomized clinical trial*)

**Comentario:** Dra. Laura Beatriz Moreno. Hospital de Niños Santísima Trinidad de Córdoba.

**BMJ Qual Saf.** 2021 Apr 23;bmjqs-2020-012370.

**Implementación de un programa de mejora en el traspaso de pacientes y reducción de eventos adversos en unidades de terapia intensiva pediátrica de Argentina: estudio escalonado** (Jorro-Barón F, et al. *Handoff improvement and adverse event reduction programme implementation in paediatric intensive care units in Argentina: a stepped-wedge trial*)

**Comentario:** Dr. Cristian García Roig. Sanatorio Mater Dei. Ciudad de Buenos Aires.

**Paediatr Drugs.** 2021 May;23(3):223-240.

**Intervenciones para reducir los errores de prescripción pediátrica en entornos de atención médica profesional: una revisión sistemática de la última década** (Koeck JA, et al. *Interventions to reduce pediatric prescribing errors in professional healthcare settings: a systematic review of the last decade*)

**Comentario:** Dr. José M. Ceriani Cernadas. Hospital Italiano de Buenos Aires.

**PLoS One.** 2021 May 20;16(5):e0251496.

**Impacto de la vacuna de la varicela en los brotes nosocomiales y el manejo del seguimiento de la profilaxis post-exposición en un hospital pediátrico** (Gentile A, et al. *Impact of varicella vaccine on nosocomial outbreaks and management of post exposure prophylaxis following in a paediatric hospital*)

**Comentario:** Dra. Gabriela Ensínck. Hospital de Niños Vilela Rosario. Santa Fe.

**Pediatrics.** 2021 Aug;148(2):e2020049411.

**Discusiones sobre salud sexual y reproductiva durante los controles en salud** (Sieving RE, et al. *Sexual and reproductive health discussions during preventive visits*)

**Comentario:** Dr. Gonzalo Agüero. Hospital de Agudos Dr. Cosme Argerich. Ciudad de Buenos Aires.

**Lancet Infect Dis.** 2021 Jul;21(7):993-1003.

**Efectos no específicos inducidos por la BCG en otras infecciones en recién nacidos de Uganda: estudio aleatorizado controlado ciego** (Prentice S, et al. *BCG-induced non-specific effects on heterologous infectious disease in Ugandan neonates: an investigator-blind randomised controlled trial*)

**Comentario:** Dra. Norma E. González. Hospital General de Niños Pedro de Elizalde. Ciudad de Buenos Aires.



## Rare tumors in pediatrics. First report in Argentina

Alejandra Casanovas, M.D.<sup>a</sup>, Marianela Viso, M.D.<sup>b</sup>, Guido Felizzia, M.D.<sup>b</sup>,  
Adriana Rose, M.D.<sup>b</sup>, Celeste Mattone, M.D.<sup>c</sup>, Natalia Gazek, M.D.<sup>c</sup>,  
Bettina Cervini, M.D.<sup>d</sup>, Carlos Giuseppucci, M.D.<sup>e</sup> and Walter Cacciavillano, M.D.<sup>b</sup>

### ABSTRACT

**Introduction.** Collaborative clinical trials have enlarged the knowledge base about pediatric tumors; however, this is not the case for rare tumors (RT).

**Objective.** To describe the prevalence, clinical characteristics, and course of RT in pediatric patients diagnosed at Hospital Garrahan.

**Material and methods.** Descriptive, retrospective study of patients aged 0-18 years diagnosed with a RT and admitted between January 2007 and December 2017.

**Results.** Out of 1657 patients diagnosed with solid tumors, 164 (9.9 %) were RT; 71.95 % (118) of patients were younger than 14 years and 81.7 % (130) were males. In order of frequency, RT were thyroid carcinoma (60), adrenal carcinoma (14), lung tumors (14), melanoma (13), salivary gland cancer (11), gastrointestinal tumors (8), non-germ cell gonadal tumors (7), pancreatic tumors (7), renal carcinomas (6), nasopharyngeal carcinomas (5), pheochromocytoma and paraganglioma (5), and thymic carcinoma in 1 patient. Treatment depended on tumor type and stage. The median follow-up was 34.9 months (range: 1-128.5 months); 133 patients (78.7 %) are alive and only 10 patients (6 %) were lost-to-follow-up.

**Conclusion.** The prevalence of RT was 9.9 %. Twenty-seven percent occurred in adolescents. The most frequent tumors included thyroid carcinoma, adrenal carcinoma, and melanoma. Treatment and course varied based on tumor histology. Predisposing molecular alterations were found in 5.3 % of patients; 3.5 % had a history of cancer.

**Key words:** neoplasms, rare diseases, child, adolescent.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.401>

**To cite:** Casanovas A, Viso M, Felizzia G, Rose A, et al. Rare tumors in pediatrics. First report in Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):401-407.

- Department of Oncology, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde.
- Department of Oncology, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
- Department of Endocrinology, CONICET fellow, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
- Department of Dermatology, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".
- Department of Surgery, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan." Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.

**E-mail address:**  
Alejandra Casanovas,  
M.D.:  
alito1409@gmail.com

**Funding:**  
This study was conducted in the context of a grant on Pediatric Oncology awarded by the National Argentine Cancer Institute.

**Conflict of interests:**  
None.

Received: 12-11-2020  
Accepted: 5-28-2021

### INTRODUCTION

Pediatric cancer is uncommon. Its incidence has been estimated at 1/7000 children younger than 15 years, with over 12 000 new cases per year in patients younger than 20 years in the United States.<sup>1</sup> The average incidence in Argentina is 1290 cases per year.<sup>2</sup>

RT in pediatrics are defined as "any solid malignancy characterized by an annual incidence below 2/1 000 000 and not considered in any research study".<sup>3</sup> The International Classification of Childhood Cancer (ICCC)<sup>4</sup> includes RT in group XI (adrenocortical carcinoma, thyroid carcinoma, nasopharyngeal carcinoma, melanoma, and other unspecified carcinomas), group XII (other specified and unspecified tumors), and group VI (renal tumors), which includes renal carcinomas. Their characteristics include a low prevalence in children younger than 5 years (except for adrenocortical carcinomas), a high prevalence in adults, epithelial etiology and, given the low number of patients, difficulty for their study in research protocols.

The Argentine Hospital Oncopediatric Registry (*Registro Oncopediátrico Hospitalario Argentino*, ROHA) arranges RT based on their morphology and topography according to the International Classification of Diseases for Oncology, third edition (ICD-O-3)<sup>5</sup> and the ICCC.<sup>4</sup> According to this registry, in Argentina, 1290 patients younger than 15 years are diagnosed every year; of these, 367 develop extracranial non-hematopoietic neoplasms.<sup>2</sup> Fifty percent of patients are seen at Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".



The objective of this study is to describe the prevalence and characteristics of RT in pediatric patients diagnosed at Hospital Garrahan, considering the representativeness in the population mentioned above.

## MATERIAL AND METHODS

This was a retrospective and descriptive study of patients aged 0-18 years diagnosed with a RT and admitted between January 2007 and December 2017.

The database included the following: personal data, date of diagnosis (date of pathology report), pathology report, presence of predisposing

syndrome or condition, molecular tests performed, treatment, follow-up, and course.

This study was approved by the hospital's Ethics Committee and was conducted respecting and safeguarding patient confidentiality because personal data are not mentioned here.

## RESULTS

In the study period, 4100 patients diagnosed with cancer were admitted to the hospital. A total of 1657 admitted patients were diagnosed with solid tumors. Of them, 164 (9.9 %) had RT (with an average of 16 new patients/year). *Table 1* describes tumor distribution by age group and sex.

TABLE 1. Distribution of tumors by age and sex

Tumor	N (%)	Median age (years)	0-14 years	15-18 years	Sex (M/F)
Thyroid carcinoma	60 (36.5)	12.6 (3.57-17.84)	45	15	29/31
Adrenal carcinoma	14 (8.5)	2.8 (0.54-15.7)	13	1	7/7
<b>Lung tumors:</b>					
Pleuropulmonary blastoma	4 (2.4)	2.8	4	0	1/3
Carcinomas	3 (1.8)	16	0	3	0/3
Myofibroblastic tumors	7 (4.2)	5.6	5	2	4/3
Melanoma	13 (7.9)	6.2 (1.56-15.26)	11	2	6/7
Carcinoid tumors	12 (7.3)	12.17 (7.4-16.5)	10	3	7/5
Salivary gland cancer	11 (6.7)	13.3 (1.5-14.8)	8	3	4/7
<b>Gastrointestinal tumors:</b>					
Colon cancer	4 (2.4)	15.1	0	4	2/2
GIST	3 (1.8)	15.25	1	2	2/1
GANT	1 (0.6)	14.55	0	1	0/1
Non-germ cell gonadal tumors	7 (4.2)	13.7 (0.15-15.5)	4	3	1/6
<b>Pancreatic tumors:</b>					
Frantz's tumor	6 (3.6)	12.7	6	0	0/6
Pancreatoblastoma	1 (0.6)	5.4	1	0	1/0
Renal carcinoma	6 (3.6)	9.1 (5.8-14.3)	6	0	3/3
Nasopharyngeal carcinoma	5 (3)	14.2 (13.3-16.9)	2	3	3/2
Pheochromocytoma or paraganglioma	5 (3)	10.69 (9.04-15.28)	3	2	3/2
Thymic carcinoma	1 (0.6)	11.5	1	0	1/0
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>12.38</b>	<b>118</b>	<b>46</b>	<b>134/30</b>

GIST: gastrointestinal stromal tumor, GANT: gastrointestinal autonomic nerve tumor.

Table 2 shows the histology of some tumors, whereas Table 3 describes the predisposing conditions of others.

Patients diagnosed with thyroid carcinoma were managed with a thyroidectomy and radioactive iodine at the Department of Endocrinology. With a median follow-up of 38.4 months (range: 1-128 months), no patient developed events. Four patients were lost-to-follow-up.

Patients diagnosed with adrenal carcinoma were classified according to the Children's Oncology Group (COG) into stage I (2 patients), stage II (2 patients), stage III (5 patients), and stage IV (5 patients). Patients who had stage I and II tumors were treated with surgery, whereas 4 patients with stage III tumors and 3 with stage IV tumors received chemotherapy. After a median follow-up of 24.6 months (range: 1-66 months), stage I and II patients were alive and disease free. Three patients (stage IV) died: 1 one month after diagnosis, without treatment; the other 2 due to disease progression 6 and 30 months after diagnosis. The patients who received adjuvant treatment did not receive mitotane because this drug is not available in Argentina.

Among the 14 patients who had a lung tumor, 4 were diagnosed with pleuropulmonary blastoma (2 with type I and 2 with type II). The latter received adjuvant treatment: 1 chemotherapy and 1 chemotherapy and radiotherapy; both died due to disease progression 4 and 6 months after diagnosis, respectively. Surgical resection was performed in patients with type I blastoma and were disease free after a median follow-up of 24 months (17 and 31 months, respectively). One patient developed cystic nephroma 2 years after the initial diagnosis.

An inflammatory myofibroblastic tumor was diagnosed in 7 patients; all were treated with surgical resection. Two patients developed local relapse, which was treated with surgery for a new remission; 1 patient died 3 months after diagnosis due to disease progression; 2 patients were lost-to-follow-up; and 4 (including the 2 patients who relapsed) are still alive and disease free more than 5 years after diagnosis. Lastly, 3 patients were diagnosed with carcinoma (epidermoid, myoepithelial, and adenoid cystic). The patient with myoepithelial carcinoma underwent surgery and is receiving follow-up by this hospital; the other 2 patients were referred to a different facility. The patient with epidermoid carcinoma received adjuvant chemotherapy and died due

to disease progression 15 months after diagnosis. The other 2 patients are alive and disease free 25 and 63 months after diagnosis, respectively.

Out of the 14 patients diagnosed with melanoma, 8 are alive and disease free, with a median follow-up of 26 months (range: 2-89 months). Four patients died due to disease progression 2, 4, 19, and 26 months after diagnosis, respectively. Two patients were lost-to-follow-up.

The 12 patients with carcinoid tumors (5 in the lung and 7 in the vermiform appendix) were treated with surgery only. They are currently alive and disease free after a median follow-up of 35 months (range: 3-71 months).

Among the 11 patients diagnosed with salivary gland cancer, only the patient with poorly differentiated carcinoma developed metastasis and was the only one who received adjuvant treatment (chemotherapy and radiotherapy); this patient died due to disease progression 8 months after diagnosis. One patient with mucoepidermoid carcinoma relapsed 55 months after diagnosis and achieved a new remission with surgery. Nine patients are alive and disease free after a median follow-up of 29 months (range: 2-79 months). One patient was lost-to-follow-up.

The 4 patients who had colon cancer had metastasis at the time of diagnosis and were treated with chemotherapy; 1 of them was referred to another facility. All these patients died due to disease progression, with a median survival after diagnosis of 6.7 months (range: 5-11 months).

The patients diagnosed with gastrointestinal stromal tumor (GIST) (3 patients) and gastrointestinal autonomic nerve tumor (GANT) (1 patient) were treated only with surgery. One patient diagnosed with GIST developed regional relapse 24 months after diagnosis, received imatinib for 2 years, remained stable and is alive 79 months after diagnosis. The other 3 patients are alive and disease free, with a follow-up between 5 and 20 months.

The 7 patients who had non-germ cell gonadal tumors were classified after surgery into stage I (3 patients) and stage II (4 patients) as per the Intergroup Rhabdomyosarcoma Studies (IRS) classification following surgery. Only ovarian small cell carcinoma showed metastasis. Treatment was administered to 5 patients: 4 received chemotherapy (1 relapsed) and 1 (small cell carcinoma) received chemotherapy and radiotherapy and died 3 months after diagnosis

TABLE 2. Tumors by histologic subtype

Tumor (n patients)	Histologic subtype (n patients)
Thyroid carcinoma (60)	Papillary (50) Follicular (7) Medullary (3)
Salivary gland cancer (11)	Mucoepidermoid (7) Acinic cell (2) Adenoid cystic (1) Poorly differentiated (1)
Non-germ cell gonadal tumors (7)	Juvenile granulosa (3) Sertoli-Leydig (2) Sclerosing stromal (1) Ovarian small cell carcinoma (1)
Renal carcinoma (6)	Clear cell (4) Papillary (1) Chromophobe subtype (1)
Pheochromocytoma/paraganglioma (5)	Pheochromocytoma (2) Paraganglioma (2) Mixed (1)

TABLE 3. Genetic-molecular alterations predisposing to cancer observed in this study

Tumor (total patients)	Alteration and number of patients
Thyroid carcinoma (60)	Previous disease (8 patients): 6 developed thyroid carcinoma as second neoplasm (2 with Hodgkin lymphoma treated with radiotherapy in the neck area, 1 with a history of Sertoli-Leydig cell tumor with mutation in the <i>DICER-1</i> gene, 1 with nasopharyngeal rhabdomyosarcoma treated with radiotherapy, 1 diagnosed with acute lymphoblastic leukemia and hypopituitarism who developed testicular relapse treated with radiotherapy, and 1 with hepatocellular carcinoma associated with type I glycogen storage disease who underwent liver transplantation). One patient had a history of pituitary adenoma and another, autoimmune nodular goiter.
Adrenal carcinoma (14)	A mutation in the <i>p53</i> gene was studied in 6 patients and detected in 3. One of these patients had been diagnosed with Li-Fraumeni syndrome, 1 had the most common mutation observed in patients with this type of tumor in the south of Brazil (p.R337H), and 1 had a sporadic mutation.
Pheochromocytoma	<i>VHL</i> mutation (1 patient).
Nasopharyngeal carcinoma (5)	Three patients were tested for Epstein-Barr virus DNA using a PCR and it was detected in all 3.
Non-germ cell gonadal tumors (7)	Two patients were positive for the <i>DICER-1</i> gene mutation (both corresponded to Sertoli-Leydig cell tumors).
Pleuropulmonary blastoma (4)	Two patients were tested for the <i>DICER-1</i> gene mutation (both type I), both were negative.

DNA: deoxyribonucleic acid.

due to disease progression. The remaining patients are alive and disease free after a median follow-up of 18 months (range: 8-119 months).

Six patients developed solid pseudopapillary tumors of the pancreas (Frantz's tumor) and were managed with surgery only. One patient who had localized pancreatoblastoma was treated with chemotherapy (cisplatin and doxorubicin) and ended the treatment in full remission. This patient is alive and disease free 7 months after diagnosis.

Out of the 6 patients diagnosed with renal carcinoma, 5 underwent nephrectomy. Nodal involvement was observed in 3 patients, none had metastasis at the time of diagnosis. Two patients received chemotherapy and radiotherapy; 1 patient underwent radiotherapy; and the rest, only surgical treatment. The patient who had a biopsy performed did not receive any treatment and died 21 months after diagnosis. One patient developed metastasis 5 months after diagnosis and died 6 months later. The other 4 patients are alive and disease free after a median follow-up of 52 months (range: 18-86 months).

Among the patients diagnosed with nasopharyngeal carcinoma, 3 had metastasis at the time of diagnosis. All underwent treatment (chemotherapy and radiotherapy in 4 and radiotherapy alone in 1). Two patients developed metastasis; 1 died 33 months after diagnosis. The remaining patients are alive and disease free after a median follow-up of 60 months (range: 26-105 months).

The patients diagnosed with pheochromocytoma or paraganglioma were treated with surgery. One of them had metastasis at the time of diagnosis and died 50 months after diagnosis. Three patients are disease free after a median follow-up of 60 months (range: 22-53 months); and 1 was lost-to-follow-up.

The patient diagnosed with thymic carcinoma developed metastasis. The resected specimen margins were compromised. After surgery, the patient received chemotherapy and radiotherapy and died 7 months after diagnosis due to disease progression.

No patient had breast cancer.

## DISCUSSION

This is the first report on RT in Argentina. Although it was conducted at a single facility, Hospital Garrahan caters for 50 % of patients with solid tumors at a national level. The concept of representativeness is reinforced when comparing the total of patients diagnosed with a RT and

recorded in the ROHA<sup>2</sup> in the 2000-2013 period, with an average of 30 patients per year, to this study conducted over a 10-year period, with an average of 16 patients per year.

Since this was a retrospective study, with patients treated at different hospital departments, the number of recorded patients may be lower than the actual number of patients. Thus, this is considered one of the main weaknesses of the study, similar to what has been observed in the first report of the Rare Tumors in Pediatric Age (TREP, for its Italian acronym) project,<sup>3</sup> who made a retrospective description for the 1982-1998 period and found a frequency of 15 new patients per year; with a prospective study, this figure increases to 49 patients per year (between January 2000 and December 2005). It is also worth noting that, whereas the Italian group and the COG report that RT correspond to 8-10

% of all tumors diagnosed in pediatric patients,<sup>3,6</sup> in our cohort, out of 4100 patients admitted with cancer, 164 had a RT (4 %).

According to the Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) Program,<sup>7</sup> 75 % of RT occur in adolescents and young adults. In our cohort, patients older than 15 years account 27 %, similar to what has been reported by the Italian group (22 % of patients were between 15 and 17 years old<sup>3</sup>). Most likely, this is because patients diagnosed with RT during adolescence are managed at adult care facilities.

In our series, the most frequent tumors included thyroid carcinoma, adrenal carcinoma, and melanoma. When grouped by age, the same frequency order is observed among children (0-14 years old), whereas among adolescents (15-18 years old), thyroid carcinoma remains as the leading type, followed by colon cancer in the second place. The rest showed a similar distribution. It is worth noting that patients diagnosed with thyroid carcinoma receive follow-up and treatment only at the hospital's Department of Endocrinology, except for those who had a previous neoplasm. Something similar occurs with patients diagnosed with melanoma, who are seen at the Department of Dermatology and rarely attend the Department of Oncology. This is a limitation when it comes to recording patients, also observed by other international groups.<sup>3-6-8</sup>

A characteristic of some of these RT is that they show specific molecular alterations. Knowledge of their presence is critical for an adequate genetic counseling and a chance to study family members of the index patient for an eventual early diagnosis.

This study found that only 43 % of patients diagnosed with adrenal carcinoma are tested for a mutation in the *p53* gene, which had an alteration in 50 % of cases. It would be important to know *p53* gene status because it is known that there is a higher incidence of this type of tumor in the south of Brazil due to a specific mutation,<sup>9-10</sup> and that the hospital receives a large number of patients from provinces bordering Brazil.

Von Hippel-Lindau syndrome is a familial disease predisposing to cancer, associated with several benign and malignant tumors, mostly in the retina and cerebellum, and spinal cord hemangioblastoma, renal cell carcinoma and, to a lower extent, pheochromocytoma.<sup>11</sup>

This is due to a mutation in the *VHL* gene, located in chromosome 3p25.3; it is an autosomal dominant inherited syndrome and its detection in 1 of the patients who had pheochromocytoma may be useful not only for genetic counseling purposes, but also to perform periodic controls to rule out the other frequent tumors in this syndrome.

Another mutation worth studying is common to 2 diseases, the one in the *DICER-1* gene (14q32.13). It is usually associated with pleuropulmonary blastomas, ovarian sex cord-stromal tumors, and cystic nephromas, among others.<sup>12</sup> Among the patients in this series who had a diagnosis of pleuropulmonary blastoma, only those with type I tumors were tested: one of them developed cystic nephroma; both were negative for the mutation. In relation to patients diagnosed with non-germ cell gonadal tumors, this mutation was found in both patients diagnosed with Sertoli-Leydig cell tumor, described in the bibliography as the most common histology for this mutation.

The collection of data in relation to molecular alterations regarding the patients described here indicates that not all of them were tested, mostly because the test was not available at the time of diagnosis.

A relevant piece of information found in this study is that 10 % of patients diagnosed with thyroid carcinoma had a history of previous cancer. Four of them had been treated with radiotherapy (2 specifically in the neck area), which increases the risk for thyroid carcinoma by 17 % because the thyroid is highly susceptible to the carcinogenic effects of radiation.<sup>13</sup> One patient received immunosuppressive therapy for a transplant and another showed a mutation in the *DICER-1* gene. This reinforces the importance

of follow-up and control after treatment in cancer patients.

In relation to the follow-up of patients diagnosed with RT, it is worth mentioning that only 6 % were lost-to-follow-up. Knowing this information will allow to implement new recording strategies and develop diagnosis, treatment, and follow-up recommendations in an interdisciplinary manner. Data collection from multiple sites and at a national level is the challenge for the next step.

## CONCLUSION

Among solid tumors, the prevalence of RT was 9.9 %. Twenty-seven percent of patients were adolescents. The most frequent tumors included thyroid carcinoma, adrenal carcinoma, and melanoma. Treatment and course varied based on tumor histology. Predisposing molecular alterations were found in 5.3 % of patients; 3.5 % had a history of cancer. ■

## REFERENCES

- Gurney JG, Bondy ML. Epidemiology of childhood cancer. In: Pizzo PA, Poplack DG (eds). Principles and practice of pediatric oncology. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Pages.1-13.
- Moreno F, Chaplin MA. Registro oncopediátrico hospitalario argentino. 6<sup>a</sup> ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional del Cáncer; 2018.
- Ferrari A, Bisogno G, De Salvo GL, Indolfi P, et al. The challenge of very rare tumours in childhood: The Italian TREP project. *Eur J Cancer*. 2007; 43(4):654-9.
- International Classification of Childhood Cancer. Subgroup XI, of the SEER database 2003-2007. [Accessed on: June 1<sup>st</sup>, 2021]. Available at: [http://seer.cancer.gov/csr/1975\\_2007/results\\_merged/sect\\_29\\_childhood\\_cancer\\_iccc.pdf](http://seer.cancer.gov/csr/1975_2007/results_merged/sect_29_childhood_cancer_iccc.pdf)
- Fritz A, Perci C, Jack A, Shanmugaratnam K, et al (eds). ICD-O International classification of diseases for oncology. 3<sup>rd</sup> ed. Geneva: World Health Organization; 2000.
- Pappo AS, Krailo M, Chen Z, Rodríguez-Galindo C, et al. Infrequent tumor initiative of the Children's Oncology Group: Initial lessons learned and their impact on future plans. *J Clin Oncol*. 2010; 28(33):5011-6.
- Ries L, Smith M, Gurney J, Linet M, et al (eds). Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975-1995. Bethesda, MD: National Cancer Institute, SEER program NIH Pub No. 99-4649; 1999.
- Villarroel M, Chantada G. Tumores raros en niños y adolescentes. *Rev Med Clin Condes*. 2015; 26(4):495-502.
- Rodríguez-Galindo C, Pappo AS, Krailo MD, Pashankar F, et al. Treatment of childhood adrenocortical carcinoma (ACC) with surgery plus retroperitoneal lymph node dissection (RPLND) and multiagent chemotherapy: results of the Children's Oncology Group ARAR0332 protocol. *J Clin Oncol*. 2016; 34(Suppl 15):10515.
- Ribeiro RC, Pinto E, Zambetti G, Rodríguez-Galindo C. The International Pediatric Adrenocortical Tumor Registry initiative: Contributions to clinical, biological, and treatment advances in pediatric adrenocortical tumors. *Mol Cell*



- Endocrinol.* 2012; 351(1):37-43.
11. Varshney N, Kebede AA, Owusu-Dapaah H, Lather J, et al. A review of von Hippel-Lindau syndrome. *J Kidney Cancer VHL.* 2017; 4(3): 20-9.
  12. Schultz KA, Stewart DR, Kamihara J, Bauer AJ, et al. DICER1-Tumor predisposition. In: Adam M, Ardinger HH, Pagon RA, Wallace SE, et al (eds). *GeneReviews.* Seattle, WA: University of Washington; 2014.
  13. Waguespack SG. Thyroid Sequelae of Pediatric Cancer Therapy. *Horm Res Paediatr.* 2018; 91(2):104-17.

# Metástasis infecciosas en pacientes pediátricos con bacteriemia por *Staphylococcus aureus* asistidos en el Hospital de Niños de La Plata, Argentina

*Metastatic infections in pediatric patients with Staphylococcus aureus bacteremia assisted at a children's hospital in La Plata, Argentina*

Dr. Miguel Á. Clerc Berestein<sup>a</sup>, Dra. Mariela C. Salerno<sup>a</sup>, Dr. Rodrigo N. Giralda<sup>a</sup>, Dra. María L. Ferrer<sup>a</sup>, Lic. María F. Gil<sup>a</sup> y Dra. María V. Fasano<sup>a</sup>

## RESUMEN

**Introducción.** *Staphylococcus aureus* es uno de los agentes infecciosos más prevalentes en niños y puede causar un variado espectro de presentaciones clínicas.

La bacteriemia por *S. aureus* se asocia frecuentemente con complicaciones y metástasis infecciosas. Los datos epidemiológicos y clínicos sobre esta entidad, y sus complicaciones en pediatría son escasos.

**Objetivos.** Describir la epidemiología, frecuencia, distribución y tipo de metástasis infecciosas en una serie de pacientes pediátricos con bacteriemia por *S. aureus* y evaluar posibles factores de riesgo para su aparición.

**Población y métodos.** Estudio de corte transversal de pacientes pediátricos internados con bacteriemia por *S. aureus* en un hospital pediátrico de La Plata entre enero de 2016 y junio de 2019.

**Resultados.** Se analizaron 112 episodios de bacteriemia por *S. aureus*. La tasa de infección metastásica fue del 34,8 %; el pulmón fue la localización más frecuente. Los factores de riesgo principales para el desarrollo de metástasis infecciosas fueron la bacteriemia por *S. aureus* meticilino resistente (OR: 2,95; IC95 %: 1,19-7,83;  $p = 0,015$ ) y la persistencia de hemocultivos de control positivos a las 48 horas (OR: 3,17; IC95 %: 1,22-8,46;  $p = 0,012$ ).

**Conclusión.** La tasa de metástasis infecciosas en pacientes con bacteriemia por *S. aureus* fue del 34,8 %. Los factores de riesgo asociados fueron la bacteriemia por *S. aureus* meticilino resistente y la persistencia de hemocultivos de control positivos a las 48 horas. Los órganos más afectados fueron el pulmón, el sistema osteoarticular, la piel y partes blandas.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, bacteriemia, complicaciones, pediatría.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.408>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.408>

**Cómo citar:** Clerc Berestein MA, Salerno MC, Giralda RN, Ferrer ML, et al. Metástasis infecciosas en pacientes pediátricos con bacteriemia por *Staphylococcus aureus* asistidos en el Hospital de Niños de La Plata, Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):408-413.

## INTRODUCCIÓN

*Staphylococcus aureus* (SA) es uno de los agentes infecciosos bacterianos más prevalentes en niños y puede causar un espectro variado de presentaciones clínicas, algunas de ellas graves, con riesgo para la vida.<sup>1-3</sup> La bacteriemia por *S. aureus* (BSA), entidad clínica asociada a una morbimortalidad elevada, es definida como el aislamiento de SA en al menos un cultivo de sangre con o sin foco clínico primario relacionado. Su incidencia anual se estima en 8,4-28,4/100 000 personas de la población general y para todas las edades, y en 31-41 casos cada 10 000 pacientes pediátricos hospitalizados.<sup>3-5</sup> La BSA se asocia generalmente a la posibilidad de complicaciones infecciosas secundarias (metástasis estafilocócicas).<sup>4</sup>

La metástasis infecciosa es la diseminación hematogena de un determinado agente infeccioso y su posterior localización en un sitio distinto al órgano en el cual se originó el proceso infeccioso (foco infeccioso primario). Se utilizan con el mismo significado los términos *metástasis infecciosas*, *focos profundos* o *focos infecciosos secundarios*.

a. Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.

**Correspondencia:**  
Dr. Miguel Á. Clerc Berestein:  
[miguelclerc@gmail.com](mailto:miguelclerc@gmail.com)

**Financiamiento:**  
Ninguno.

**Conflicto de intereses:**  
Ninguno que declarar.

Recibido: 12-3-2021  
Aceptado: 16-6-2021

La prevalencia de dichas metástasis en BSA ha sido ampliamente estudiada en pacientes adultos y es de, aproximadamente, el 50 %.<sup>2,3,6</sup> En pacientes pediátricos, en cambio, la evidencia hallada es escasa y basada en estudios en adultos, opinión de expertos y algunas publicaciones (la mayoría de los estudios son retrospectivos, observacionales y con reducido número de pacientes). Se señala que la prevalencia de estas complicaciones sería menor (< 20 %),<sup>6,7</sup> asociada en mayor frecuencia a pacientes con enfermedades predisponentes de base y con distribución y orden diferente a los casos en adultos.<sup>3,8,9</sup>

En los niveles local y regional no se dispone de suficientes datos epidemiológicos, así como tampoco de guías o protocolos de diagnóstico y/o tratamiento de BSA en pediatría y sus complicaciones a distancia.<sup>2,9,10</sup> Los factores de riesgo referidos, con mayor significancia estadística, para la presentación de metástasis a distancia en pacientes que cursan BSA son la persistencia de hemocultivos positivos luego de las 48 horas posteriores a la toma del primer hemocultivo positivo, la presencia de accesos venosos centrales y meticilino resistencia en los microorganismos aislados.<sup>3,7,11</sup>

El objetivo del presente trabajo fue describir la epidemiología, la frecuencia, la distribución y el tipo de metástasis infecciosas en una serie de pacientes pediátricos con bacteriemia por *S. aureus* y evaluar posibles factores de riesgo para su aparición.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal en el que se identificaron, a través de la revisión de los registros del Servicio de Microbiología, todos los pacientes con edades entre 1 mes y 14 años, 11 meses y 29 días de vida internados en el Hospital de Niños Sor María Ludovica de La Plata que hayan presentado episodio de BSA en el contexto clínico de un cuadro infeccioso agudo. El estudio se realizó en el período comprendido entre el 1 de enero de 2016 y el 30 de junio de 2019.

Mediante la búsqueda manual de historias clínicas, se relevaron las características epidemiológicas de la población en estudio, así como la presencia y localización de focos infecciosos metastásicos y de factores de riesgo para el desarrollo de estos (patología de base, tratamiento antibiótico empírico previo a la toma de los primeros hemocultivos, acceso venoso central previo, resistencia a la meticilina, origen

de la infección y foco infeccioso primario).

Se excluyó del estudio a todos aquellos pacientes que no contaran con el adecuado registro clínico de los datos en cuestión.

## Definiciones

Patología de base: enfermedad crónica subyacente.

Tratamiento empírico previo a la toma de hemocultivos: tratamiento antimicrobiano recibido antes de la toma de los primeros hemocultivos para el diagnóstico etiológico.

Origen de la infección: se interpreta como infección de la comunidad aquella en la cual la toma del primer hemocultivo positivo para SA se haya realizado dentro de las primeras 48 horas desde el ingreso del paciente al ámbito hospitalario, y como infección intrahospitalaria cuando se haya superado dicho plazo (> 48 horas).

## Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el *software* R versión 3.5.1<sup>®</sup>. Las variables cualitativas se informaron como frecuencia (%). La edad se informó como mediana (RIC: rango intercuartílico). Para analizar la asociación entre la presencia de metástasis infecciosas y el resto de las variables relevadas, se utilizó la prueba de chi-cuadrado. Se ajustaron las razones de momios (OR, por su sigla en inglés) y los intervalos de confianza del 95 % (IC95 %) mediante regresión logística. Se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## Aspectos éticos regulatorios

El protocolo del presente estudio fue presentado al Comité Institucional de Revisión de Protocolos de Investigación del Hospital de Niños Sor María Ludovica de La Plata y aprobado para su realización.

## RESULTADOS

Se detectaron 145 episodios de BSA en 143 pacientes, de los cuales se analizaron 112 ocurridos en 111 pacientes (1 paciente presentó 2 episodios de BSA en internaciones diferentes); 33 episodios no fueron incluidos por falta de datos completos en las historias clínicas.

El origen comunitario de la BSA predominó respecto al intrahospitalario (63,4 % contra 36,6 %, respectivamente).

La edad decimal media de presentación fue de 4,54 años (intervalo [r]: 0,06-14,68 años, mediana: 3,05 años). El 56,7 % de los pacientes fueron de sexo masculino.

El 53,6 % presentó comorbilidades asociadas; las enfermedades nutricionales fueron las más frecuentemente documentadas, seguidas de las oncohematológicas (Tabla 1).

En el 91,1 % de los episodios se halló un foco primario de infección al inicio del cuadro clínico. Las infecciones de piel y partes blandas (IPPB) fueron las más frecuentes (38,5 %

[n = 43]), seguidas de las infecciones asociadas a catéteres venosos centrales (IAC) (25,9 % [n = 29]), osteoartritis (11,6 % [n = 13]), patología respiratoria (8,9 % [n = 10]) y otros (6,2 % [n = 7]). Los síndromes febriles y/o sepsis sin foco representaron el 8,9 % (n = 10) de los episodios.

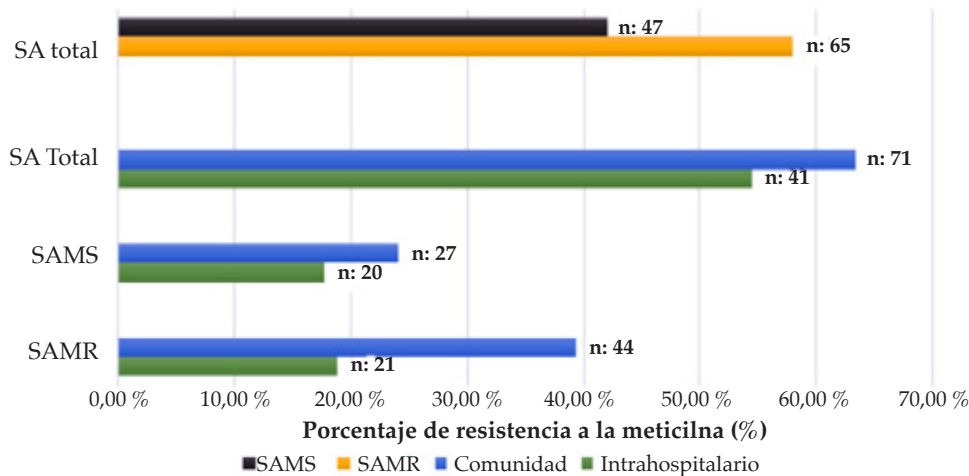
En cuanto al análisis de la resistencia antibiótica, la mayoría de los aislamientos se correspondieron con SA metilino resistente (SAMR). El origen comunitario de la BSA fue el más prevalente en general, así como en los casos diferenciados por SAMR o por SA metilino sensible (SAMS). Los datos de resistencia antibiótica y origen de la bacteriemia se detallan en la Figura 1.

Fue solicitado al menos un estudio complementario para la búsqueda de focos profundos en el 84,8 % de los casos, y se detectaron 53 focos metastásicos en 39 episodios de BSA (10 pacientes presentaron más de un foco secundario) (Tabla 2).

TABLA 1. Comorbilidades asociadas a bacteriemia por *S. aureus*

Comorbilidad	n (%)
Patología nutricional	25 (22,3)
[síndrome del intestino corto]	[17/25 (68)]
Oncohematológicas	12 (10,7)
Patología neonatal	6 (5,3)
Inmunosupresión	5 (4,5)
Cardiopatía	4 (23,6)
Patología renal	2 (1,8)
Periodo posoperatorio	2 (1,8)
Otras	4 (3,6)
<b>Total comorbilidades</b>	<b>60 (53,6)</b>

FIGURA 1. Análisis de la resistencia antibiótica y el origen de la infección



SA: *Staphylococcus aureus*, SAMS: *Staphylococcus aureus* metilino sensible, SAMR: *Staphylococcus aureus* metilino resistente.

TABLA 2. Metástasis a distancia por foco primario de infección

Proceso infeccioso primario	Pacientes con foco metastásico hallado	Total de metástasis infecciosas halladas
IPPB (n = 43)	19 (44,2 %)	27
IAC (n = 29)	4 (13,8 %)	4
Osteoarticular (n = 13)	8 (61,5 %)	12
Patología respiratoria (n = 10)	4 (40 %)	5
Sepsis/FSF (n = 10)	2 (20 %)	3
Otros (n = 7)	2 (28,6 %)	2
<b>Total (n = 112)</b>	<b>39 (34,8 %)</b>	<b>53</b>

IPPB: infecciones de piel y partes blandas, IAC: infecciones asociadas a catéter venoso central, FSF: fiebre sin foco.

Se solicitaron 401 estudios complementarios en la búsqueda de focos profundos; 82 de ellos fueron positivos. El ecocardiograma fue el estudio complementario más solicitado para la búsqueda de metástasis infecciosas (en el 76,8 % de los episodios) con 4 resultados positivos, seguido por estudios por imágenes de abdomen (66,7 %) con 8 positivos, fondo de ojo (56,2 %) sin ningún hallazgo patológico, estudios por imágenes de pulmón (47,3 %) con 32 resultados compatibles con posibles metástasis infecciosas y, por último, los estudios por imágenes osteoarticulares y de piel y partes blandas (PPB) (26,8 %) con 9 hallazgos positivos. Respecto a los exámenes complementarios pulmonares, cabe aclarar que, del total de estudios ( $n = 53$ ), ninguno fue solicitado por el médico tratante en búsqueda de focos profundos específicamente, así como ninguno de los hallazgos positivos (60,4 %) fue interpretado como metástasis infecciosas en las historias clínicas. En cuanto a los focos secundarios pulmonares, se distinguen como diagnósticos radiológicos descritos: supuración pleuropulmonar, condensación pulmonar e infiltrado intersticial bilateral (Tablas 3 y 4).

Se analizaron diferentes variables descritas en la bibliografía como factores de riesgo para el desarrollo de metástasis infecciosa en BSA. De estas, el aislamiento de SAMR casi triplicó las chances para el desarrollo de focos infecciosos secundarios (OR: 2,95; IC95 %: 1,19-7,83;  $p = 0,015$ ).

También la persistencia de hemocultivos de control (HMC) positivos, luego de las 48 horas posteriores a la toma del primer hemocultivo, triplicó la posibilidad de desarrollo de metástasis infecciosas (OR: 3,17; IC95 %: 1,22-8,46;  $p = 0,012$ ). En cambio, el origen del cuadro infeccioso (comunitario o intrahospitalario), la presencia de comorbilidades, el uso de antibiótico empírico previo a la toma de hemocultivos, la presencia de acceso venoso central previo a la BSA y el sexo del paciente no demostraron asociación con el desarrollo de focos profundos en las BSA.

Agrupados según el foco infeccioso primario, solo se evidenció una asociación inversa entre las IAC y el desarrollo de metástasis infecciosas en general (OR [IC95 %]: 0,22 [0,05-0,23],  $p = 0,006$ ), respecto al resto de los focos infecciosos primarios que no demostraron diferencias estadísticamente significativas entre sí.

Se observó una menor prevalencia de BSA por SAMR en pacientes con IAC respecto al resto de los orígenes del proceso infeccioso (IAC: 24,1 % [ $n = 7/29$ ] frente a IPPB: 62,8 % [ $n = 27/43$ ], osteoartritis: 84,6 % [ $n = 11/13$ ], fiebre o sepsis sin foco: 60 % [ $n = 6/10$ ], patología respiratoria: 80 % [ $n = 8/10$ ], y otros: 57,1 % [ $n = 4/7$ ]).

Analizando los datos de forma individual por tipo de metástasis infecciosa, tanto el SAMR (OR: 3,63; IC95 %: 1,32-11,22;  $p = 0,009$ ) como la persistencia de HMC positivos a las 48 horas (OR: 4,54; IC95 %: 1,67-12,74;  $p = 0,001$ ) y el origen

TABLA 3. Metástasis infecciosas halladas

Foco metastásico buscado	Exámenes complementarios realizados (n, %)	Metástasis infecciosas halladas/estudios solicitados (n, %)
Ocular	63 (56,2 %)	0/63 (0 %)
Cardíaco	86 (76,8 %)	4/86 (4,6 %)
Abdominal	75 (66,7 %)	8/75 (10,7 %)
Pulmonar	53 (47,3 %)	32/53 (60,4 %)
Osteoarticular y/o PPB	30 (26,8 %)	9/30 (30 %)
Total	307	53/307

PPB: piel y partes blandas.

TABLA 4. Descripción de focos pulmonares hallados

Focos pulmonares hallados	Foco hallado/estudio pulmonar solicitado (%)	Foco hallado/total de episodios (%)
SPP	8/53 (15,1 %)	8/112 (7,15 %)
Condensación pulmonar	16/53 (30,2 %)	16/112 (14,3 %)
Infiltrado intersticial	8/53 (15,1 %)	8/112 (7,15 %)
Total de focos pulmonares	32/53 (60,4 %)	32/112 (28,6 %)

SPP: supuración pleuropulmonar.



osteoarticular de la BSA (OR: 4,46; IC95 %: 1,16-19,11;  $p = 0,019$ ) tuvieron mayores chances de presencia de metástasis infecciosas pulmonares. La IAC presentó una relación inversa con el desarrollo de focos secundarios pulmonares (OR: 0,20; IC95 %: 0,04-0,75;  $p = 0,008$ ) respecto al resto de los focos primarios.

El origen IPPB de la BSA derivó en aumento de las chances de forma independiente para la presencia de metástasis infecciosas osteoarticulares, en piel y partes blandas (OR: 6,97; IC95 %: 1,21-73,56;  $p = 0,02$ ).

Por último, la persistencia de hemocultivos de control a las 48 horas de la toma del primer hemocultivo positivo se relacionó directamente con mayores chances de metástasis infecciosas por SAMR (OR: 4,85; IC95 %: 1,61-17,87;  $p = 0,002$ ). No se halló ninguna otra relación con importancia estadística entre el resto de las variables y los HMC positivos a las 48 horas.

## DISCUSIÓN

*S. aureus* es uno de los patógenos más importantes para el ser humano y las infecciones que causa producen un amplio espectro de manifestaciones de variada gravedad, tanto intrahospitalarias como adquiridas en la comunidad.<sup>1,2,9</sup>

La bacteriemia por SA conlleva una elevada morbimortalidad, asociada a complicaciones e infecciones metastásicas.<sup>1,2</sup> En el presente estudio se observó una tasa total de metástasis infecciosas del 34,8 % en pacientes pediátricos con BSA, porcentaje análogo al hallado en un estudio prospectivo y multicéntrico realizado en Argentina basado en 647 pacientes, y al de un estudio de corte transversal que incluyó 424 pacientes estadounidenses.<sup>9,12</sup>

Conforme a los datos epidemiológicos regionales, en esta serie predominaron las BSA por SAMR y las de origen comunitario.<sup>9,11,12</sup>

Actualmente, la pesquisa de focos profundos en BSA en el Hospital de Niños Sor María Ludovica de La Plata y en pediatría en general se realiza sobre la base de datos extrapolados de estudios en adultos en los cuales los focos metastásicos más frecuentemente hallados se encuentran en los sistemas cardiovascular, gastrointestinal y ocular.<sup>13,14</sup> Los focos infecciosos secundarios descritos en esta serie de pacientes fueron, en orden de relevancia: pulmonar, osteoarticular, piel y partes blandas, abdominal y cardiovascular. Distribución acorde a la descrita en series de pacientes pediátricos con BSA.<sup>2,4,15,16</sup>

A pesar de haber sido el pulmón la principal localización de metástasis infecciosas en el análisis presentado, los estudios por imágenes pulmonares no fueron solicitados para pesquisar focos infecciosos secundarios; las descripciones realizadas fueron un hallazgo de los investigadores. Resulta particularmente llamativo que en la práctica clínica se realicen escasos exámenes complementarios para detectar complicaciones a nivel pulmonar en episodios de BSA, lo que podría implicar un subregistro de ellas, ya que, como detalla la bibliografía, no siempre se presentan con clínica de compromiso respiratorio y pueden cursar de forma oligosintomática o asintomática.<sup>2,17</sup> En cambio, el fondo de ojo fue solicitado en el 56,2 % de los episodios, a pesar de tratarse de un sitio de impacto a distancia muy poco frecuente en pediatría, y no se obtuvieron resultados positivos en este estudio.<sup>1,2</sup>

Al analizar factores de riesgo similares a los descritos en la bibliografía para el desarrollo de metástasis infecciosas por SA en general, la BSA por SAMR y la persistencia de HMC positivos a las 48 horas fueron los únicos que resultaron estadísticamente significativos de forma independiente, triplicando en ambos casos las probabilidades de presentar metástasis infecciosas. A su vez, la presencia de SAMR se relacionó directamente y como factor de riesgo para la persistencia de HMC positivos a las 48 horas.<sup>7,12,17,18</sup>

Al agrupar según foco infeccioso primario de la BSA, se evidenció una menor asociación entre IAC y el desarrollo de metástasis infecciosas; probablemente esté relacionado a la menor prevalencia de BSA por SAMR en pacientes con IAC respecto al resto de los orígenes del proceso infeccioso en esta serie.

Posteriormente, se analizaron los resultados de forma individual por tipo de metástasis infecciosa en relación con el resto de las variables. Se evidenció que la BSA por SAMR, la persistencia de HMC positivos a las 48 horas y el origen osteoarticular presentaban mayor riesgo, de forma independiente, para el desarrollo de metástasis infecciosas pulmonares. Cuando el origen de la BSA fue una IPPB, derivó en un aumento de riesgo para la presencia de focos secundarios osteoarticulares y de piel y partes blandas. Resultados similares a los hallados en los escasos estudios que relacionan las variables mencionadas en pacientes pediátricos.<sup>3,17</sup>

Si bien existe cierto consenso en la bibliografía

en solicitar un ecocardiograma de control en BSA con persistencia de hemocultivos positivos a las 48 horas de la toma del primer hemocultivo positivo, con un acceso venoso central o en niños con cardiopatías congénitas, no se ha encontrado relación entre estas variables y el desarrollo de endocarditis en la serie de pacientes estudiada.<sup>3,7,15,17</sup>

Sobre la base de este estudio y la bibliografía consultada, se plantea la necesidad de revisar el accionar cotidiano del pediatra ante pacientes con episodios de BSA, y jerarquizar la resistencia a la meticilina y la persistencia de hemocultivos de control positivos como factores de riesgo para el desarrollo de metástasis infecciosas a distancia.<sup>14</sup>

Como parte del abordaje de pacientes pediátricos con diagnóstico de bacteriemia por *S. aureus*, se sugiere sumar a los estudios protocolizados en cada institución la toma de hemocultivos de control a las 48 horas de la toma del primer hemocultivo positivo y estudios por imágenes para pulmón (al menos una radiografía de tórax) independientemente de la sintomatología que presente el paciente, así como diferir la realización del fondo de ojo, a menos que exista evidencia clínica de compromiso ocular. Se requieren más estudios para establecer con precisión en qué casos sería necesario solicitar otros exámenes complementarios que descarten impactos secundarios en otros parénquimas.

## CONCLUSIÓN

En el análisis presentado se evidencia una tasa de metástasis infecciosas del 34,8 % en pacientes pediátricos con diagnóstico de bacteriemia por *S. aureus*.

Los factores de riesgo asociados con la presencia de focos secundarios fueron la BSA por SAMR y la persistencia de hemocultivos de control positivos más allá de las 48 horas de la toma del primer hemocultivo positivo. Los órganos afectados con más frecuencia fueron el pulmón, el sistema osteoarticular, la piel y partes blandas, a pesar de haber sido los menos estudiados.

El origen osteoarticular de la BSA se relacionó directamente con el desarrollo de metástasis pulmonares; y la infección primaria en piel y partes blandas, con la presencia de focos osteoarticulares y en piel y partes blandas. ■

## Agradecimientos

A la Lic. Ana Varea por su colaboración y apoyo.

## REFERENCIAS

- Vogel M, Schmitz RPH, Hagel S, Pletz MW, et al. Infectious disease consultation for *Staphylococcus aureus* bacteremia – a systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2016; 72(1):19-28.
- Praino ML, Neyro SE, Procopio A, Vázquez M, et al. Localización metastásica en niños con bacteriemia por *Staphylococcus aureus*. *Arch Argent Pediatr*. 2012; 110(4):331-4.
- McMullan BJ, Campbell AJ, Blyth C, McNeil JC, et al. Clinical Management of *Staphylococcus aureus* bacteremia in neonates, children, and adolescents. *Pediatrics*. 2020; 146(3):e20200134.
- Paganini H, Della Latta MP, Muller Opet B, Ezcurra G, et al. Estudio multicéntrico sobre las infecciones pediátricas por *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente provenientes de la comunidad en la Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2008; 106(5):397-403.
- Burke RE, Halpern MS, Baron EJ, Gutiérrez K. Pediatric and Neonatal *Staphylococcus aureus* Bacteremia: Epidemiology, Risk Factors, and Outcome. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009; 30(7):636-44.
- Suryati BA, Watson M. *Staphylococcus aureus* bacteraemia in children: A 5-year retrospective review. *J Paediatr Child Health*. 2002; 38(3):290-4.
- Ross A, Toltzis P, O'Riordan MA, Millstein L, et al. Frequency and Risk Factors for Deep Focus of Infection in Children With *Staphylococcus aureus* Bacteremia. *Pediatr Infect Dis J*. 2008; 27(5):396-9.
- Telechea H, Rodríguez M, Menchaca A. Incidencia y etiología de la bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Pediatr Urug*. 2013; 84(3):181-6.
- Paganini H R, Della Latta P, Soto A, Casimir L, et al. Bacteriemias por *Staphylococcus aureus* adquiridas en la comunidad: 17 años de experiencia en niños de la Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2010; 108(4):311-7.
- Laupland KB, Church DL, Mucenski M, Sutherland LR, et al. Population based study of the epidemiology of and the risk factors for invasive *Staphylococcus aureus* infections. *J Infect Dis*. 2003; 187(9):1452-9.
- Pérez G, Martiren S, Reijman V, Romero R, et al. Bacteriemia por *Staphylococcus aureus* adquirido en la comunidad en niños: estudio de cohorte 2010-2014. *Arch Argent Pediatr*. 2016; 114(6):508-13.
- Le J, Dam Q, Tran T, Nguyen A, et al. Epidemiology and hospital readmission associated with complications of *Staphylococcus aureus* bacteremia in pediatrics over a 25-year period. *Epidemiol Infect*. 2017; 145(12):2631-9.
- Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children. *Clin Infect Dis*. 2011; 52(3):e18-55.
- Wood JB, Fricker PG, Beekmann SE, Polgreen P, Creech CB. Practice Patterns of Providers for the Management of *Staphylococcus aureus* Bacteremia in Children: Results of an Emerging Infections Network Survey. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2018; 7(3):e152-5.
- Frederiksen MS, Espersen F, Frimodt-Møller N, Jensen AG, et al. Changing epidemiology of pediatric *Staphylococcus aureus* bacteremia in Denmark from 1971 through 2000. *Pediatr Infect Dis J*. 2007; 26(5):398-405.
- Roediger JC, Outhred AC, Shadbolt B, Britton PN. Paediatric *Staphylococcus aureus* bacteraemia: A single-centre retrospective cohort. *J Paediatr Child Health*. 2017; 53(2):180-6.
- Gonzalez BE, Hulten KG, Dishop MK, Lamberth LB, et al. Pulmonary manifestations in children with invasive community-acquired *Staphylococcus aureus* infection. *Clin Infect Dis*. 2005; 41(5):583-90.
- Hamdy RF, Dona D, Jacobs MB, Gerber J. Risk Factors for Complications in Children with *Staphylococcus aureus* Bacteremia. *J Pediatr*. 2019; 208(2):214-20.

# Metastatic infections in pediatric patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia assisted at a children's hospital in La Plata, Argentina

Miguel Á. Clerc Berestein, M.D.<sup>a</sup>, Mariela C. Salerno, M.D.<sup>a</sup>, Rodrigo N. Giralda, M.D.<sup>a</sup>, María L. Ferrer, M.D.<sup>a</sup>, María F. Gil, B.S.<sup>a</sup> and María V. Fasano, M.D.<sup>a</sup>

## ABSTRACT

**Introduction.** *Staphylococcus aureus* is one of the most prevalent infectious agents in children and may cause a wide variety of clinical presentations. *S. aureus* bacteremia is frequently associated with complications and metastatic infections. The epidemiological and clinical data about *S. aureus* bacteremia and its complications in pediatrics are scarce.

**Objectives.** To describe the epidemiology, frequency, distribution, and type of metastatic infections in a series of pediatric patients with *S. aureus* bacteremia and assess possible risk factors for its development.

**Population and methods.** Cross-sectional study of pediatric patients with *S. aureus* bacteremia admitted to a children's hospital of La Plata between January 2016 and June 2019.

**Results.** A total of 112 *S. aureus* bacteremia events were analyzed. The rate of metastatic infection was 34.8%; the lung was the most common infection site. The main risk factors for the development of metastatic infections were bacteremia due to methicillin-resistant *S. aureus* (odds ratio: 2.95; 95% confidence interval: 1.19-7.83;  $p = 0.015$ ) and persistent positive control blood cultures at 48 hours (odds ratio: 3.17; 95% confidence interval: 1.22-8.46;  $p = 0.012$ ).

**Conclusion.** The rate of metastatic infections among patients with *S. aureus* bacteremia was 34.8%. Associated risk factors were bacteremia due to methicillin-resistant *S. aureus* and persistent positive control blood cultures at 48 hours. The most common organs affected included the lungs, the osteoarticular system, and the skin and soft tissue.

**Key words:** *Staphylococcus aureus*, bacteremia, complications, pediatrics.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.408>

**To cite:** Clerc Berestein MA, Salerno MC, Giralda RN, Ferrer ML, et al. Metastatic infections in pediatric patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia assisted at a children's hospital in La Plata, Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):408-413.

## INTRODUCTION

*Staphylococcus aureus* (SA) is one of the most prevalent infectious agents in children and may cause a wide variety of clinical presentations, some severe and life-threatening.<sup>1-3</sup> *S. aureus* bacteremia (SAB), a clinical entity associated with high morbidity and mortality levels, is defined as the isolation of SA in at least 1 blood culture with or without a related primary clinical site of infection. Its annual incidence is estimated at 8.4-28.4/100 000 individuals in the general population and across all age groups, and at 31-41 cases/10 000 hospitalized pediatric patients.<sup>3-5</sup>

In general, SAB is associated with potential secondary infectious complications (metastatic staphylococcal infections).<sup>4</sup>

A metastatic infection is the hematogenous dissemination of a specific infectious agent and its subsequent location in an organ other than the one where the infection started (primary site of infection). The terms *metastatic infections*, *deep sites of infection* or *secondary sites of infection* are used interchangeably.

The prevalence of such metastatic infections in SAB has been widely studied in adult patients and is approximately 50%.<sup>2,3,6</sup> However, in pediatric patients, the evidence is scarce and based on studies conducted in adults, expert opinions, and few publications (most are retrospective, observational studies with a small population of patients). It has been pointed out that the prevalence of these complications may be lower (< 20%),<sup>6,7</sup> and most commonly associated with predisposing underlying diseases, with a

a. Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.

E-mail address: Miguel Á. Clerc Berestein, M.D.: miguelclerc@gmail.com

Funding: None.

Conflict of interest: None.

Received: 3-12-2021  
Accepted: 6-16-2021

distribution and order that differ from those of adults.<sup>3,8,9</sup>

At a local and regional level, there are not enough epidemiological data, guidelines or protocols for the diagnosis and/or management of SAB in pediatrics and its distant complications.<sup>2,9,10</sup> The reported risk factors that have shown the greatest statistical significance for the development of distant metastasis in patients with SAB are persistent positive control blood cultures 48 hours after the first positive blood culture, presence of central venous catheters, and methicillin-resistant microorganisms.<sup>3,7,11</sup>

The objective of this study was to describe the epidemiology, frequency, distribution, and type of metastatic infections in a series of pediatric patients with *S. aureus* bacteremia and assess possible risk factors for its development.

## POPULATION AND METHODS

This was a descriptive, retrospective, cross-sectional study that identified, after reviewing the records of the Department of Microbiology, all patients aged between 1 month and 14 years, 11 months and 29 days hospitalized in Hospital de Niños Sor María Ludovica who had an event of SAB in the clinical setting of an acute infection. The study was carried out in the period between January 1<sup>st</sup>, 2016 and June 30<sup>th</sup>, 2019.

Medical records were identified by manual search; the epidemiological characteristics of the study population, the presence and location of metastatic infections, and risk factors for their development (underlying disease, empiric antibiotic therapy prior to initial blood cultures, prior central venous catheter, methicillin resistance, origin of infection, and primary site of infection) were collected.

Any patient whose medical record did not include the required data was excluded.

## Definitions

Underlying condition: underlying chronic disease.

Therapy prior to initial blood cultures: antibiotic therapy administered before the initial collection of blood cultures for etiologic diagnosis.

Origin of the infection: a community-acquired infection is that with an initial SA positive blood culture done in the first 48 hours since patient hospitalization, whereas a nosocomial infection corresponds to a blood culture obtained after such period (> 48 hours).

## Statistical analysis

The statistical analysis was performed with the R software, version 3.5.1. Qualitative variables were expressed as frequency (%). Age was described as median (interquartile range [IQR]). The association between the presence of metastatic infections and the other studied variables were analyzed with a  $\chi^2$  test. The odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were adjusted based on logistic regression. A value of  $p < 0.05$  was considered significant.

## Ethical regulatory aspects

The protocol of this study was submitted before and approved by the Institutional Research Protocol Review Committee of Hospital de Niños Sor María Ludovica.

## RESULTS

A total of 145 SAB events in 143 patients were detected; of these, 112 events occurred in 111 patients were analyzed (1 patient had 2 events of SAB during different hospitalizations); 33 events were excluded because medical records were incomplete.

Community-acquired SAB predominated over nosocomial cases (63.4% versus 36.6%, respectively).

The mean decimal age at onset was 4.54 years (range [r]: 0.06-14.68 years, median: 3.05 years). Males accounted for 56.7% of patients.

Associated comorbidities were observed in 53.6%; nutritional diseases were documented most frequently, followed by oncohematological diseases (Table 1).

In 91.1% of events, a primary site of infection was detected at onset. Skin and soft tissue infections (SSTI) were the most common ones (38.5% [n = 43]), followed by central venous catheter-associated infections (CAI) (25.9% [n = 29]), osteoarthritis (11.6% [n = 13]), respiratory disease (8.9% [n = 10]), and other (6.2% [n = 7]). Fever syndromes and/or sepsis without a source accounted for 8.9% (n = 10) of events.

In relation to antibiotic resistance, most isolated microorganisms corresponded to methicillin-resistant SA (MRSA). In relation to origin of the infection, community-acquired SAB was the most prevalent in general, as well as when events were differentiated by MRSA or methicillin-sensitive SA (MSSA). Figure 1 shows data for antibiotic resistance and origin of SA.

At least 1 supplementary test was requested to look for deep sites of infection in 84.8% of cases;



53 metastatic infections were detected in 39 SAB events (10 patients had more than 1 secondary site of infection) (Table 2).

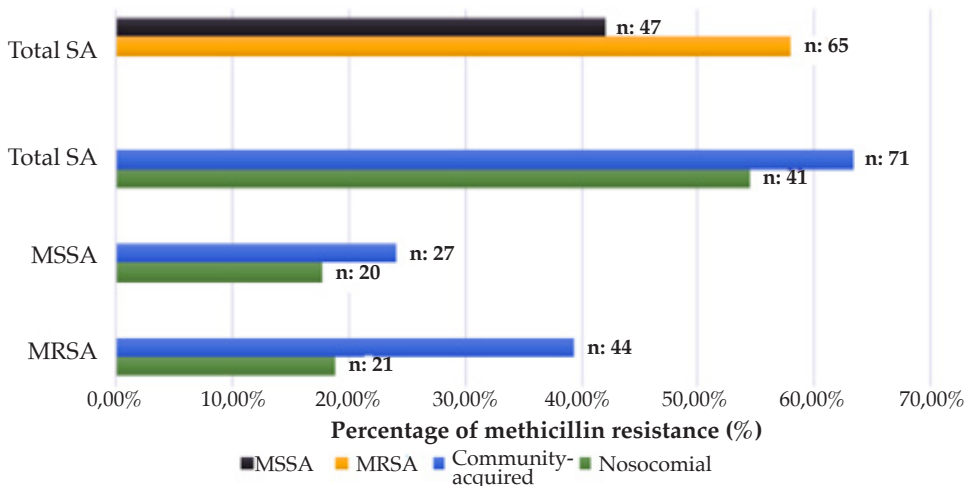
A total of 401 supplementary tests were requested to look for deep sites of infection;

Table 1. Comorbidities associated with *S. aureus* bacteremia

Comorbidity	n (%)
Nutritional disease	25 (22.3)
[short bowel syndrome]	[17/25 (68)]
Oncohematological diseases	12 (10.7)
Neonatal disease	6 (5.3)
Immunosuppression	5 (4.5)
Heart disease	4 (23.6)
Kidney disease	2 (1.8)
Post-operative period	2 (1.8)
Other	4 (3.6)
<b>Total comorbidities</b>	<b>60 (53.6)</b>

82 were positive. An echocardiogram was the most common supplementary test to look for metastatic infections (in 76.8% of events), with 4 positive results. This was followed by abdominal imaging tests (66.7%), with 8 positive results; fundus (56.2%), with no positive finding; lung imaging tests (47.3%), with 32 results compatible with potential metastatic infections; and lastly, osteoarticular and skin and soft tissue imaging tests (26.8%), with 9 positive results. In relation to pulmonary supplementary tests, it should be noted that, out of all tests (n = 53), none was requested by the treating physician to specifically look for deep sites of infection, and none of the positive findings (60.4%) was deemed as a metastatic infection in the medical records. In relation to secondary pulmonary sites of infection, the following radiological diagnoses were described: pleuropulmonary suppuration, pulmonary condensation, and bilateral interstitial infiltrate (Table 3 and Table 4).

FIGURE 1. Analysis of antibiotic resistance and origin of infection



SA: *Staphylococcus aureus*, MSSA: methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus*, MRSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

TABLE 2. Distant metastasis by primary site of infection

Primary infection	Patients in whom a metastatic site was found	Total metastatic infections found
SSTI (n = 43)	19 (44.2%)	27
CAI (n = 29)	4 (13.8%)	4
Osteoarticular (n = 13)	8 (61.5%)	12
Respiratory disease (n = 10)	4 (40%)	5
Sepsis/FWS (n = 10)	2 (20%)	3
Other (n = 7)	2 (28.6%)	2
<b>Total (n = 112)</b>	<b>39 (34.8%)</b>	<b>53</b>

SSTI: skin and soft tissue infections, CAI: central venous catheter-associated infection, FWS: fever without a source.



Different variables have been described in the bibliography as risk factors for metastatic infection in SAB. Of these, the isolation of MRSA almost tripled the possibility for developing secondary sites of infection (OR: 2.95; 95% CI: 1.19-7.83;  $p = 0.015$ ).

The persistence of positive control blood cultures beyond 48 hours after the first blood culture tripled the possibility for metastatic infections (OR: 3.17; 95% CI: 1.22-8.46;  $p = 0.012$ ). However, the origin of infection (community-acquired or nosocomial), the presence of comorbidities, empiric antibiotic therapy prior to initial blood cultures, the presence of central venous catheter prior to SAB, and patient's sex did not show an association with the development of deep sites of infection in SAB.

When grouped by primary site of infection, only a reverse association was observed between CAI and the development of metastatic infections in general (OR: 0.22; 95% CI: 0.05-0.23),  $p = 0.006$ , compared to the rest of primary sources of infection, which did not show statistically significant differences among them.

The prevalence of bacteremia due to MRSA among patients with CAI was lower compared to the other sites of infection (CAI: 24.1% [ $n = 7/29$ ] versus SSTI: 62.8% [ $n = 27/43$ ], osteoarthritis: 84.6% [ $n = 11/13$ ], fever or sepsis without a source: 60% [ $n = 6/10$ ], respiratory disease: 80% [ $n = 8/10$ ], and other: 57.1% [ $n = 4/7$ ]).

When data were analyzed individually by type of metastatic infection, MRSA (OR: 3.63; 95% CI: 1.32-11.22;  $p = 0.009$ ), persistence of positive control blood cultures at 48 hours (OR: 4.54; 95% CI: 1.67-12.74;  $p = 0.001$ ), and osteoarticular origin of SAB (OR: 4.46; 95% CI: 1.16-19.11;  $p = 0.019$ ) showed greater possibilities for the presence of pulmonary metastatic infections.

CAI showed a reverse association with the development of secondary sites of infection in the lungs (OR: 0.20; 95% CI: 0.04-0.75;  $p = 0.008$ ) compared to the other primary sites of infection.

When a SSTI was the origin of SAB, the chances for the development of osteoarticular and skin and soft tissue metastatic infections increased in an independent manner (OR: 6.97; 95% CI: 1.21-73.56;  $p = 0.02$ ).

Lastly, the persistence of positive control blood cultures 48 hours after the first positive blood culture was directly related to greater possibilities for metastatic infection due to MRSA (OR: 4.85; 95% CI: 1.61-17.87;  $p = 0.002$ ). No other statistically relevant association was observed between the other variables and positive control blood cultures at 48 hours.

## DISCUSSION

*S. aureus* is one of the most relevant microorganisms for humans, and the infections caused by it lead to a broad variety

TABLE 3. Metastatic infections found

Metastatic site of infection sought	Supplementary tests performed (n, %)	Metastatic infections found/ tests requested (n, %)
Ocular	63 (56.2)	0/63 (0)
Cardiac	86 (76.8)	4/86 (4.6)
Abdominal	75 (66.7)	8/75 (10.7)
Pulmonary	53 (47.3)	32/53 (60.4)
Osteoarticular and/or SST	30 (26.8)	9/30 (30)
Total	307	53/307

SST: skin and soft tissue.

TABLE 4. Description of pulmonary sites of infection found

Pulmonary sites of infection found	Site of infection found/pulmonary test requested (%)	Site of infection found/ total events (%)
PPS	8/53 (15.1)	8/112 (7.15)
Pulmonary condensation	16/53 (30.2)	16/112 (14.3)
Interstitial infiltrate	8/53 (15.1)	8/112 (7.15)
<b>Total pulmonary sites of infection</b>	<b>32/53 (60.4)</b>	<b>32/112 (28.6)</b>

PPS: pleuropulmonary suppuration.

of manifestations of diverse severity, both nosocomial and community-acquired.<sup>1,2,9</sup>

SAB implies high levels of morbidity and mortality associated with complications and metastatic infections.<sup>1,2</sup> This study established an overall rate of metastatic infections of 34.8% among pediatric patients with SAB, similar to what has been reported in a prospective, multicenter study conducted in Argentina with 647 patients and in a cross-sectional study with 424 patients in the United States.<sup>9,12</sup>

According to regional epidemiological data, in this series, bacteremia due to MRSA and community-acquired SAB prevailed.<sup>9,11,12</sup>

Currently, at Hospital de Niños Sor María Ludovica and in the field of pediatrics in general, screening for deep sites of infection in SAB is done based on data extrapolated from studies in adults, in whom metastatic infections are more commonly located in the cardiovascular, gastrointestinal, and ocular systems.<sup>13,14</sup> Secondary infection sites in this series of patients were, in order of relevance: pulmonary, osteoarticular, skin and soft tissue, abdominal, and cardiovascular. The distribution was similar to that described in other series of pediatric patients with SAB.<sup>2,4,15,16</sup>

Although the lungs were the main site of metastatic infection in this analysis, pulmonary imaging tests were not requested to screen for secondary sites of infection; the descriptions made here were a finding of the investigators. It is particularly striking that, in clinical practice, few supplementary tests are requested to look for pulmonary complications in SAB cases, which may result in an under-recording of such complications because, as detailed in the bibliography, they do not always present with respiratory compromise and may be oligosymptomatic or asymptomatic.<sup>2,17</sup> However, a fundus was requested in 56.2% of events, although this is a very rare metastatic site in pediatrics, and no positive results were obtained.<sup>1,2</sup>

The analysis of risk factors similar to those described in the bibliography for the development of metastatic infections due to SA in general, bacteremia due to MRSA and persistence of positive control blood cultures at 48 hours were the only independent statistically significant factors, and both tripled the probability for developing metastatic infections. In turn, the presence of MRSA showed a direct relation and was a risk factor for persistence of positive control blood cultures at 48 hours.<sup>7,12,17,18</sup>

When grouped by primary source of SAB, there was a lower association between CAI and the development of metastatic infections; this is probably related to a lower prevalence of bacteremia due to MRSA in patients with CAI compared to the rest of infection sites in this series.

Subsequently, results were analyzed individually by type of metastatic infection in relation to the other variables. Bacteremia due to MRSA, persistence of positive control blood cultures at 48 hours, and osteoarticular origin showed a higher risk, in an independent manner, for the development of pulmonary metastatic infections. When the origin of SAB was a SSTI, it resulted in an increased risk for the presence of secondary infection at an osteoarticular and skin and soft tissue level. These results are similar to those reported in the few studies that established a relationship with the mentioned variables in pediatric patients.<sup>3,17</sup>

Although there is certain consensus in the bibliography about requesting a control echocardiogram in the case of patients with SAB and persistence of positive control blood cultures 48 hours after the first positive blood culture, central venous catheter or children with congenital heart disease, no relationship has been established between these variables and the development of endocarditis in the studied patient series.<sup>3,7,15,17</sup>

Based on this study and the analyzed bibliography, it is necessary to review everyday pediatric practice in the management of patients with SAB and to prioritize methicillin resistance and the persistence of positive control blood cultures as risk factors for the development of distant metastatic infections.<sup>14</sup>

As part of the approach to pediatric patients diagnosed with SAB, in addition to the protocol tests established by each institution, it is recommended to perform a blood culture 48 hours after the first positive blood culture and lung imaging tests (at least a chest X-ray), regardless of the patient's symptoms, as well as to delay the performance of a fundus, unless there is clinical evidence of ocular compromise. Further studies are required to accurately establish in which cases other supplementary tests should be requested to rule out secondary consequences in other parenchymas.

## CONCLUSION

This analysis evidenced a rate of metastatic infections of 34.8% among pediatric patients

diagnosed with *S. aureus* bacteremia.

Risk factors associated with the presence of secondary sites of infection were bacteremia due to MRSA and the persistence of positive control blood cultures beyond 48 hours after the first positive blood culture. The most common organs affected included the lungs, the osteoarticular system, and the skin and soft tissue, although these were the least studied.

The development of pulmonary metastatic infections was directly related to the osteoarticular origin of SAB; whereas primary skin and soft tissue infections were related to osteoarticular and skin and soft tissue secondary sites of infection. ■

### Acknowledgments

We would like to thank Ana Varea, B.S., for her collaboration and support.

### REFERENCES

- Vogel M, Schmitz RPH, Hagel S, Pletz MW, et al. Infectious disease consultation for *Staphylococcus aureus* bacteremia – a systematic review and meta-analysis. *J Infect.* 2016; 72(1):19-28.
- Praino ML, Neyro SE, Procopio A, Vázquez M, et al. Localización metastásica en niños con bacteriemia por *Staphylococcus aureus*. *Arch Argent Pediatr.* 2012; 110(4):331-4.
- McMullan BJ, Campbell AJ, Blyth C, McNeil JC, et al. Clinical Management of *Staphylococcus aureus* bacteremia in neonates, children, and adolescents. *Pediatrics.* 2020; 146(3):e20200134.
- Paganini H, Della Latta MP, Muller Opet B, Ezcurra G, et al. Estudio multicéntrico sobre las infecciones pediátricas por *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente provenientes de la comunidad en la Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 2008; 106(5):397-403.
- Burke RE, Halpern MS, Baron EJ, Gutiérrez K. Pediatric and Neonatal *Staphylococcus Aureus* Bacteremia: Epidemiology, Risk Factors, and Outcome. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009; 30(7):636-44.
- Suryati BA, Watson M. *Staphylococcus aureus* bacteraemia in children: A 5-year retrospective review. *J Paediatr Child Health.* 2002; 38(3):290-4.
- Ross A, Toltzis P, O'Riordan MA, Millstein L, et al. Frequency and Risk Factors for Deep Focus of Infection in Children With *Staphylococcus aureus* Bacteremia. *Pediatr Infect Dis J.* 2008; 27(5):396-9.
- Telechea H, Rodríguez M, Menchaca A. Incidencia y etiología de la bacteriemia asociada al uso de catéteres venosos centrales en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Pediatr Urug.* 2013; 84(3):181-6.
- Paganini H R, Della Latta P, Soto A, Casimir L, et al. Bacteriemias por *Staphylococcus aureus* adquiridas en la comunidad: 17 años de experiencia en niños de la Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 2010; 108(4):311-7.
- Laupland KB, Church DL, Mucenski M, Sutherland LR, et al. Population based study of the epidemiology of and the risk factors for invasive *Staphylococcus aureus* infections. *J Infect Dis.* 2003; 187(9):1452-9.
- Pérez G, Martiren S, Reijtman V, Romero R, et al. Bacteriemia por *Staphylococcus aureus* adquirido en la comunidad en niños: estudio de cohorte 2010-2014. *Arch Argent Pediatr.* 2016; 114(6):508-13.
- Le J, Dam Q, Tran T, Nguyen A, et al. Epidemiology and hospital readmission associated with complications of *Staphylococcus aureus* bacteremia in pediatrics over a 25-year period. *Epidemiol Infect.* 2017; 145(12):2631-9.
- Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children. *Clin Infect Dis.* 2011; 52(3):e18-55.
- Wood JB, Fricker PG, Beekmann SE, Polgreen P, Creech CB. Practice Patterns of Providers for the Management of *Staphylococcus aureus* Bacteremia in Children: Results of an Emerging Infections Network Survey. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2018; 7(3):e152-5.
- Frederiksen MS, Espersen F, Frimodt-Møller N, Jensen AG, et al. Changing epidemiology of pediatric *Staphylococcus aureus* bacteremia in Denmark from 1971 through 2000. *Pediatr Infect Dis J.* 2007; 26(5):398-405.
- Roediger JC, Outhred AC, Shadbolt B, Britton PN. Paediatric *Staphylococcus aureus* bacteraemia: A single-centre retrospective cohort. *J Paediatr Child Health.* 2017; 53(2):180-6.
- Gonzalez BE, Hulten KG, Dishop MK, Lamberth LB, et al. Pulmonary manifestations in children with invasive community-acquired *Staphylococcus aureus* infection. *Clin Infect Dis.* 2005; 41(5):583-90.
- Hamdy RF, Dona D, Jacobs MB, Gerber J. Risk Factors for Complications in Children with *Staphylococcus aureus* Bacteremia. *J Pediatr.* 2019; 208(2):214-20.

# Evolución en el corto plazo del compromiso renal en niños con enfermedad por el coronavirus 2019

## Course of renal involvement in the short term in children with coronavirus disease 2019

Dra. Sandra M. Martin<sup>a</sup>, Dra. Luciana Meni Battaglia<sup>a</sup>, Dra. M. Laura Beaudoin<sup>a</sup>,  
Dra. M. Cecilia Torres Pérez<sup>a</sup> y Dr. Alejandro Balestracci<sup>a</sup>

### RESUMEN

El compromiso renal en los pacientes pediátricos con enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19, por su sigla en inglés) varía entre el 10 % y el 80 %. Dado que existe limitada información sobre su pronóstico, se realizó este estudio con el objetivo de describir la evolución en el corto plazo de pacientes a quienes se les detectó compromiso renal durante la internación por COVID-19.

Estudio observacional y transversal que incluyó pacientes entre 1 mes y 18 años con COVID-19 con compromiso renal. Se excluyeron aquellos con patología renal conocida. Se identificaron 27 pacientes con afectación renal, en 14 de ellos se pudo realizar seguimiento para estudiar la evolución renal luego de 3 meses del diagnóstico. Todos habían normalizado los niveles de creatinina plasmática durante la internación y al momento del control ambulatorio, realizado a los 145 días (92-193), todos se encontraban normotensos y con hallazgos urinarios normales, excepto uno que persistía con microhematuria. La evolución fue favorable; la mayoría de los pacientes presentaron remisión completa del compromiso renal.

**Palabras clave:** COVID-19, lesión renal aguda, niño, pronóstico.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.414>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.414>

**Cómo citar:** MartinSM, Meni Battaglia L, Beaudoin ML, Torres Pérez MC, Balestracci A. Evolución en el corto plazo del compromiso renal en niños con enfermedad por el coronavirus 2019. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):414-418.

### INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, se reconoció al coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2, por su sigla en inglés) como el factor causal de la enfermedad por el coronavirus del 2019 (COVID-19, por su sigla en inglés) que provocó una pandemia. La infección por SARS-CoV-2 tiene alta prevalencia de neumonía, pero también afecta otros órganos.<sup>1</sup> La enfermedad en los niños suele tener un curso benigno en comparación con el de los adultos, y la mitad permanecen asintomáticos.<sup>1</sup> Sin embargo, puede presentarse con compromiso multisistémico incluyendo el desarrollo de *shock* hiperinflamatorio.<sup>1</sup>

La prevalencia de compromiso renal en niños con COVID-19 varía entre el 10 y el 80 %, según la gravedad del cuadro clínico.<sup>2-4</sup> Según conocimiento de los autores, aún no existen estudios que describan la evolución de estos pacientes. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo fue describir la evolución renal en el corto plazo de pacientes con compromiso de dicho órgano durante la internación por COVID-19.

### PACIENTES Y MÉTODOS

Estudio de diseño observacional y transversal que incluyó a pacientes internados en el Hospital de Niños Pedro de Elizalde entre mayo y octubre de 2020 que presentaron: a) infección por SARS-CoV-2 confirmada y compromiso renal, identificados en un estudio multicéntrico previo destinado a evaluar la prevalencia de afectación renal en COVID-19, y que requería como mínimo un valor de creatinina y/o un estudio de orina para su inclusión; y b) edad entre 1 mes y 18 años. Se citó a los pacientes identificados para estudiar la evolución renal luego de tres meses del diagnóstico. Se excluyeron aquellos con enfermedad renal conocida.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital y se solicitó consentimiento informado y/o asentimiento por escrito según

a.. Unidad de Nefrología, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

#### Correspondencia:

Dra. Sandra M. Martin: [smmartin265@gmail.com](mailto:smmartin265@gmail.com)

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 24-5-2021

Aceptado: 14-7-2021



correspondiera (protocolo N.º 3597-2021).

Se consideró compromiso renal a la presencia de lesión renal aguda (LRA), proteinuria patológica, hematuria, leucocituria y/o hipertensión arterial (HTA). Durante la internación se registraron los siguientes datos: edad, sexo, patologías previas, gravedad clínica al ingreso, requerimiento de internación en la unidad de terapia intensiva (UTI) y de terapia de reemplazo renal (TRR), creatinina, proteinuria, hematuria, leucocituria y tensión arterial. En el control nefrológico ambulatorio se consignaron: días desde el diagnóstico de COVID-19, peso, talla, creatinina a los que no la hubieran normalizado al alta, tensión arterial, sedimento urinario e índice proteinuria/creatininuria.

### Definiciones

**Infección por SARS-CoV-2:** Detectada por test de reacción en cadena de polimerasa en secreciones nasofaríngeas o serología positiva (IgM y/o IgG).<sup>3</sup>

El compromiso renal fue evaluado según la presencia o ausencia de:

**LRA:** creatinina (mg/dl) >1,5 veces por encima del valor superior normal para la edad.<sup>3,5</sup>

**Hematuria:** >5 hematíes por campo de alta resolución.<sup>6</sup>

**Proteinuria patológica:** presencia de 1 o más cruces en tira reactiva o índice proteinuria/creatininuria en muestra aislada de orina >0,2.<sup>7</sup>

**Leucocituria:** presencia de  $\geq 5$  leucocitos por campo de alta resolución.<sup>8</sup>

**HTA:** tensión arterial sistólica y/o diastólica  $\geq$  percentilo 95 y < percentilo 95 + 12 mmHg para edad, sexo y talla en menores de 16 años y tensión arterial sistólica entre 140-159 mmHg y/o diastólica entre 90-99 mmHg en mayores de 16 años (según las guías del Programa Nacional de Salud Escolar, PROSANE).<sup>9</sup>

La clínica al ingreso se definió como:

**Asintomático:** diagnosticado por rastreo de contactos estrechos, sin síntomas.

**Leve:** pacientes sin factores de riesgo, sin requerimientos de oxigenoterapia, o hidratación parenteral con signos vitales normales y síntomas inespecíficos.

**Moderada:** pacientes con dificultad respiratoria, que requieren oxigenoterapia y/o hidratación parenteral o cuadros leves pertenecientes a grupos de riesgo.

**Grave:** pacientes con dificultad respiratoria grave con clínica compatible con *shock* séptico compensado.

**Crítica:** pacientes con claudicación respiratoria inminente, *shock* descompensado o paro cardiorrespiratorio.<sup>10</sup>

**Síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico (SIMP):** niños con fiebre mayor a 3 días y dos de los siguientes: a) erupción cutánea o conjuntivitis bilateral o signos de inflamación mucocutánea; b) hipotensión o *shock*; c) disfunción miocárdica, pericarditis, valvulitis o anomalías coronarias; d) coagulopatía; y e) síntomas gastrointestinales agudos, con marcadores elevados de inflamación.<sup>11,12</sup>

### Análisis estadístico

Análisis descriptivo, las variables continuas se expresaron como mediana (intervalo) debido a que los datos carecieron de distribución normal (prueba de Shapiro-Wilk) y las categóricas como frecuencia de presentación y/o porcentaje. Se utilizó el programa Statistix 7® (IBM version, FL).

### RESULTADOS

En el período estudiado, se internaron 435 pacientes con COVID-19. Tras revisar sus historias clínicas para el estudio mencionado, se incluyeron 346 casos (255 con formas leves y/o asintomáticas) de los cuales 27 (7,8 %) tuvieron compromiso renal (*Figura 1*). Siete de estos últimos tenían patologías previas. La manifestación más frecuente de compromiso fue la proteinuria, observada en 17 casos, seguida por la microhematuria en 8, leucocituria en 7 y LRA en 2; ninguno requirió TRR ni presentó HTA. Todos normalizaron los valores plasmáticos durante la internación, pero carecían de estudios de orina previos al egreso hospitalario para determinar si el cuadro renal había remitido por completo. Para investigar su evolución se intentó contactarlos para controlarlos en forma ambulatoria. Trece no pudieron ser evaluados: 11 no fueron ubicados, 1 presentó púrpura de Schönlein-Henoch a los 3 meses, y el restante falleció a los 2 meses por sepsis, con histiocitosis como patología de base (*Figura 1*). Por lo tanto, se pudo evaluar la evolución renal en 14 pacientes (8 de sexo masculino; mediana de edad: 5,2 años; intervalo: 0,5-16,1). En este subgrupo, la distribución de la afectación renal fue la siguiente: proteinuria en 10 casos, leucocituria en 6, microhematuria en 3 y LRA en 1. Tres tenían patologías previas y 4 de ellos presentaron formas graves (*Tabla 1*). Estos últimos requirieron internación en UTI durante 2,5 días (1-7) por SIMP, 1 requirió asistencia ventilatoria mecánica,



2 inotrópicos, 1 tuvo LRA y todos presentaron proteinuria significativa. Al ser evaluados en el control ambulatorio, los pacientes llevaban 140 (92-193) días desde el inicio de la infección. Todos se mantenían normotensos y habían normalizado los hallazgos urinarios, excepto un paciente que continuaba con microhematuria (Tabla 1).

### DISCUSIÓN

La etiopatogenia del compromiso renal provocado por COVID-19 es poco conocida, e implica daño glomerular y tubular por invasión viral sumado a un desequilibrio en los sistemas renina-angiotensina-aldosterona e inflamatorio.<sup>13,14</sup>

Los pacientes pediátricos con COVID-19 tienen un curso más benigno que los adultos, con una tasa de mortalidad menor del 1%.<sup>1</sup> Por indicación del Ministerio de Salud de Argentina, al inicio de la pandemia se internaban todos los pacientes, aún aquellos asintomáticos. La afectación renal de los pacientes internados en el hospital, incluidos en el estudio multicéntrico previo (no

publicado), fue del 7,8%. En adultos internados el compromiso renal es de aproximadamente el 30%,<sup>14</sup> en tanto que en pediatría es variable. Stewart y cols.,<sup>3</sup> observaron, en 52 niños, una prevalencia de 77%; por el contrario, en acuerdo con otras series pediátricas,<sup>1,2</sup> en los pacientes incluidos en este trabajo, el compromiso renal fue menos frecuente, probablemente debido a que la mayoría cursaron con formas leves.

En relación con el tipo de afectación renal, en adultos se observó proteinuria significativa en el 40-60%, hematuria en el 20-40%, leucocituria en el 30% y LRA en el 15%, con requerimiento de TRR en el 5% de los casos.<sup>13,14</sup> Por otra parte, en los pacientes pediátricos se comunicaron creatinina elevada en el 46%, proteinuria significativa en el 42% y microhematuria en el 77%.<sup>3</sup> En los pacientes incluidos en el presente estudio, los hallazgos fueron, en su mayoría, leves e inespecíficos, y pueden ser causados por factores ajenos a la COVID-19. En ellos, al igual que en los adultos, predominó la proteinuria significativa.<sup>12,14</sup>

FIGURA 1. Flujo de pacientes incluidos

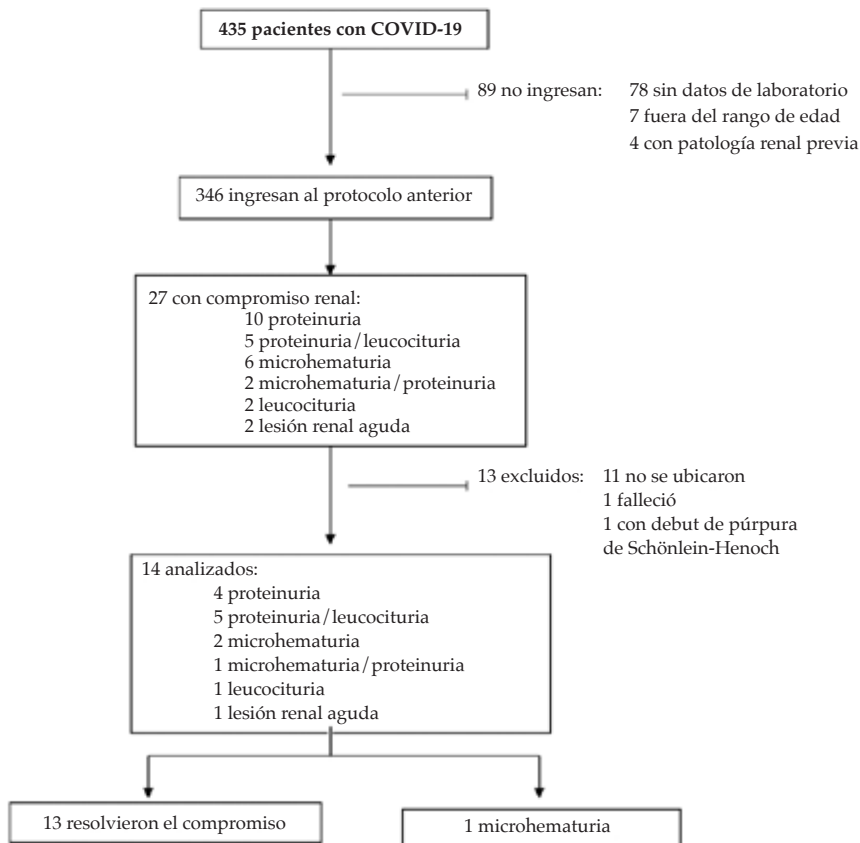


TABLA 1. Evolución del compromiso renal en pacientes con infección por COVID-19

Paciente	Datos demográficos			Cuadro clínico			Hallazgos renales durante la internación					Hallazgos renales durante el control ambulatorio				
	Compromiso renal	Edad	Sexo	Patología previa	Al ingreso	Días en UTI	SIMP	Creatinina (mg/dl)	Prot/Cr	Hematuria	Leucocituria	Urocultivo	Días posdiagnóstico	Prot/Cr	Hematuria	Leucocituria
1	P, L	5,25	F	No	Moderado	0	No	0,3	0,28	No	Sí	NR	148	0,15	No	No
2	P, L	4,25	M	No	Grave	7	Sí	0,46	0,69	No	No	NR	193	0,14	No	No
3	P	2,83	F	BOR	Asintomático	0	No	NR	0,22	No	No	NR	148	0,17	No	No
4	P, L	12,08	F	No	Moderado	0	No	0,53	0,27	No	Sí	<i>Streptococcus oralis</i> (contaminante)	118	0,07	No	No
5	P, L	4,58	F	No	Leve	0	No	0,51	0,63	No	Sí	<i>Escherichia coli</i> 10 <sup>8</sup> UFC/ml	128	0,15	No	No
6	P	2,50	M	BOR	Leve	0	No	0,46	0,27	No	No	NR	168	0,16	No	No
7	LRA, P, L	5,16	M	No	Grave	4	Sí	3,08	++	No	Sí	Negativo	142	negativa	No	No
8	H	11,91	M	No	Leve	0	No	0,47	Negativa	Sí	No	NR	113	0,15	>15	No
9	P, L	6,66	F	No	Asintomático	0	No	0,46	0,22	No	Sí	NR	163	0,11	No	No
10	P	2,5	M	Síndrome de West	Leve	0	No	0,26	0,3	No	No	NR	159	0,19	No	No
11	P, L	8,58	M	No	Grave	1	Sí	0,59	+	No	Sí	NR	163	0,09	No	No
12	L	0,75	F	No	Leve	0	No	0,18	Negativa	No	Sí	Negativo	101	0,23	No	No
13	H, L	6,41	M	No	Leve	0	No	0,42	+	Sí	No	NR	123	0,18	No	No
14	H, P	11,91	M	No	Grave	1	Sí	0,55	+	Sí	No	Negativo	92	0,1	No	No

P: proteinuria, L: leucocituria, LRA: lesión renal aguda, H: hematuria, F: femenino, M: masculino, BOR: bronquitis obstructiva recidivante, UTI: Unidad de terapia intensiva, SIMP: síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico, Prot/Cr: índice proteinuria/creatinuria, NR: no realizado, UFC: unidades formadoras de colonias.

La evolución del daño renal en pacientes pediátricos que cursaron COVID-19 es incierta. En esta serie, fue excelente independientemente de la gravedad de la enfermedad. De hecho, de los 4 pacientes evaluados con afectación renal que requirieron internación en UTI, todos presentaron SIMP y solo 1 tuvo LRA sin requerimiento de TRR y con normalización de la función renal previo al egreso hospitalario. Stewart y cols.<sup>3</sup> observaron que el 38 % de los internados en UTI presentó LRA (46 % con SIMP) sin necesidad de diálisis. Los pacientes con formas graves incluidos en el presente estudio, al igual que todos los restantes, resolvieron los hallazgos urinarios a los 3 meses de evolución; excepto uno que persistió con microhematuria. La presencia de patologías previas tampoco empeoró el compromiso renal.

Las limitaciones de este trabajo son el tamaño muestral pequeño, el alto porcentaje de pérdida de seguimiento, el escaso número de pacientes con formas graves estudiados y el seguimiento relativamente corto, ya que es sabido que los pacientes con LRA deben ser controlados en el largo plazo.<sup>15</sup> Sin embargo, pese a que los hallazgos no deben generalizarse, por tratarse de una enfermedad nueva esta información podría resultar de utilidad clínica.

## CONCLUSIÓN

En la mayoría de los pacientes aquí estudiados, el compromiso renal a corto plazo remitió por completo. Se requieren más estudios para corroborar estos datos. ■

## REFERENCIAS

1. Qiu H, Wu J, Hong L, Luo Y, et al. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(6):689-96.
2. Wang X, Chen X, Tang F, Luo W, et al. Be aware of acute kidney injury in critically ill children with COVID-19. *Pediatr Nephrol.* 2020; 36(1):163-9.
3. Stewart DJ, Hartley JC, Johnson M, Marks SD, et al. Renal dysfunction in hospitalised children with COVID-19. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020; 4(8):e28-9.
4. Deep A, Upadhyay G, du Pré P, Lillie J, et al. Acute Kidney Injury in Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 Pandemic: Experience from PICUs Across United Kingdom. *Crit Care Med.* 2020; 48(12):1809-18.
5. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Working Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2(Suppl 1):1-138. [Acceso: 15 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>
6. Moustafa FE, Eid R, Hamdy N. Pediatric glomerular hematuria: a clinicopathological study. *Clin Exp Nephrol.* 2020; 24(7):613-21.
7. de Lucas Collantes C, Izquierdo García E. Proteinuria. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2014; 1:69-79.
8. Comité de Nefrología. Nuevas recomendaciones frente a las actuales controversias en infección urinaria: Resumen ejecutivo. *Arch Argent Pediatr.* 2015; 113(6):579-81.
9. Argentina. Ministerio de Salud. Interpretación y uso de las nuevas tablas de referencia de presión arterial para niños, niñas y adolescentes Programa Nacional de Salud Escolar (PROSANE). Enero 2020. [Acceso: 15 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2021-04/interpretacion-uso-nuevas-tablas-referencia-de-presion-arterial-prosane-2020.pdf>
10. Argentina. Ministerio de Salud. Estrategias de abordaje para la atención de la infección respiratoria aguda (IRA) pediátrica en el II y III nivel de atención en contexto de pandemia. Recomendaciones 29 de mayo de 2020. [Acceso: el 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-07/covid19-estrategias-abordaje-infeccion-respiratoria-aguda-pediatica-2y3-nivel-pandemia.pdf>
11. Argentina. Ministerio de Salud. Vigilancia, diagnóstico y manejo institucional de casos en pediatría. [Acceso: 10 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19/casos-pediatria>
12. Bustos B, Jaramillo-Bustamante JC, Vasquez-Hoyos P, Cruces P, Díaz F. Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Associated With SARS-CoV-2: a case series quantitative systematic review. *Pediatr Emerg Care.* 2021; 37(41):44-7.
13. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, et al. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med.* 2020; 46(7):1339-48.
14. Nadim MK, Forni LG, Mehta RL, Connor MJ Jr, et al. COVID-19-associated acute kidney injury: consensus report of the 25th Acute Disease Quality Initiative (ADQI) Workgroup. *Nat Rev Nephrol.* 2020; 16(12):747-64.
15. Askenazi D, Feig D, Graham N, Hui-Stickle S, Goldstein SL. 3-5 years longitudinal follow-up of pediatric patients after acute renal failure. *Kidney Int.* 2006; 69(1):184-9.

# Teleconsulta en épocas de pandemia. Experiencia de los pediatras del desarrollo del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan"

*Teleconsultation during a pandemic. Experience of developmental pediatricians at Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan"*

Dra. Paula Pedernera Bradichansky<sup>a</sup>, Lic. Laura Selvatici<sup>b</sup>, Dra. Silvana Napoli<sup>a</sup>, Dra. Celina Lejarraga<sup>a</sup>, Sr. Alejandro Mato<sup>b</sup>, Dra. M. Gabriela Urinovsky<sup>a</sup>, Dra. Anabella Escalante<sup>a</sup>, Dr. Emanuel Bellantonio<sup>a</sup>, Sr. Enrique Santoianni<sup>b</sup>, Lic. Antonio Luna<sup>b</sup>, Dra. Estela Rodríguez<sup>a</sup> y Dr. Pablo Cafiero<sup>a</sup>

## RESUMEN

La teleconsulta es uno de los componentes de la telemedicina. Los pediatras del desarrollo realizan evaluaciones y seguimiento de niños y niñas con desafíos en su desarrollo. Durante la pandemia, debido a las restricciones de movilidad y traslado y la importancia de la continuidad de la atención, comenzaron a trabajar de manera remota realizando consultas virtuales. El objetivo del trabajo fue describir la implementación de la atención virtual, las características de los pacientes atendidos y la percepción de sus familias. Se programaron 122 teleconsultas. La media de edad de los pacientes fue de  $40 \pm 13$  meses. Los motivos de consulta más frecuentes fueron ausencia y retraso lenguaje y dificultades conductuales. Si bien un 16 % de las familias encontró alguna dificultad, todas se mostraron agradecidas con las consultas. La atención virtual debe considerarse como un complemento de la presencialidad, que disminuye los costos y los tiempos de traslado y acerca a los pediatras del desarrollo a lugares remotos.

**Palabras clave:** telemedicina, teleconsulta, trastornos del neurodesarrollo, COVID-19.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.419>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.419>

**Cómo citar:** Pedernera Bradichansky P, Selvatici L, Napoli S, Lejarraga C, et al. Teleconsulta en épocas de pandemia. Experiencia de los pediatras del desarrollo del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):419-423.

## INTRODUCCIÓN

La teleconsulta es uno de los componentes de la telesalud. Telesalud y telemedicina son sinónimos y describen la oferta a distancia de servicios médicos a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Tiene cuatro dimensiones: teleconsulta, teleeducación, teleinvestigación y telegestión.<sup>1-3</sup> En septiembre de 2019, el Ministerio de Salud de la Nación aprobó la Recomendación para el Uso de la Telemedicina.<sup>4</sup> En el contexto de la pandemia por la enfermedad por el nuevo coronavirus (COVID-19) se creó el Programa TELE-COVID-19, que constituye una alternativa a la consulta presencial en el marco del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) dispuesto por el decreto de necesidad y urgencia N.º 297/2020, para el tratamiento y seguimiento de personas de los grupos de riesgo (mayores de 60 años, personas con enfermedades crónicas, capacidades diferentes, embarazadas, puérperas, recién nacidos y menores de 1 año), con el objetivo de disminuir la sobrecarga del sistema sanitario.<sup>5</sup>

El objetivo del trabajo fue describir la implementación de la atención virtual, las características de los pacientes atendidos y la percepción de sus familias.

## POBLACIÓN Y ÁMBITO

El Servicio de Clínicas Interdisciplinarias del Neurodesarrollo (SCIND) recibe niños y niñas con desafíos en el desarrollo de todo el país. Está formado por tres clínicas: pediatría del desarrollo, clínica de lenguaje y psicopedagogía.

Los trastornos del desarrollo son cuadros crónicos y de inicio precoz que tienen en común la dificultad en la adquisición de habilidades motoras, de lenguaje, sociales o cognitivas que provocan un impacto significativo en la calidad de vida de un niño o una niña y su familia. Se los considera un continuo, y abarca cuadros de

- a. Servicio de Clínicas Interdisciplinarias del Neurodesarrollo.  
b. Oficina de Redes y Comunicación a Distancia. Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

### Correspondencia:

Dra. Paula Pedernera Bradichansky: paupeder1@gmail.com

**Financiamiento:** Beca de Fundación Garrahan.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 8-3-2021

Aceptado: 18-5-2021

compromiso leve a grave. La heterogeneidad de las manifestaciones, la gravedad y la evolución (presentación espectral) determinan los apoyos necesarios para las actividades de la vida diaria.

### Implementación de la atención virtual

Las consultas de pediatría del desarrollo se basan en una historia clínica detallada, y la entrevista con los cuidadores es esencial y posible de realizar a distancia. La observación conductual y de juego del niño o niña forma parte de la consulta y la virtualidad brinda la oportunidad de verlo o verla en su contexto natural sin los estresores provocados por el traslado a un hospital y el ambiente desconocido.<sup>3</sup>

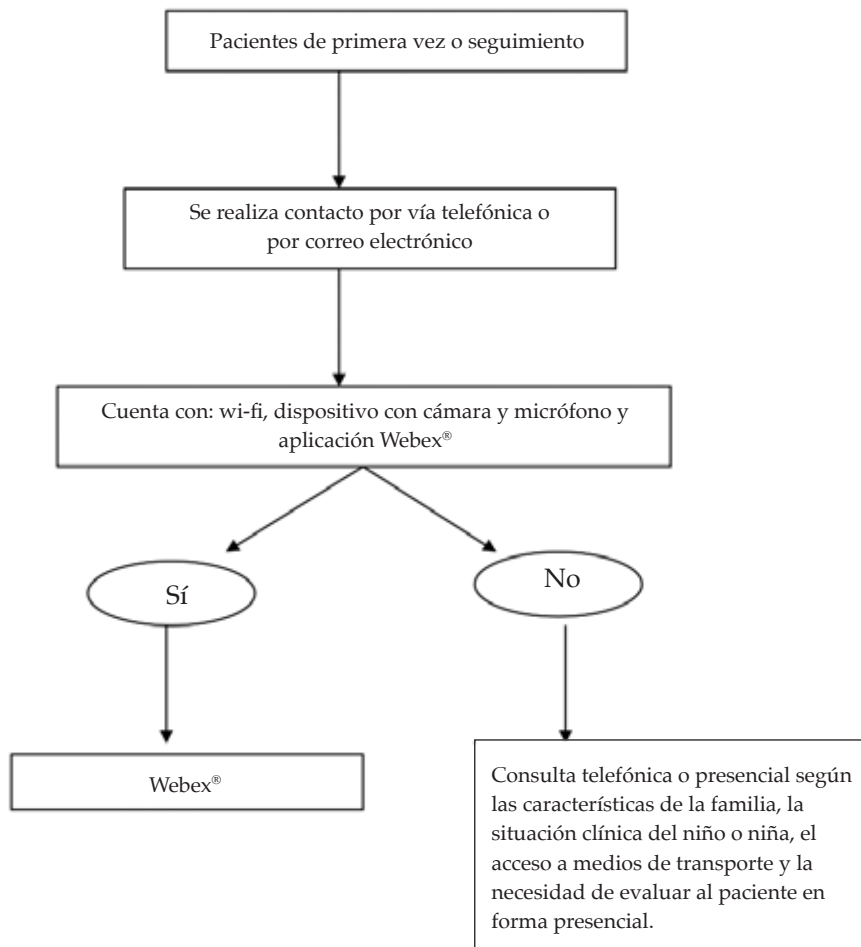
El equipo de Pediatría del Desarrollo trabaja con telesalud desde el 2015, y realiza ateneos semanales a través de la Oficina de Comunicación a Distancia (OCD) del Hospital.<sup>6</sup> Desde el 2018, busca conectar equipos que asistan a niños y niñas

con desafíos en su desarrollo para conformar una red que facilite la referencia y contrarreferencia de pacientes.

La COVID-19 trajo la imposibilidad de la atención presencial y la necesidad de dar respuesta a la demanda durante el tiempo prolongado del ASPO y del distanciamiento social (DISPO).<sup>7,8</sup> Así fue como se sumó la teleconsulta sincrónica en julio del 2020 entre el paciente y el médico especialista.

Se realizaron consultas de primera vez o de seguimiento. Los pediatras especialistas en desarrollo contactaron a las familias por vía telefónica o por correo electrónico para considerar la realización de una consulta virtual (Figura 1). Convocaron a los pacientes que tenían turnos programados y suspendidos durante el ASPO y pacientes que consultaron al hospital o fueron derivados por otros servicios en este período. Para la realización y registro oportuno

FIGURA 1. Requisitos para la teleconsulta





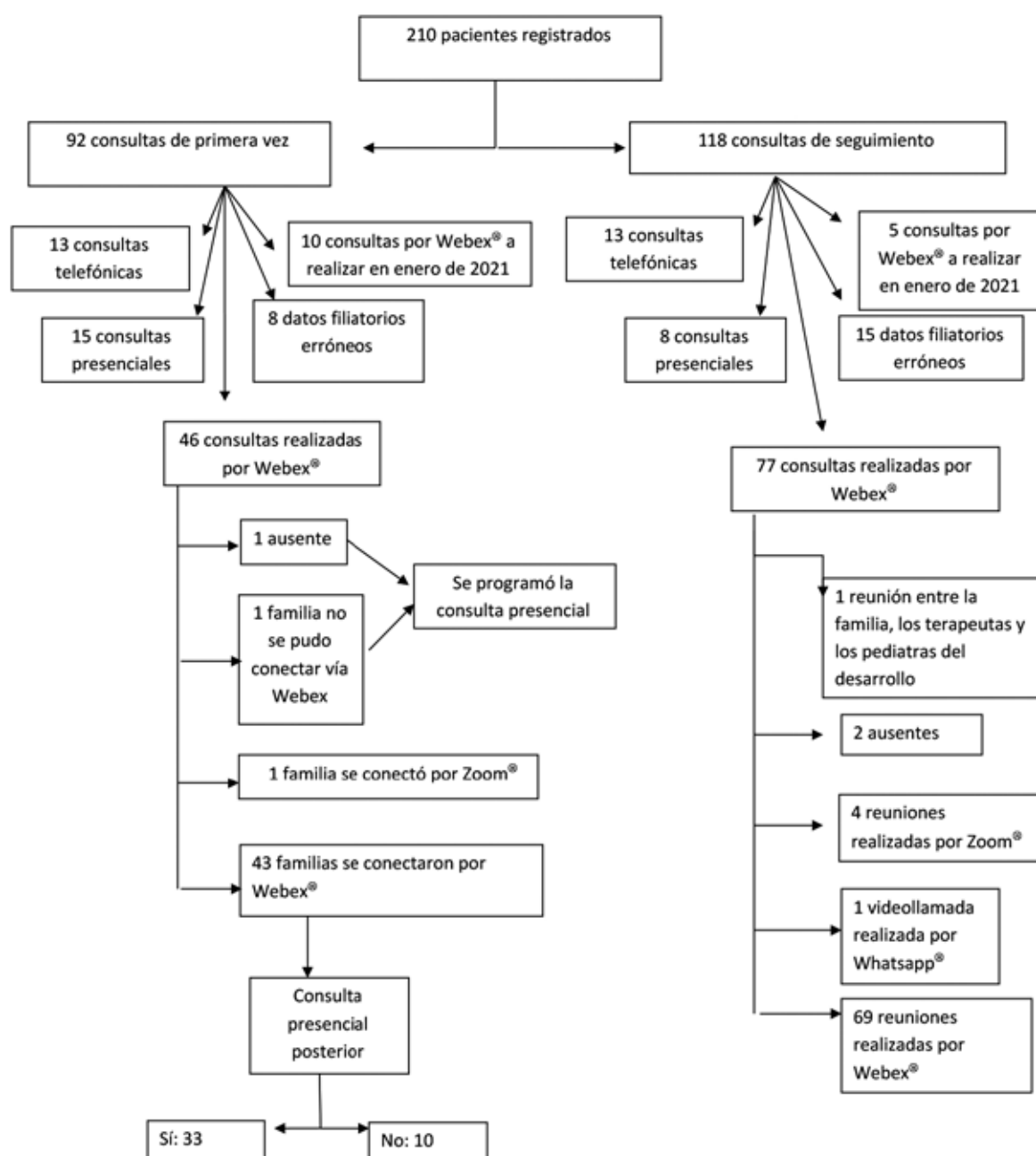
de estas teleconsultas, se utilizó la plataforma de telesalud y comunicación a distancia y el sistema de videoconferencias web (Webex®) provistos por la Coordinación de Telesalud del Ministerio de Salud de la Nación y gestionados para su acceso por la Coordinación de Redes y Comunicación a Distancia del Hospital Garrahan, donde funciona la OCD.

La mayoría de las consultas de primera vez se complementaron con un encuentro presencial

para finalizar la evaluación (observación directa y examen físico, eventual evaluación por el área de psicopedagogía o fonoaudiología) para dar la devolución diagnóstica.

Las consultas virtuales fueron realizadas por un médico asistente y un becario en formación (la mayoría de las veces desde sus hogares mediante acceso remoto a la historia clínica electrónica del hospital). La consulta compartida facilitó su continuidad ante algún problema de conectividad

FIGURA 2. Diagrama de flujo de los pacientes registrados



y para el armado de la historia clínica escrita. Al iniciar la consulta, se aseguró a la familia la confidencialidad y se solicitó su consentimiento para realizarla y registrarla en la plataforma de telesalud y en la historia clínica electrónica del hospital. Se confeccionó una historia clínica orientada al desarrollo y, en algunos casos, se completaron escalas específicas a través de preguntas a los padres; la consulta se extendió durante 60 a 90 minutos. Se intentó observar al paciente, interactuar o conversar, así como recibir informes de tratamiento y de la escuela. En algunas oportunidades, se solicitó a las familias videos para complementar la observación.

En aquellos pacientes que no contaban con los requisitos para realizar la teleconsulta (wi-fi, dispositivo con cámara y micrófono, acceso a Webex®) se realizó una consulta telefónica o atención presencial según el caso, considerando la movilidad, la accesibilidad, la preocupación de la familia por el contagio del COVID-19 y el problema del desarrollo.

El estudio fue aprobado para su publicación por el Comité de Ética del Hospital.

## RESULTADOS

### Características de los pacientes

En el período de julio a diciembre de 2020 se contactaron 187/210 (89 %) de los pacientes de la base de datos. La *Figura 2* muestra la distribución del tipo de consultas.

Se programaron 122 teleconsultas. La media de edad de los pacientes fue de  $40 \pm 13$  meses. Los motivos de consulta más frecuentes fueron ausencia o retraso del lenguaje y dificultades conductuales. Los principales diagnósticos categóricos del desarrollo fueron: trastorno del espectro autista, retraso global del desarrollo, retraso del lenguaje y discapacidad intelectual. En todos los casos se realizó un diagnóstico funcional, en el que se evaluaron las fortalezas y los desafíos de cada niño/niña y se sugirieron apoyos.

### Percepción de las familias

En diciembre de 2020, se envió, por correo electrónico, una encuesta de elaboración propia a las 112 familias que participaron de las consultas virtuales (algunas consultas fueron con familias con más de un individuo con desafíos en el desarrollo) para conocer su opinión acerca de ellas (ver *Anexo* en formato electrónico). Se obtuvo el 64 % (72/112) de las respuestas. En el 87 % (63/72), había sido su primera consulta virtual. El 83 % (60/72) usó el teléfono celular para la

consulta. El 84 % (61/72) se sintió cómodo y el 61 % (44/72) consideró como principal beneficio evitar el traslado.

El 44 % de las familias (32/72) consideró importante que sus hijos pudieran estar en su ambiente natural y el 25 % (18/72) manifestó que les permitió reducir gastos. Más de la mitad (39/72) describió el proceso como fácil y bien asesorado. El 70 % (50/72) continuaría el seguimiento de esta manera, aunque un 48 % (34/72) manifestó que extrañaba la presencialidad. El 16 % (12/72) de las familias refirieron alguna dificultad para realizar la consulta virtual, incluida la necesidad de acompañamiento telefónico para conectarse, la dificultad para descargar la aplicación o los inconvenientes técnicos durante la consulta.

## COMENTARIO

La COVID-19 y el ASPO/DISPO obligaron a buscar una nueva modalidad de trabajo para sostener la continuidad de la asistencia y disminuir la circulación de las personas.<sup>9</sup> Existe experiencia internacional sobre el uso de teleasistencia para ofrecer servicios de pediatras del desarrollo en lugares alejados para evitar el traslado y realiza las consultas desde hospitales o escuelas,<sup>10,11</sup> así como publicaciones sobre consultas telefónicas durante la pandemia de COVID-19.<sup>12</sup>

En nuestro país, si bien numerosos servicios de pediatría del desarrollo tuvieron que adaptarse durante la pandemia incorporando la telemedicina, aún no existen publicaciones sobre experiencias de teleconsultas en pacientes con trastornos del desarrollo.

Si bien las familias mostraron gran satisfacción con la teleconsulta, podrían considerarse algunas estrategias facilitadoras: anticipar la organización de la consulta, sugerir la posición de la cámara y cómo observar al niño y enviar por correo electrónico un cuestionario sobre adquisición de hitos del desarrollo y antecedentes previo al encuentro. Considerando las dificultades reportadas, podría implementarse una conexión de prueba antes de a la consulta sincrónica.

Las evaluaciones del desarrollo pueden no considerarse un servicio esencial en medio de una pandemia. Sin embargo, los niños/niñas con necesidades especiales son particularmente vulnerables, se enfrentan a la interrupción y cambios de sus rutinas diarias (la suspensión o el cambio de modalidad de las escuelas y terapias) y nuevas prácticas (usar barbijo, estar

alejado de las personas y usar alcohol en gel, entre otras). Limitar los servicios de pediatría del desarrollo por períodos prolongados puede conducir potencialmente a perder oportunidades para la intervención temprana.<sup>8,12,13</sup>

La atención a distancia sincrónica es esencial para continuar brindando servicios de calidad a los pacientes con desafíos en el desarrollo durante la pandemia, ya que permite realizar la evaluación y seguimiento en lugares remotos ante la escasa disponibilidad de profesionales (pediatras del desarrollo), evitando el traslado innecesario de pacientes y sus familias.<sup>3,14,15</sup> Una limitación inherente a esta práctica es la necesidad de conectividad y de contar con un dispositivo con cámara. Además, en ciertas circunstancias, como la necesidad de examinar un paciente, la presencialidad no puede ser reemplazada. Por todo esto, ambas modalidades deben ser complementarias. ■

## REFERENCIAS

1. Debbag R. Telemedicina. *Med Infant*. 2017; XXIV(4):349-51.
2. Burke BL Jr, Hall RW, Section on Telehealth Care. Telemedicine: Pediatric Applications. *Pediatrics*. 2015; 136(1):e293-308.
3. Soares NS, Langkamp DL. Telehealth in developmental-behavioral pediatrics. *J Dev Behav Pediatr*. 2012; 33(8):656-65.
4. Argentina. Secretaría de Gobierno de Salud. 1° recomendación para el uso de la telemedicina. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2019. [Acceso: 15 de enero 2021]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo\\_1\\_recomendacion\\_uso\\_de\\_telemedicina\\_-\\_grupo\\_asesor\\_1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo_1_recomendacion_uso_de_telemedicina_-_grupo_asesor_1.pdf)
5. Argentina. Ministerio de Salud. Guía para Equipos de Salud Programa TELE-COVID 19. [Acceso: 15 de enero 2021]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-07/guia-para-equipos-de-salud-programa-telecovid19.pdf>
6. Savignano MC, Castelli M, Kassab S, Luna A. Oficina de comunicación a distancia del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" – más de 20 años construyendo telemedicina". *Rev Esp Comun Salud*. 2019; 10(1):62-9.
7. Subcomisión de Tecnologías de Información y Comunicación. Telemedicina y COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2020; Suplemento COVID:c139-41.
8. Fung A, Ricci MF. Rethinking 'essential' and 'nonessential': the developmental paediatrician's COVID-19 response. *Paediatr Child Health*. 2020; 25(5):265-7.
9. Schiariti V, McWilliam R. Crisis Brings Innovative Strategies: Collaborative Empathic Teleintervention for Children with Disabilities during the COVID-19 Lockdown. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(4):1749.
10. Pearl PL, Sable C, Evans S, Knight J, et al. International telemedicine consultations for neurodevelopmental disabilities. *Telemed J E Health*. 2014; 20(6):559-62.
11. Langkamp DL, McManus MD, Blakemore SD. Telemedicine for children with developmental disabilities: a more effective clinical process than office-based care. *Telemed J E Health*. 2015; 21(2):110-4.
12. Nogueira M, Vale-Lima R, Silva C, Gonçalves D, Guardiano M. Telemedicina en pediatría del neurodesarrollo durante la pandemia de COVID-19: experiencia en un hospital terciario. *Rev Neurol*. 2020; 71(12):467-8.
13. Aishworiya R, Chong SC, Kiing JSH. When Life is Put on Hold, How Do We Hold on to Life? Challenges and Opportunities in Developmental and Behavioral Pediatrics During COVID-19. *J Dev Behav Pediatr*. 2020; 41(5):337-9.
14. Ciccio AH, Roizen N, Garvey M, Bielefeld R, Short EJ. Identification of neurodevelopmental disabilities in underserved children using telehealth (INvesT): Clinical trial study design. *Contemp Clin Trials*. 2015; 45(Pt B):226-32.
15. Hooshmand M, Yao K. Challenges Facing Children with Special Healthcare Needs and Their Families: Telemedicine as a Bridge to Care. *Telemed J E Health*. 2017; 23(1):18-24.

## ANEXO

### Encuesta de elaboración propia para conocer la percepción de las familias

1. ¿Qué tipo de consulta realizaron?
  - a. Fue la primera consulta en el servicio.
  - b. Consulta de seguimiento (ya conocía a los profesionales).
2. ¿Habían realizado consultas médicas a distancia antes de esta consulta?
  - a. Sí
  - b. No
3. ¿Qué dispositivo utilizaron en la consulta virtual?
  - a. Teléfono celular.
  - b. Computadora.
  - c. Tableta.
4. Seleccione el número que les parezca más apropiado a cómo se sintieron en la consulta virtual, con 1 como incómodo y 5 lo más cómodo.

Incómodo					Cómodo
1	2	3	4	5	
5. ¿Cuáles son los beneficios que podrían mencionar respecto a la consulta virtual? (pueden seleccionar más de una opción)
  - a. Evité el traslado.
  - b. Mi hijo(a) estaba en su ámbito natural, no se estresó.
  - c. Gasté menos dinero (traslado, comida en el hospital).
  - d. No fue necesario acomodar el cuidado de otros miembros de la familia.
  - e. Puede estar acompañado por otros miembros de mi familia que, de otra manera, no pueden participar.
  - f. Ninguno.
  - g. Otro:
6. ¿Cómo les resultó el acceso a la consulta virtual? (pueden elegir más de una opción)
  - a. Fácil.
  - b. Bien asesorados.
  - c. Difícil.
  - d. Necesitaron que nos guiaran paso a paso por teléfono el día de la consulta.
  - e. Creíamos que no lo íbamos a poder hacer.
  - f. No pudimos realizarla.
  - g. Otro:
7. ¿Acordarían en hacer el seguimiento de esta manera (por teleasistencia)?
  - a. Sí, pero extraño la presencialidad.
  - b. Prefiero ir al hospital.
  - c. Me da lo mismo.
  - d. Esta modalidad me facilitó mucho, quiero seguir así.
8. Comentarios:

## Course of renal involvement in the short term in children with coronavirus disease 2019

Sandra M. Martin, M.D.,<sup>a</sup> Luciana Meni Battaglia, M.D.,<sup>a</sup> M. Laura Beaudoin, M.D.,<sup>a</sup> M. Cecilia Torres Pérez, M.D.,<sup>a</sup> and Alejandro Balestracci, M.D.<sup>a</sup>

### ABSTRACT

Renal involvement among pediatric patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) ranges between 10% and 80%. Given the limited information about its prognosis, the objective of this study was to describe the short-term course of patients in whom renal involvement was detected during hospitalization due to COVID-19.

This was an observational, cross-sectional study in patients aged 1 month to 18 years who had COVID-19 and renal involvement. Those with a known kidney disease were excluded. A total of 27 patients with renal involvement were identified; 14 of them were followed-up to study their disease course for 3 months after diagnosis. All of the patients had achieved normal plasma creatinine levels during hospitalization and, at the time of outpatient follow-up, which took place 145 days (92-193) later, all had normal blood pressure and urinary values, except for 1 patient who continued with microscopic hematuria. Course was favorable; in most patients, renal involvement had fully resolved.

**Key words:** COVID-19, acute kidney injury, child, prognosis.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.414>

**To cite:** Martin SM, Meni Battaglia L, Beaudoin ML, Torres Pérez MC, Balestracci A. Course of renal involvement in the short term in children with coronavirus disease 2019. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):414-418.

### INTRODUCTION

In December 2019, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) was recognized as the causative factor of coronavirus disease 2019 (COVID-19), which has led to a pandemic. SARS-CoV-2 infection has a high prevalence of pneumonia, but it also affects other organs.<sup>1</sup> In children, it usually has a favorable course compared to adults, and half remain asymptomatic.<sup>1</sup> However, it may occur with multisystem involvement, including hyperinflammatory shock.<sup>1</sup>

The prevalence of renal involvement in children with COVID-19 ranges between 10% and 80%, depending on the severity of their clinical condition.<sup>2-4</sup> To the authors' knowledge, there are still no studies describing the course of these patients. Therefore, the objective of this study was to describe the course of renal involvement in the short term among patients hospitalized due to COVID-19.

### PATIENTS AND METHODS

This was an observational, cross-sectional study that included patients hospitalized at Hospital de Niños Pedro de Elizalde between May and October 2020 who: a) had confirmed SARS-CoV-2 infection and renal involvement, identified through a previous multicenter study aimed at assessing the prevalence of renal involvement in COVID-19, which required a minimum creatinine level and/or a urine test for inclusion; and b) were between 1 month and 18 years old. Identified patients were scheduled to study their renal course 3 months after diagnosis. Those with a known kidney disease were excluded.

The study was approved by the hospital's Ethics Committee, and a written informed consent and/or assent was obtained as applicable (protocol no. 3597-2021).

Renal involvement was defined as the presence of acute kidney injury (AKI), pathological proteinuria, hematuria, leukocyturia and/or arterial hypertension (HTN). During hospitalization, the following data were recorded: age, sex, previous diseases, clinical severity upon admission, admission to the intensive care

a. Unit of Nephrology, Hospital General de Niños Pedro de Elizalde, Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.

#### E-mail address:

Sandra M. Martin, M.D.: [smmartin265@gmail.com](mailto:smmartin265@gmail.com)

**Funding:** None.

**Conflict of interest:** None.

Received: 5-24-2021

Accepted: 7-14-2021



unit (ICU), renal replacement therapy (RRT) requirement, creatinine, proteinuria, hematuria, leukocyturia, and blood pressure. During the outpatient renal follow-up, the following data were recorded: days since COVID-19 diagnosis, weight, height, creatinine in those who did not have a normal value at discharge, blood pressure, urinary sediment, and urine protein/creatinine ratio.

### Definitions

SARS-CoV-2 infection: detected by polymerase chain reaction performed on nasopharyngeal aspirates or positive serology (IgM and/or IgG).<sup>3</sup>

Renal involvement was assessed based on the presence or absence of:

AKI: creatinine (mg/dL) > 1.5 times the upper value of normal for age.<sup>3,5</sup>

Hematuria: > 5 red blood cells per high-powered field.<sup>6</sup>

Pathological proteinuria: presence of 1 or more crosses in the urine strip or urine protein/creatinine ratio on spot urine sample > 0.2.<sup>7</sup>

Leukocyturia: presence of  $\geq 5$  white blood cells per high-powered field.<sup>8</sup>

HTN: systolic and/or diastolic blood pressure  $\geq 95^{\text{th}}$  percentile and <  $95^{\text{th}}$  percentile + 12 mmHg for age, sex, and height in subjects younger than 16 years and systolic blood pressure between 140 and 159 mmHg and/or diastolic blood pressure between 90 and 99 mmHg in subjects older than 16 years (according to the guidelines of the National Program for School Health [Programa Nacional de Salud Escolar, PROSANE]).<sup>9</sup>

Clinical condition upon admission was defined as follows:

Asymptomatic: diagnosed through close contact tracing, no symptoms.

Mild: patients without risk factors, no oxygen therapy requirement or parenteral hydration with normal vital signs and non-specific symptoms.

Moderate: patients with respiratory distress, who require oxygen therapy and/or parenteral hydration or have mild conditions in a risk group.

Severe: patients with severe respiratory distress with clinical symptoms compatible with compensated septic shock.

Critical: patients with impending acute respiratory failure, decompensated shock or cardiorespiratory arrest.<sup>10</sup>

Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C): children with fever for more than 3 days and 2 of the following: a) skin rash or bilateral conjunctivitis or signs of mucocutaneous

inflammation; b) hypotension or shock; c) myocardial dysfunction, pericarditis, valvulitis or coronary artery anomalies; d) coagulopathy; and e) acute gastrointestinal symptoms, with elevated markers of inflammation.<sup>11,12</sup>

### Statistical analysis

A descriptive analysis was done; continuous variables were expressed as median (range) because data did not have a normal distribution (Shapiro-Wilk test) and categorical variables were described as frequency of occurrence and/or percentage. The Statistix 7<sup>®</sup> software (IBM version, FL) was used.

### RESULTS

In the study period, 435 patients with COVID-19 were hospitalized. After reviewing the medical records for the mentioned study, 346 cases were included (255 had mild and/or asymptomatic forms); of these, 27 (7.8%) had renal involvement (*Figure 1*). Among the latter, 7 had previous diseases. The most frequent manifestation of renal involvement was proteinuria, observed in 17 cases, followed by microscopic hematuria in 8, leukocyturia in 7, and AKI in 2; no patient required RRT or developed HTN. All had achieved normal plasma levels during hospitalization, but they had no urine tests done before hospital discharge to determine whether the renal condition had completely resolved. To study their course, patients were contacted for an outpatient follow-up. Thirteen of them were not assessed: 11 were not located, 1 developed Henoch-Schönlein purpura at 3 months, and the other patient died 2 months later due to sepsis, with histiocytosis as an underlying condition (*Figure 1*). Therefore, renal course was assessed in 14 patients (8 males; median age: 5.2 years; range: 0.5-16.1). In this subgroup, the distribution of renal involvement was as follows: proteinuria in 10 cases, leukocyturia in 6, microscopic hematuria in 3, and AKI in 1. Three patients had previous diseases and 4 of them developed severe forms (*Table 1*). The latter required admission to the ICU for 2.5 days (1-7) due to MIS-C, 1 required mechanical ventilation, 2 received inotropic agents, 1 developed AKI, and all had significant proteinuria. When patients were assessed in the outpatient follow-up, 140 days (92-193) had elapsed since the onset of COVID-19. All continued having normal blood pressure and urinary findings returned to normal, except for 1 patient who still had microscopic hematuria (*Table 1*).

## DISCUSSION

The etiopathogenesis of renal involvement caused by COVID-19 is little-known and implies glomerular and tubular damage due to viral invasion in addition to an imbalance in the inflammatory and renin-angiotensin-aldosterone systems.<sup>13,14</sup>

Pediatric patients with COVID-19 have a more favorable course than adults, with a mortality rate of less than 1%.<sup>1</sup> By indication of the National Ministry of Health of Argentina, when the pandemic started, all patients were hospitalized, even if asymptomatic. The rate of renal involvement of hospitalized patients included in the previous multicenter study (not published) was 7.8%. Among hospitalized adults, the rate of renal involvement is approximately 30%,<sup>14</sup> whereas in pediatrics it is variable. Stewart et al.<sup>3</sup> observed in 52 children a prevalence of 77%. On the contrary, and consistent with other pediatric series,<sup>1,2</sup> in the patients included in this study, renal involvement was less frequent, probably because most had mild forms.

In relation to the type of renal involvement, among adults, significant proteinuria was observed in 40-60%; hematuria, in 20-40%; leukocyturia in 30%; and AKI, in 15%, with RRT requirement in 5% of cases.<sup>13,14</sup> In addition, in pediatric patients, high creatinine levels were observed in 46%; significant proteinuria, in 42%; and microscopic hematuria, in 77%.<sup>3</sup> In the patients included in this study, findings were mostly mild and non-specific and may have been caused by factors extrinsic to COVID-19. In them, as in adults, significant proteinuria prevailed.<sup>12,14</sup>

The course of renal involvement in pediatric patients with COVID-19 is uncertain. In this series, it was excellent, regardless of the severity of the disease. Actually, out of the 4 patients who had renal involvement and required admission to the ICU, all developed MIS-C and only 1 developed AKI but did not require RRT and achieved a normal renal function before hospital discharge. Stewart et al.<sup>3</sup> observed that 38% of patients admitted to the ICU developed AKI (46% with MIS-C) but did not require dialysis.

FIGURE 1. Flow chart of included patients



TABLE 1. Course of renal involvement in patients with COVID-19

Patient	Demographic data			Clinical presentation			Renal findings during hospitalization					Renal findings during outpatient follow-up				
	Renal involvement	Age	Sex	Previous disease	Upon admission	Stay in ICU (days)	MIS-C	Creatinine (mg/dL)	Prot/Cr	Hematuria	Leukocyturia	Urine culture	Days after diagnosis	Prot/Cr	Hematuria	Leukocyturia
1	P, L	5.25	F	No	Moderate	0	No	0.3	0.26	No	Yes	NP	148	0.15	No	No
2	P, L	4.25	M	No	Severe	7	Yes	0.46	0.69	No	No	NP	193	0.14	No	No
3	P	2.83	F	ROB	Asymptomatic	0	No	NP	0.22	No	No	NP	148	0.17	No	No
4	P, L	12.06	F	No	Moderate	0	No	0.53	0.27	No	Yes	Streptococcus oralis (contaminant)	118	0.07	No	No
6	P, L	4.58	F	No	Mild	0	No	0.51	0.63	No	Yes	Escherichia coli 10 <sup>3</sup> CFU/mL	128	0.15	No	No
6	P	2.50	M	ROB	Mild	0	No	0.46	0.27	No	No	NP	168	0.16	No	No
7	AKI, P, L	5.16	M	No	Severe	4	Yes	3.08	++	No	Yes	Negative	142	Negative	No	No
8	H	11.91	M	No	Mild	0	No	0.47	Negative	Yes	No	NP	113	0.15	> 15	No
9	P, L	6.66	F	No	Asymptomatic	0	No	0.46	0.22	No	Yes	NP	163	0.11	No	No
10	P	2.5	M	West syndrome	Mild	0	No	0.26	0.3	No	No	NP	159	0.19	No	No
11	P, L	8.58	M	No	Severe	1	Yes	0.59	+	No	Yes	NP	163	0.09	No	No
12	L	0.75	F	No	Mild	0	No	0.18	Negative	No	Yes	Negative	101	0.23	No	No
13	H, L	6.41	M	No	Mild	0	No	0.42	+	Yes	No	NP	123	0.18	No	No
14	H, P	11.91	M	No	Severe	1	Yes	0.55	+	Yes	No	Negative	92	0.1	No	No

P: proteinuria, L: leukocyturia, AKI: acute kidney injury, H: hematuria, F: female, M: male, ROB: recurrent obstructive bronchitis, ICU: intensive care unit, MIS-C: multisystem inflammatory syndrome in children, Prot/Cr: urine protein / creatinine ratio, NP: not performed, CFU: colony forming units.

In patients with severe forms included in this study, like in the others, urinary findings resolved after 3 months, except in 1 who continued with microscopic hematuria. The presence of previous diseases did not worsen renal involvement either.

The limitations of this study were the small sample size, the high percentage of patients who were lost-to-follow-up, the scarce number of patients with severe forms studied, and the relatively short follow-up duration, since it is known that patients with AKI should receive follow-up in the long term.<sup>15</sup> However, although findings should not be generalized, given the fact that this is a new disease, the information presented here may be clinically useful.

## CONCLUSION

In most patients included in this study, renal involvement resolved completely in the short term. Further studies are required to corroborate these data. ■

## REFERENCES

1. Qiu H, Wu J, Hong L, Luo Y, et al. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20(6):689-96.
2. Wang X, Chen X, Tang F, Luo W, et al. Be aware of acute kidney injury in critically ill children with COVID-19. *Pediatr Nephrol.* 2020; 36(1):163-9.
3. Stewart DJ, Hartley JC, Johnson M, Marks SD, et al. Renal dysfunction in hospitalised children with COVID-19. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020; 4(8):e28-9.
4. Deep A, Upadhyay G, du Pré P, Lillie J, et al. Acute Kidney Injury in Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 Pandemic: Experience from PICUs Across United Kingdom. *Crit Care Med.* 2020; 48(12):1809-18.
5. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Working Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2(Suppl 1): 1-138. [Accessed on: November 15<sup>th</sup>, 2020]. Available at: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>
6. Moustafa FE, Eid R, Hamdy N. Pediatric glomerular hematuria: a clinicopathological study. *Clin Exp Nephrol.* 2020; 24(7):613-21.
7. de Lucas Collantes C, Izquierdo García E. Proteinuria. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2014; 1:69-79.
8. Comité de Nefrología. Nuevas recomendaciones frente a las actuales controversias en infección urinaria: Resumen ejecutivo. *Arch Argent Pediatr.* 2015; 113(6):579-81.
9. Argentina. Ministerio de Salud. Interpretación y uso de las nuevas tablas de referencia de presión arterial para niños, niñas y adolescentes Programa Nacional de Salud Escolar (PROSANE). Enero 2020. [Accessed on: November 15<sup>th</sup>, 2020]. Available at: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2021-04/interpretacion-uso-nuevas-tablas-referencia-de-presion-arterial-prosane-2020.pdf>
10. Argentina. Ministerio de Salud. Estrategias de abordaje para la atención de la infección respiratoria aguda (IRA) pediátrica en el II y III nivel de atención en contexto de pandemia. Recomendaciones 29 de mayo de 2020. [Accessed on: November 15<sup>th</sup>, 2020] Available at: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-07/covid19-estrategias-abordaje-infeccion-respiratoria-aguda-pediatrica-2y3-nivel-pandemia.pdf>
11. Argentina. Ministerio de Salud. Vigilancia, diagnóstico y manejo institucional de casos en pediatría. [Accessed on: November 10<sup>th</sup>, 2020]. Available at: <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19/casos-pediatrica>
12. Bustos B, Jaramillo-Bustamante JC, Vasquez-Hoyos P, Cruces P, Díaz F. Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Associated With SARS-CoV-2: a case series quantitative systematic review. *Pediatr Emerg Care.* 2021; 37(41):44-7.
13. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, et al. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med.* 2020; 46(7):1339-48.
14. Nadim MK, Forni LG, Mehta RL, Connor MJ Jr, et al. COVID-19-associated acute kidney injury: consensus report of the 25<sup>th</sup> Acute Disease Quality Initiative (ADQI) Workgroup. *Nat Rev Nephrol.* 2020; 16(12):747-64.
15. Askenazi D, Feig D, Graham N, Hui-Stickle S, Goldstein SL. 3-5 years longitudinal follow-up of pediatric patients after acute renal failure. *Kidney Int.* 2006; 69(1):184-97.

# Teleconsultation during a pandemic. Experience of developmental pediatricians at Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”

Paula Pedernera Bradichansky, M.D.<sup>a</sup>, Laura Selvatici, B.S.<sup>b</sup>, Silvana Napoli, M.D.<sup>a</sup>, Celina Lejarraga, M.D.<sup>a</sup>, Mr. Alejandro Mato<sup>b</sup>, M. Gabriela Urinovsky, M.D.<sup>a</sup>, Anabella Escalante, M.D.<sup>a</sup>, Emanuel Bellantonio, M.D.<sup>a</sup>, Mr. Enrique Santoianni<sup>b</sup>, Antonio Luna, B.S.<sup>b</sup>, Estela Rodríguez, M.D.<sup>a</sup> and Pablo Cafiero, M.D.<sup>a</sup>

## ABSTRACT

Teleconsultation is one of the components of telemedicine. Developmental pediatricians provide assessments and follow-up to children with developmental challenges. During the pandemic, due to movement and travel restrictions and the importance of continued care, pediatricians started working remotely with virtual consultations. The objective of this study was to describe the implementation of virtual care, the characteristics of patients seen, and their families' perception. A total of 122 teleconsultations were scheduled. Patients' mean age was  $40 \pm 13$  months. The most common reasons for consultation were absence of and delay in language and behavioral difficulties. Although 16% of families described some obstacles, all were grateful for the consultations. Virtual health care should be regarded as a complement to in-person care, alongside reductions in costs and travel time and the possibility of bringing developmental pediatricians to remote locations.

**Key words:** telemedicine, teleconsultation, neurodevelopmental disorders, COVID-19.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.419>

**To cite:** Pedernera Bradichansky P, Selvatici L, Napoli S, Lejarraga C, et al. Teleconsultation during a pandemic. Experience of developmental pediatricians at Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan.” *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):419-423.

## INTRODUCTION

Teleconsultation is one of the components of telehealth. Telehealth and telemedicine are synonyms used to describe the remote provision of medical services using information and communication technologies. They encompass 4 domains: teleconsultation, teleeducation, teleresearch, and telemanagement.<sup>1-3</sup>

In September 2019, the National Ministry of Health of Argentina approved the Recommendation for the Use of Telemedicine.<sup>4</sup> In the context of the pandemic caused by the new coronavirus disease (COVID-19), the TELE-COVID-19 Program was launched. It is an alternative to in-person consultations in the setting of the preventive and mandatory social isolation policy established by Presidential Decree No. 297/2020 for the care and follow-up of groups at risk (people older than 60 years, with chronic conditions, with a disability, pregnant and postpartum women, newborns and infants), with the purpose of reducing the excess burden on the health care system.<sup>5</sup>

The objective of this study was to describe the implementation of virtual care, the characteristics of patients seen, and their families' perception.

## POPULATION AND SETTING

The Department of Interdisciplinary Neurodevelopment Clinics (Servicio de Clínicas Interdisciplinarias del Neurodesarrollo, SCIND) cares for children with developmental challenges from across the country. It is made up of 3 clinics: developmental pediatrics, language, and educational psychology.

Developmental disorders are early onset chronic conditions. These share difficulties in the acquisition of motor, language, social or cognitive skills, which have a significant impact on the quality of life of children and their families. They are considered a continuum, and conditions go from mild to severe. Manifestations, severity, and course (spectral presentation) are heterogeneous and determine

- 
- a. Department of Interdisciplinary Neurodevelopment Clinics.
  - b. Office for Remote Communication and Networks. Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan,” Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.

### E-mail address:

Paula Pedernera Bradichansky, M.D.: paupeder1@gmail.com

**Funding:** Grant awarded by Fundación Garrahan.

**Conflict of interests:** None.

Received: 3-8-2021

Accepted: 5-18-2021



the supports necessary for activities of daily living.

**Implementation of virtual health care**

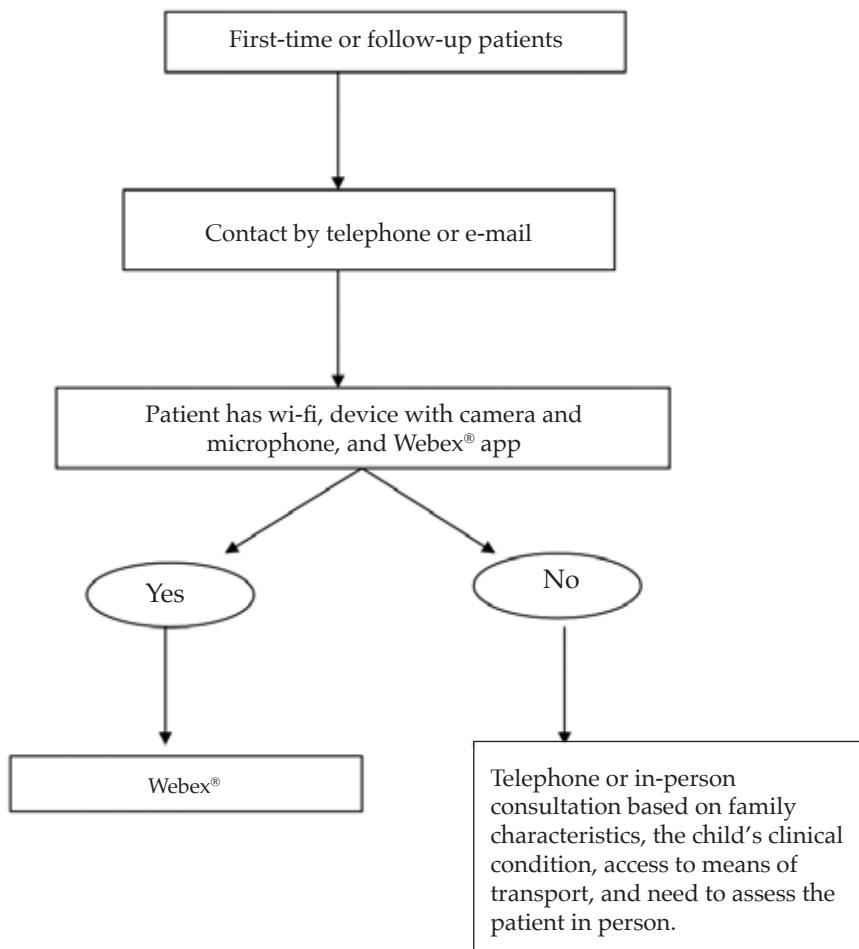
Consultations with developmental pediatrics are based on detailed clinical history, and an interview with caregivers is critical and may be conducted remotely. The observation of children’s behavior or play is also part of the consultation, and virtual connections allow watching them in their natural setting without the stress caused by traveling to a hospital and being in an unknown environment.<sup>3</sup>

The developmental pediatrics team has worked with telehealth since 2015, and holds weekly grand rounds through the hospital’s Office of Remote Communication (Oficina de Comunicación a Distancia, OCD).<sup>6</sup> Since 2018 they seek to connect teams that work with children with developmental challenges to make up a network that will facilitate patient referrals and counter-referrals.

COVID-19 made it impossible to offer in-person care but, at the same time, it was necessary to provide answers during the time that the preventive and mandatory social isolation and the preventive and mandatory social distancing policies were in place.<sup>7,8</sup> Thus, synchronous teleconsultation was introduced in July 2020 to communicate patients and specialists.

They offered both first-time and follow-up consultations. Developmental pediatricians contacted families by telephone or email to invite them to have a virtual consultation (Figure 1). Contacted patients were those who had an appointment that had to be canceled due to the mandatory isolation and those who got in touch with the hospital or had been referred by other departments in this period. For the timely conduct and registration of these teleconsultations, the telehealth and remote communication platform and the Webex® video conference system were used, they were provided by the Telehealth

FIGURE 1. Teleconsultation requirements



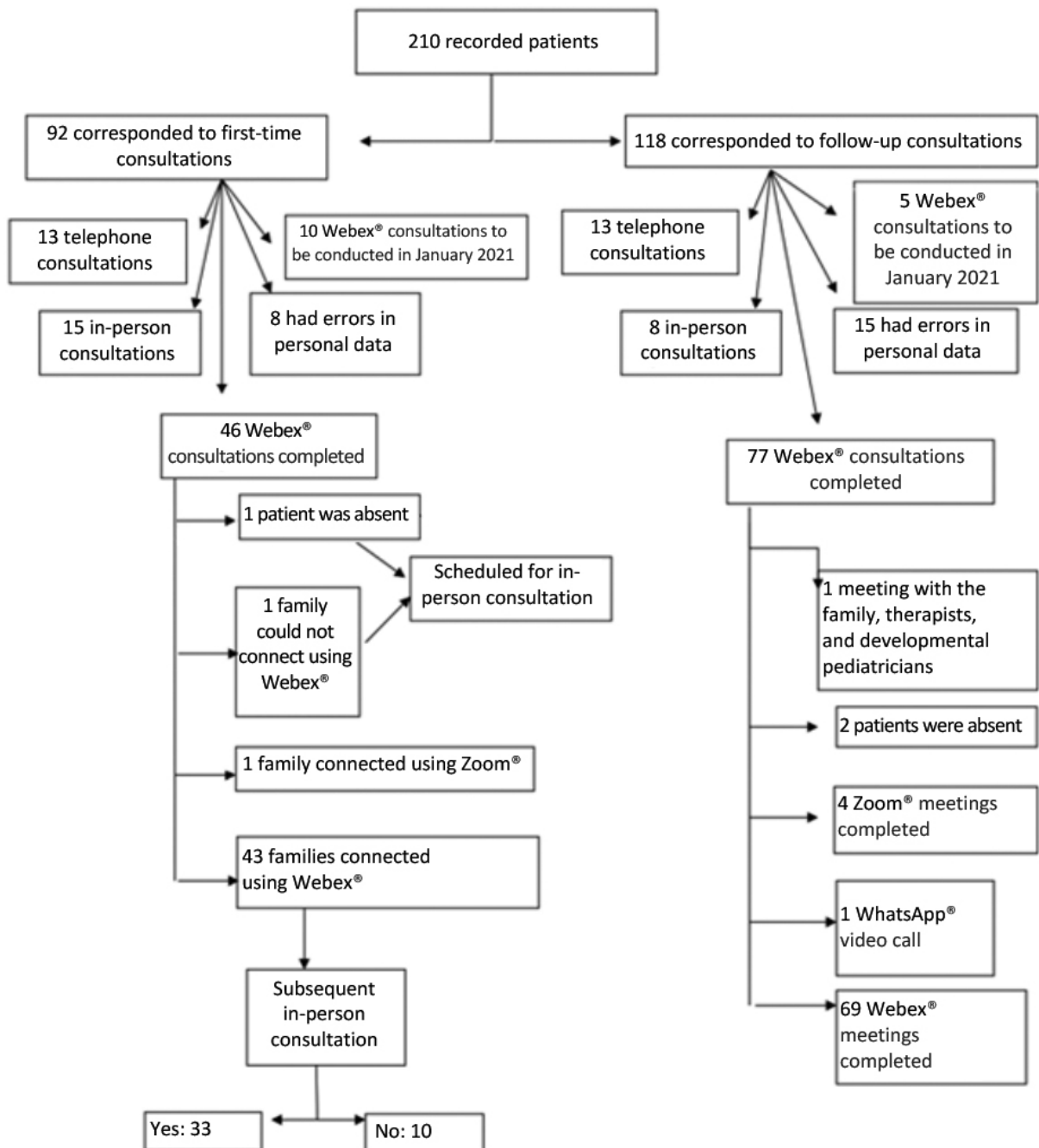
Coordination Unit of the National Ministry of Health and their access was managed by the Networks and Remote Communication Coordination Unit of Hospital Garrahan, where the OCD operates.

Most first-time consultations were complemented with an in-person visit to complete the assessment (direct observation and

physical examination, possible assessment by the educational psychology or speech therapy departments) and provide a diagnosis.

Virtual consultations were carried out by an assistant physician and a training fellow (most of the times from their homes with remote access to the hospital's electronic medical records). A shared consultation facilitated the continuum

FIGURE 2. Flow chart of recorded patients



of care in case of connectivity problems and the writing of the medical record later. Once the consultation started, confidentiality was warranted to the family and they were asked to give their consent, which had to be registered in the telehealth platform and the hospital's electronic medical record. A development-oriented medical record was developed and, in some cases, specific scales were completed by obtaining the parents' answers; consultations lasted between 60 and 90 minutes. Patients were observed and interactions or conversations took place; treatment and school reports were delivered. Sometimes, families were asked to provide videos to complement observations.

Patients who did not meet the requirements for teleconsultations (wi-fi, device with camera and microphone, Webex® access) completed a telephone or in-person consultation, depending on the case and considering their mobility and accessibility, the family's concern regarding COVID-19, and the child's developmental disorder.

The study was approved for publication by the hospital's Ethics Committee.

## RESULTS

### Patients' characteristics

In the period between July and December 2020, 187/210 (89 %) of patients included in the database were contacted. *Figure 2* shows the distribution by type of consultation.

A total of 122 teleconsultations were scheduled. Patients' mean age was  $40 \pm 13$  months. The most common reasons for consultation were absence of or delay in language and behavioral difficulties. The main developmental diagnoses by category were autism spectrum disorder, overall developmental delay, language delay, and intellectual disability. In all cases, diagnosis was functional and based on each child's strengths and challenges, and supports were suggested.

### Families' perception

In December 2020, a survey developed by the authors was e-mailed to the 112 families who had taken part in a virtual consultation (some consultations corresponded to families with more than 1 individual with developmental challenges) to get their feedback (see *Annex*). In total, 64 % (72/112) responded. This had been the first virtual consultation for 87 % of cases (63/72). A mobile phone was used in 83 % of consultations (60/72). In addition, 84 % of respondents (61/72) indicated

feeling comfortable and 61 % (44/72) stated that the main advantage was avoiding travel.

Also, 44 % of families (32/72) said that it was important that their children were able to be in their natural environment and 25 % (18/72) stated that it allowed them to save money. More than half of families (39/72) described the process as easy and adequately guided. In addition, 70 % of families (50/72) said they would continue follow-up remotely, although 48 % (34/72) expressed that they missed in-person visits. An obstacle to conduct the virtual consultation was described by 16 % of families (12/72), including the need of telephone help to connect, difficulty downloading the app or technical problems during the consultation.

## COMMENT

COVID-19 and both the preventive and mandatory social isolation and the preventive and mandatory social distancing policies forced us to look for new working modalities in order to continue providing care and reduce the movement of people.<sup>9</sup>

There is international experience on the use of teleconsultations so that developmental pediatricians can provide their services from a hospital or school in remote places without the need to travel there,<sup>10,11</sup> and there are also published articles about telephone consultations performed during the COVID-19 pandemic.<sup>12</sup>

In Argentina, although several departments of Developmental Pediatrics were forced to adapt themselves and introduce telemedicine during the pandemic, there are still no publications about the experience with teleconsultations and patients with developmental disorders.

Although families expressed that they were greatly pleased with teleconsultations, some facilitation strategies may be taken into consideration: organizing the consultation in advance, suggesting the camera position and how to observe the child, and e-mailing a questionnaire about the child's history and developmental milestone achievement before the consultation. Based on the obstacles mentioned here, the connection could be tested before the synchronous consultation.

Consultations for children with developmental challenges may not be considered essential in the middle of a pandemic. However, children with special needs are particularly vulnerable and face changes and interruptions in their daily routines (cancellation of or changes in school and therapy

modalities) and the implementation of new habits (wearing a mask, being away from people, and using alcohol-based hand sanitizers, etc.). Restricting developmental pediatrics services for prolonged periods may result in potentially losing the chance for an early intervention.<sup>8,12,13</sup>

Synchronous remote consultations are critical to continue providing good-quality services to patients with developmental challenges during the pandemic because they allow conducting assessments and follow-ups in remote places when few health care providers (developmental pediatricians) are available, thus avoiding unnecessary travel for patients and their families.<sup>3,14,15</sup> An inherent limitation of this practice is the need for connectivity and a device with a camera. In addition, in some cases, like the need to examine a patient, in-person consultations cannot be replaced. For all these reasons, both modalities should be complementary. ■

## REFERENCES

1. Debbag R. Telemedicina. *Med Infant*. 2017;XXIV(4):349-51.
2. Burke BL Jr, Hall RW, Section on Telehealth Care. Telemedicine: Pediatric Applications. *Pediatrics*. 2015; 136(1):e293-308.
3. Soares NS, Langkamp DL. Telehealth in developmental-behavioral pediatrics. *J Dev Behav Pediatr*. 2012; 33(8):656-65.
4. Argentina. Secretaría de Gobierno de Salud. 1° recomendación para el uso de la telemedicina. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2019. [Accessed on: January 15<sup>th</sup>, 2015]. Available at: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo\\_1\\_recomendacion\\_uso\\_de\\_telemedicina\\_-\\_grupo\\_asesor\\_1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo_1_recomendacion_uso_de_telemedicina_-_grupo_asesor_1.pdf)
5. Argentina. Ministerio de Salud. Guía para Equipos de Salud Programa TELE-COVID 19. [Accessed on: January 15<sup>th</sup>, 2015]. Available at: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-07/guia-para-equipos-de-salud-programa-telecovid19.pdf>
6. Savignano MC, Castelli M, Kassab S, Luna A. Oficina de comunicación a distancia del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" – más de 20 años construyendo telemedicina". *Rev Esp Comun Salud*. 2019; 10(1):62-9.
7. Subcomisión de Tecnologías de Información y Comunicación. Telemedicina y COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2020; Suplemento COVID:c139-41.
8. Fung A, Ricci MF. Rethinking 'essential' and 'nonessential': the developmental paediatrician's COVID-19 response. *Paediatr Child Health*. 2020; 25(5):265-7.
9. Schiariti V, McWilliam R. Crisis Brings Innovative Strategies: Collaborative Empathic Teleintervention for Children with Disabilities during the COVID-19 Lockdown. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(4):1749.
10. Pearl PL, Sable C, Evans S, Knight J, et al. International telemedicine consultations for neurodevelopmental disabilities. *Telemed J E Health*. 2014; 20(6):559-62.
11. Langkamp DL, McManus MD, Blakemore SD. Telemedicine for children with developmental disabilities: a more effective clinical process than office-based care. *Telemed J E Health*. 2015; 21(2):110-4.
12. Nogueira M, Vale-Lima R, Silva C, Gonçalves D, Guardiano M. Telemedicina en pediatría del neurodesarrollo durante la pandemia de COVID-19: experiencia en un hospital terciario. *Rev Neurol*. 2020; 71(12):467-8.
13. Aishworiya R, Chong SC, Kiing JSH. When Life is Put on Hold, How Do We Hold on to Life? Challenges and Opportunities in Developmental and Behavioral Pediatrics During COVID-19. *J Dev Behav Pediatr*. 2020; 41(5):337-9.
14. Ciccio AH, Roizen N, Garvey M, Bielefeld R, Short EJ. Identification of neurodevelopmental disabilities in underserved children using telehealth (INvesT): Clinical trial study design. *Contemp Clin Trials*. 2015; 45(Pt B):226-32.
15. Hooshmand M, Yao K. Challenges Facing Children with Special Healthcare Needs and Their Families: Telemedicine as a Bridge to Care. *Telemed J E Health*. 2017; 23(1):18-24.

## ANNEX

### Survey on families' perception (developed by the authors)

1. What type of consultation was this?
  - a. First time with this department.
  - b. Follow-up consultation (already knew the health care providers).
2. Have you ever taken part in a remote consultation before?
  - a. Yes
  - b. No
3. What device did you use for this virtual consultation?
  - a. Mobile phone
  - b. Computer
  - c. Tablet
4. Select a number to indicate how you felt during the virtual consultation, where 1 means uncomfortable and 5, very comfortable.

Uncomfortable	Comfortable
1        2        3        4        5	
5. Could you mention the advantages of a virtual consultation?  
(You may select more than one answer).
  - a. I avoided traveling.
  - b. My child was in their natural environment and was not stressed.
  - c. I spent less money (transportation, meal at the hospital).
  - d. I did not need to ask other people to look after other family members.
  - e. My child was accompanied by other family members who would have not been able to participate otherwise.
  - f. None.
  - g. Other:
6. What did you think of the access to the virtual consultation?  
(You may select more than one answer).
  - a. It was easy.
  - b. It was adequately guided.
  - c. It was difficult.
  - d. We needed step-by-step telephone guidance on the day of consultation.
  - e. We thought we would not be able to complete it.
  - f. We were not able to complete it.
  - g. Other:
7. Would you agree to have remote follow-up (teleconsultation)?
  - a. Yes, but I miss in-person consultations.
  - b. I would rather go to the hospital.
  - c. It is all the same to me.
  - d. This modality was a big help, I would like to go on with it.
8. Remarks:



## Riesgos nutricionales en lactantes que no reciben lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de la vida

*Nutritional risks among not exclusively breastfed infants in the first 6 months of life*

Dr. Horacio F. González<sup>a</sup>, Dra. Mabel Carosella<sup>b</sup> y Dra. Adriana Fernández<sup>c</sup>

- Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas Prof. Dr. Fernando E Viteri, Hospital de Niños Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.
- Grupo Pediátrico Belgrano R, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Servicio de Nutrición y Dietética, Hospital de Niños Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.

*Correspondencia:*  
Dr. Horacio F. González:  
horaciofgonzalez@gmail.com

*Financiamiento:*  
Mead Johnson Nutrition Argentina facilitó los encuentros y los detalles técnicos del trabajo.

*Conflicto de intereses:*  
El manuscrito fue escrito de forma independiente con la colaboración de todos los autores, sin tener la empresa control editorial alguno con respecto al resultado final. Los autores declaran que su única relación con Mead Johnson Nutrition fue haber participado de conferencias en simposios organizados por la empresa, de la misma forma que lo han hecho para otras empresas.

Recibido: 16-12-2020  
Aceptado: 28-5-2021

### RESUMEN

La leche humana es el alimento ideal para los lactantes y sus beneficios se manifiestan en el corto y el largo plazo. En situaciones de crisis es cuando más se debe enfatizar en la lactancia materna, considerada una de las intervenciones más costo-efectivas para reducir la morbilidad infantil. Más allá de las múltiples ventajas que la leche humana tiene en relación con el vínculo madre-hijo y las capacidades biológicas e inmunológicas, lo más importante es que la leche materna cubre todas las necesidades nutricionales. Cuando la lactancia materna no es posible, la Organización Mundial de la Salud recomienda, como primera opción, las fórmulas infantiles. La segunda opción es leche de vaca (LV) diluida, que conlleva riesgos de deficiencias nutricionales en el lactante que deben ser monitoreadas en forma estrecha y oportunamente subsanadas. Los principales riesgos de deficiencias en el lactante que recibe LV diluida son las de hierro, cinc, vitaminas A, D, C y E, aminoácidos y ácidos grasos esenciales. **Palabras clave:** lactancia materna, fenómenos fisiológicos nutricionales del lactante, sustitutos de la leche humana, micronutrientes/deficiencia, macronutrientes.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e582>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e582>

**Cómo citar:** González HF, Carosella M, Fernández A. Riesgos nutricionales en lactantes que no reciben lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de la vida. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e582-e588.

### INTRODUCCIÓN

El primer año de vida del niño constituye una de las etapas más vulnerables del ciclo vital, e incluye los 1000 días comprendidos desde la concepción hasta los 2 años. Este período es estratégico en términos de prevención en salud pública, es una ventana de oportunidades para identificar riesgos y proceder en consecuencia. Las intervenciones

tardías, en particular las nutricionales, representan una de las mayores amenazas para la salud y el desarrollo humano, por el efecto que tienen sobre el crecimiento, el desarrollo neurocognitivo y las enfermedades no transmisibles (ENT).<sup>1</sup> La crisis social y económica causada por la pandemia de la enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19, por su sigla en inglés) muy probablemente se asocie a cambios negativos en la calidad de la alimentación, situación a la que los cuidadores de la salud deberán estar alertas.

La leche humana (LH) es el alimento ideal desde el nacimiento y sus beneficios se manifiestan en el corto y el largo plazo, con impacto en la salud integral del niño, en su crecimiento y desarrollo y en la protección contra enfermedades futuras.<sup>2</sup> La lactancia materna es considerada una de las intervenciones más costo-efectivas para reducir la morbilidad infantil.<sup>3</sup>

La República Argentina cuenta con instrumentos legales que promueven la lactancia materna desde diferentes perspectivas; sin embargo, no parecieran ser suficientes para garantizar su práctica.<sup>4</sup> Según la última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de 2019, el 96,9 % de los niños iniciaron la lactancia materna, sin diferencias significativas según factores sociodemográficos analizados.<sup>5</sup> Esta prevalencia es elevada cuando se la compara con datos epidemiológicos mundiales y coincidentes con la valoración positiva que tiene la población argentina sobre la lactancia.<sup>3-6</sup> A pesar de ello, la

lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses se mantiene solo en 43,7 % de los niños.<sup>7</sup>

En aquellos niños que no son amamantados en forma exclusiva, es importante conocer qué tipo de leche reciben, ya que podría tener un impacto importante sobre la salud. Según la Encuesta Nacional de Lactancia Materna de 2017 entre los niños menores de 6 meses sin lactancia materna exclusiva, la primera opción ofrecida fueron las fórmulas infantiles (FI) (59 %), seguida por la leche del Programa Materno Infantil (PMI) o leche de vaca (LV) en polvo fortificada con hierro, cinc y vitamina C (20 %) y, por último, la LV sin fortificar (8 %).<sup>7</sup>

La LH es el “patrón de oro”, difícil de imitar por sus características especiales y por el vínculo afectivo que representa el amamantamiento, más allá de su composición: es el “diálogo biológico” en el cual el lactante transmite información a la madre sobre sus necesidades y ella responde alterando la cantidad y composición de la leche. Es, además, vehículo de comunicación inmunológica, microbiológica y psicológica entre la madre y el niño.<sup>8</sup> Es un alimento vivo, único y diferente en cada madre, que aporta macronutrientes y micronutrientes, más precisamente, oligosacáridos, bacterias y metabolitos bacterianos, que modulan la composición de la microbiota intestinal, lo que a su vez el desarrollo del tracto gastrointestinal y del sistema inmune.<sup>9-10</sup>

En los últimos años, la evidencia sugiere que la lactancia también juega un papel importante en el proceso de la programación de enfermedades no transmisibles en el largo plazo.<sup>3</sup>

Organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por su sigla en inglés), la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la Asociación Española de Pediatría (AEP) recomiendan la lactancia materna exclusiva y a demanda durante los primeros seis meses de vida.<sup>11-14</sup> Cuando esto no fuera posible la alimentación con LH, se debería indicar con fórmulas para lactantes.

Según el *Codex Alimentarius* de las Naciones Unidas, se denominan sucedáneos de la LH a los productos alimenticios que se presentan como un sustituto parcial o total de la misma. Las FI se definen como el producto en forma líquida o en polvo utilizado como sustituto de la LH para satisfacer las necesidades nutricionales normales de los lactantes. Deberá probar su inocuidad, así como su idoneidad nutricional, para favorecer

el crecimiento y el desarrollo adecuados. Según esta definición, la leche entera de vaca no es considerada un sucedáneo de la LH durante los primeros seis meses de vida por sus potenciales efectos deletéreos sobre la salud.<sup>15</sup>

En las Guías alimentarias (2001) y en Guías de Nutrición Infantil del Ministerio de Salud (2006), publicadas por la Sociedad Argentina de Pediatría, se proponen, para el primer semestre de vida y ante la imposibilidad de continuar la lactancia materna, como primera opción a la FI, como segunda opción la LV diluida al medio con azúcar al 5 % y aceite al 2 % y, por último, LV diluida a 2/3, en lo posible leche fortificada o enriquecida con hierro y vitaminas A y C.<sup>16,17</sup>

Las carencias de micronutrientes tales como yodo, vitamina A, hierro, cinc, aminoácidos y ácidos grasos esenciales son las más importantes en todo el mundo.<sup>18</sup> La imposibilidad de lactancia materna o administración de un sucedáneo adecuado agravan esta situación nutricional.

El objetivo de este artículo es actualizar la información sobre el riesgo nutricional de los lactantes menores de 6 meses que no reciben lactancia materna exclusiva.

Se analizarán en este trabajo los siguientes aspectos:

- Proteínas de la leche humana, de las fórmulas de inicio y de la leche de vaca.
- Ácidos grasos.
- Micronutrientes.
- Leche de vaca y deficiencia de hierro.

### **Proteínas de la leche humana, de las fórmulas de inicio y de la leche de vaca**

Las proteínas de la LH son una fuente ideal de aminoácidos para el crecimiento del lactante, de mayor valor biológico y, al ser homólogas, no tienen capacidad antigénica.

El contenido de proteínas de la LH varía durante la lactancia; 1,4 a 1,6 g/100 mL en los primeros meses y 0,8-1,0 g/100 mL en períodos posteriores. Las proteínas del suero (PS) constituyen 80% de las proteínas totales; el 20 % restante es caseína. Esta relación también se modifica en el tiempo y llega a 50 % y 50 % en la lactancia tardía.<sup>19</sup>

Las principales PS en la LH son la  $\alpha$ -lactoalbúmina (esencial para la síntesis de lactosa), la lactoferrina y la IgA (importantes moléculas con capacidad bioactiva e inmunológica).<sup>20,21</sup>

La lactoferrina constituye el 15-20 % de las PS y tiene importantes funciones antibacterianas

(inhibe el crecimiento, la adhesión y la translocación bacteriana) y es moduladora del desarrollo epitelial.<sup>22,23</sup> La IgA es la principal inmunoglobulina de la LH, y confiere una importante protección antimicrobiana. Otros factores inmunológicos presentes, como leucocitos, citocinas, lisozimas, garantizan un adecuado desarrollo de la microbiota intestinal que favorece la tolerancia alimentaria.<sup>24</sup>

El tenor de proteínas de la LV (3,5 %) es 3 veces superior a la LH. La principal proteína de la LV es la caseína (80 %). Hay subclases de caseína: la  $\alpha$ -caseína, que constituye la principal porción en la LV, y la  $\beta$ -caseína, que es dominante en la leche materna.

La lactoferrina de la LV tiene menores efectos antibacterianos y no favorece la absorción del hierro como la lactoferrina de la LH. En la LV, el total de inmunoglobulinas es menor que en la LH, y la dominante es la IgG.<sup>25</sup>

La ingesta de LV sin modificar, por su alto contenido proteico y sódico, causa una alta carga renal de solutos con riesgo de aumento de las pérdidas de agua por orina y deshidratación en los lactantes.<sup>26</sup>

El contenido proteico de las FI es de aproximadamente 1,5 g/100 mL.<sup>9</sup> Para lograr una calidad similar a la leche humana se formulan con 60 % de PS y 40 % de caseína. Las PS de las FI contienen  $\beta$ -lactoglobulina. La adición de lactoferrina bovina a las fórmulas infantiles ha mejorado su función en los últimos años, ya que evita la contaminación.<sup>27,28</sup>

### Hidratos de carbono

El principal hidrato de carbono de la LH es la lactosa (90 %), con un tenor aproximado de 7 g/100 mL. La lactosa favorece la absorción de calcio y minerales y es precursora de la producción de oligosacáridos.

La LH tiene pequeñas cantidades de glucosa y galactosa y más de 200 estructuras de oligosacáridos, que varían en su composición y proporción por diversos factores.

Los oligosacáridos de la leche humana (HMO, por su sigla en inglés) son el tercer componente en cantidad luego de la lactosa y los lípidos, con una concentración que varía en los diferentes momentos de la lactancia (5-20 g/L en la leche madura y 20-25 g/L en el calostro). Se digieren mínimamente en el intestino delgado, y la fracción no digerida actúa como prebiótico. La presencia de diferentes HMO estimula el crecimiento de bacterias específicas con efectos beneficiosos e

inhibe el desarrollo de otras. Los HMO afectan las respuestas celulares, modulando la apoptosis epitelial, la proliferación y la diferenciación celular. Ciertos HMO reducen la expresión de citocinas proinflamatorias, con impacto sobre el desarrollo de enfermedades relacionadas con el sistema inmunológico.<sup>29</sup>

En la LH se detectó la presencia de numerosas bacterias, que constituyen una verdadera siembra al aportar más de  $10^5$  bacterias por día provenientes del intestino materno, efecto de la ruta entero-mamaria.<sup>30,31</sup>

La LV contiene 4,5 g/L de lactosa y solo tiene escasas cantidades de glucosa, galactosa y oligosacáridos.

La mayoría de las FI contiene lactosa (5,4-8,2 g/100 mL), con una proporción menor de maltodextrinas. Las FI incorporaron fructooligosacáridos y galactooligosacáridos como oligosacáridos complejos con función prebiótica.<sup>32</sup> En la actualidad, algunas formulaciones agregaron algunos de los HMO fucosilados identificados en la LH.

### Ácidos grasos

La LH contiene 3-5 % de lípidos que proporcionan 40-50 % de la energía total y los ácidos grasos esenciales. Los triacilgliceroles (TG) son el 98 % de los lípidos totales.<sup>33</sup> Los fosfolípidos (FL) son poco abundantes pero muy importantes: forman parte de la membrana de los glóbulos de grasa de la leche, alojan a los ácidos grasos esenciales y se asocian positivamente con el neurodesarrollo, la modulación del sistema inmunológico y las propiedades antimicrobianas.<sup>34,35</sup>

Los ácidos grasos derivan de la síntesis endógena en la glándula mamaria y la captación del plasma materno dependiente de la nutrición.<sup>33</sup>

Los ácidos grasos más abundantes en LH son los monoinsaturados (AGMI) (43 %) y los ácidos grasos saturados (AGS) (40 %). Los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) n-3 y n-6 totales representan el 2,3 % y el 14,7 %, respectivamente, mientras que los porcentajes del ácido docosahexaenoico (DHA) constituyen del 0,18 al 0,30 %, y el ácido araquidónico (ARA), del 0,38 % al 0,45 %.<sup>36</sup>

La LV presenta más de 60 % AGS, 30 % de AGMI y solo 4 % de AGPI, sin DHA.<sup>37</sup> Es una limitación muy importante como sustituto de LH, por el efecto que tienen los AGPI sobre el neurodesarrollo. El DHA y el ARA son ácidos grasos esenciales por la limitación de la madurez

enzimática para lograr su síntesis los primeros meses de vida.<sup>38</sup> El DHA representa el 25 % de los ácidos grasos totales en la corteza cerebral humana, el 30% en la retina y el 60 % de las células fotorreceptoras.<sup>39</sup>

Las FI como sustitutos de la LH modificaron el perfil de ácidos grasos. Los porcentajes de AGS y AGPI se adecuaron a las recomendaciones internacionales, y mantienen la relación DHA/ARA.<sup>15,40</sup> Se estudió su absorción e incorporación a la circulación en los niveles que alcanza la leche humana.<sup>41,42</sup>

El recurso de LV diluida al medio con el agregado de 2 g de aceite y 5 g de azúcar por cada 100 mL debe considerarse como la última opción y hacer todos los esfuerzos para complementar las posibles deficiencias. Dos gramos de aceite de girasol, por ejemplo, aportarían aceite linoleico (54 %) y oleico (33 %), pero solo el 0,2 % de linolénico y no aporta DHA. Al diluir LV al medio solo aporta 1,65 g de lípidos por cada 100 mL y solo trazas de n-3.

El perfil de la malnutrición en ácidos grasos se describió mostrando un aumento en n-6 y n-9, en desmedro de los n-3, particularmente DHA con las consecuencias antes señaladas.<sup>43</sup>

### Micronutrientes

La LH es fuente precisa de micronutrientes, algunos de los cuales se modifican según el estado nutricional materno.<sup>44</sup>

Las vitaminas A y B12 requieren de una adecuada ingestión materna para alcanzar los niveles deseados para la nutrición del lactante.<sup>45</sup> La vitamina D presenta una baja concentración en la LH y se debe suplementar de manera preventiva desde el primer mes de vida (400 UI/día).<sup>46</sup> Si la madre que amamanta restringe los productos animales de su dieta, deberá recibir suplementación de vitamina B12, cinc, hierro entre otros para evitar consecuencias negativas en el desarrollo del lactante.<sup>47</sup>

Los aportes de vitaminas y minerales de las FI están reglados por el *Codex Alimentarius* y, en general, se referencian a la composición ideal de la LH.<sup>15</sup>

La LV sin fortificar contiene baja cantidad de vitamina D y es aún menor si se ofrece diluida. Los contenidos de vitaminas A y C son bajos en la LV entera no fortificada (31 equivalentes de retinol-RE- y 0,94 mg/100 g, respectivamente) y mínimos cuando esta se diluye. La leche humana contiene 64 RE y 5 mg/100, respectivamente.<sup>37</sup>

La LH aporta una relación de calcio y fósforo

de 2:1,11 lo que asegura su óptima utilización. La LV presenta una relación 1/1 que puede provocar hipocalcemia por hiperparatiroidismo secundario.<sup>48</sup>

### Leche de vaca y deficiencia de hierro

Un aspecto negativo del consumo de LV en lactantes es su asociación con la deficiencia de hierro (DH). El hierro cumple funciones importantes en el organismo, fundamentalmente en transporte de oxígeno, el sistema inmune y el cerebro.<sup>49,50</sup>

Las reservas de hierro al nacer son suficientes hasta alrededor del cuarto mes.

Sin la fortificación o suplementación preventiva, es difícil lograr un estado nutricional de hierro adecuado.<sup>51</sup> La LH tiene una alta biodisponibilidad.<sup>52</sup>

Los lactantes alimentados con LV presentan mayor riesgo de DH.<sup>26,53-55</sup> La sustitución de la LH con LV presentó una asociación negativa con DH y positiva con las fórmulas infantiles (FI);<sup>56</sup> resultado atribuible a la fortificación de estas. Por otra parte, estudios con FI no fortificadas mostraron un mejor estado nutricional de hierro que los que recibieron LV, evidenciando que esta última tiene otros mecanismos involucrados.<sup>57</sup>

Los diferentes tipos de combinaciones de aminoácidos en las proteínas también explican los efectos sobre la absorción del hierro. La cisteína es el único aminoácido que aumenta la absorción de hierro.<sup>49</sup> La caseína (80 % en LV) presenta una concentración baja de cisteína (3 mg/g de proteína), pero en las proteínas del suero (80 % en LH) es 10 veces superior (30 mg/g de proteínas).<sup>58</sup>

En la  $\alpha$ -lactoalbúmina (22 % de las proteínas del suero en LH y solo 3,5 % en LV), la concentración de cisteína es de 48 mg/gr de proteína.<sup>58</sup> Por ello, este beneficio también se observa en las FI.

El estado de las reservas de hierro regula su absorción, que también está influenciada por factores dietéticos: el ácido ascórbico favorece la absorción y el calcio la dificulta.<sup>49</sup>

La alta concentración de calcio de la LV inhibe la absorción de hierro. La absorción de hierro en LH fue del 48 %, y en LV fue del 19,5 %. La adición de calcio a la LH inhibe la absorción de hierro. Las diferencias en el contenido de calcio explican el 70 % de la diferencia en la biodisponibilidad del hierro.<sup>59</sup> Las FI presentan niveles de calcio similares a la LH.

Las necesidades de hierro de los lactantes para el segundo trimestre son de 0,7 mg/día. Las



fórmulas infantiles presentan concentraciones de hierro entre 6 y 12 mg/L. Es una importante contribución para cubrir las necesidades.<sup>26</sup>

Otra preocupación del consumo de LV el primer año de vida es la pérdida de sangre por el tubo digestivo. Los lactantes sanos presentan una pérdida de sangre mínima en materia fecal. Esta pérdida fue estimada a través de sustancias marcadas en 0,59 mL/día.<sup>57</sup> Los lactantes alimentados con LV presentan una pérdida inducida superior: 1,7 mL/día; en los mismos lactantes alimentados con FI disminuyó a 0,3 mL/día. Perder 1,7 mL/día de sangre significa perder 0,53 mg/día de hierro, que dificulta lograr un balance neto de 0,7 mg/día necesario para prevenir la DH.<sup>57</sup> Se estima que en el 40 % de los lactantes alimentados con LV aumenta significativamente la pérdida de sangre.

Con una prevalencia menor (< 1 %) se comunicaron pérdidas mayores, como rectocolitis hemorrágicas asociadas a reacciones inmuno-alérgicas.<sup>60</sup>

En la *Tabla 1* se muestra la composición de la leche humana, fórmulas infantiles, leche de vaca entera y leche de vaca diluida.

### Reflexiones finales

La lactancia materna es la alimentación ideal del lactante.

En aquellas circunstancias en las que está justificada la indicación de sucedáneos de leche materna, se deberá elegir la opción más adecuada teniendo en cuenta la edad, las condiciones socioeconómicas y la disponibilidad local. Las fórmulas infantiles son la primera opción cuando no es posible amamantar.

La LV entera está contraindicada en el primer año de vida y las propuestas de LV diluida presentan riesgos de deficiencias nutricionales en el lactante que deben ser monitoreadas en forma estrecha y oportunamente suplementadas.

Los principales riesgos en el lactante que recibe LV diluida son las deficiencias de hierro, cinc, vitaminas A, C, D y E, aminoácidos y ácidos grasos esenciales.

TABLA 1. Composición de la leche humana, fórmulas infantiles, leche de vaca entera y leche de vaca diluida

Nutriente/100 mL	Leche humana	Fórmula de inicio*	Leche de vaca entera**	Leche de vaca diluida + 5 % azúcar + 2 % aceite***
Energía (Kcal)	70	60-70	61	68
Proteínas (g)	0,9-1	1,3-2	3,4	1,7
Caseína (%)	20	40	80	80
Proteínas del suero (%)	80	60	20	20
Hidratos de carbono (lactosa) (g)	6,9	4-6	4,6	2,3
Grasas (g)	3,8 (3-5)	2,6-4,2	3,4	2,7 (con agregado de aceite)
Hierro (mg)	0,05	0,3	0,05	0,025
Cinc (mg)	0,17	0,32	0,38	0,19
Sodio (mg)	16	13-36	49	25
Potasio (mg)	53	36-108	152	76
Calcio (mg)	32	32	119	59
Fósforo (mg)	14	16	93	47
Calcio/fósforo	2-1	2-1	1-1	1-1
Vitamina A (RE)****	30-64	42-126	31	15,5
Ácido ascórbico (mg)	5	7	0,94	0,47
Vitamina D (UI)	15-20	28-56	5-10	2,5-5
Vitamina E (mg de $\alpha$ -tocoferol)	1,38	0,5-1,25	0,1	0,05
Vitamina B12**** (mg)	0,58	0,30	0,35	0,18
Osmolaridad (mosm)	286	258-309	350	187

\* Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Standard for infant formula and formulas for special medical purposes intended for infants. In Codex Alimentarius. International Food Standards. 2007. [Consulta: 30 de junio de 2021]. Disponible en: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS\\_072e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS_072e.pdf)

\*\* Janssen RG, Kroger M. The importance of milk and milk products in the diet. In: Miler GD, Jarvis JK, McBean LD (eds). Handbook of Dairy Foods and Nutrition. 2<sup>nd</sup> ed. Boca Raton (Fla): CRC press; 1999:1-55.

\*\*\* Ministerio de Salud. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia. Sucédáneos de la Leche Materna. En Guías Alimentarias para la población infantil. Buenos Aires: MINSAL; 2006: 27.

\*\*\*\* Variables según la ingesta materna.



En este grupo debería considerarse el comienzo de la alimentación complementaria completa antes del sexto mes (pero no antes de los 4 meses) para mejorar la ingesta de micronutrientes, y la suplementación con hierro y vitaminas A, C y D según las recomendaciones.<sup>61-63</sup> ■

## REFERENCIAS

1. Swinburn BA, Kraak VI, Allender A, Atkins VJ, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; 393(10173):791-846.
2. Jones G, Steketee RW, Black RE, Bhutta ZA, et al. How many child deaths can we prevent this year? *Lancet*. 2003; 362(9377):65-71.
3. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, et al. Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelength effect. *Lancet*. 2016; 387(10017):475-90.
4. Ley 26.873. Lactancia Materna. Promoción y Concientización Pública. Buenos Aires, Argentina; 5 de agosto de 2013. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/218212/norma.htm>
5. Argentina. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. ENNyS 2: Indicadores seleccionados de salud y nutrición población materno-infantil. 2019. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/2de-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-indicadores-seleccionados>
6. Liga de la Leche Argentina, Voices. Mitos y creencias acerca de la lactancia materna en Argentina. 2015. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.sap.org.ar/docs/congresos\\_2015/Lactancia/Cilley\\_Encuesta\\_opinion\\_publica.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/congresos_2015/Lactancia/Cilley_Encuesta_opinion_publica.pdf)
7. Argentina. Ministerio de Salud. Dirección Nacional de Maternidad, Infancia y Adolescencia. Situación de la lactancia materna en Argentina. 2015. [Acceso: 19 de abril, de 2017]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000001135cnt-lactancia-materna-argentina-2015.pdf>
8. Victora C. La lactancia como diálogo biológico. *Arch Argent Pediatr*. 2017; 115(5):413-4.
9. Eriksen KG, Christensen SH, Lind MV, Michaelsen KF. Human milk composition and infant growth. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018; 21(3):200-6.
10. Pannaraj PS, Li F, Cerini C, Bender JM, et al. Association between breast milk bacterial communities and establishment and development of the infant gut microbiome. *JAMA Pediatr*. 2017; 171(7):647-54.
11. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Recomendaciones sobre lactancia materna. 2012. [Acceso: 1 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/201202-recomendaciones-lactancia-materna.pdf>
12. World Health Organization, UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO; 2003. [Consulta: 1 de abril de 2017]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42590/1/9241562218.pdf>
13. Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane database Syst Rev*. 2012; (8):CD003517.
14. World Health Organization. Essential Nutrition Actions: improving maternal, newborn, infant and young child health and nutrition. Geneva: WHO; 2013.
15. Codex Alimentarius. International Food Standards. FAO-WHO. STANDARD FOR INFANT FORMULA AND FORMULAS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES INTENDED FOR INFANTS CAC/RS 72-1972. Adopted as a worldwide Standard in 1981. Amended in 1983, 1985, 1987, 2011, 2015, 2016, 2020. Revised in 2007. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS\\_072e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS_072e.pdf)
16. Comité de Nutrición. Guía de alimentación para niños sanos se 0 a 2 años. Sociedad Argentina de Pediatría, 2001. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/alim\\_0a2.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/alim_0a2.pdf)
17. Longo E, Albaizeta D. Guías Alimentarias para la Población Infantil. Consideraciones para los equipos de salud, 2006. Buenos Aires: Ministerio de Salud; 2006.
18. FAO, FIDA, UNICEF, PMA, OMS. El estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma: FAO; 2018. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>
19. Lönnnerdal, B. Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. *Am J Clin Nutr*. 2003; 77(6): S1537-43.
20. Paddon-Jones D, Coss-Bu JA, Morris CR, Phillips SM, Wernerman J. Variation in Protein Origin and Utilization: Research and Clinical Application. *Nutr Clin Pract*. 2017; 32(1 Suppl):S48-57.
21. Lönnnerdal B. Bioactive Proteins in Human Milk: Health, Nutrition, and Implications for Infant Formulas. *J Pediatr*. 2016; 173(Suppl):S4-9.
22. Woodman T, Strunk T, Patole S, Hartmann B, et al. Effects of lactoferrin on neonatal pathogens and Bifidobacterium breve in human breast milk. *PLoS One*. 2018; 13(8):e0201819.
23. Telang S. Lactoferrin: A Critical Player in Neonatal Host Defense. *Nutrients*. 2018; 10(9):1228.
24. Lönnnerdal B. Infant formula and infant nutrition: bioactive proteins of human milk and implications for composition of infant formulas. *Am J Clin Nutr*. 2014; 99(3):S712-7.
25. Stelwagen K, Carpenter E, Haigh B, Hodgkinson A, Wheeler TT. Immune components of bovine colostrum and milk. *J Anim Sci*. 2009; 87(13 Suppl):3-9.
26. Ziegler EE. Adverse effects of cow's milk in infants. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*. 2007; 60:185-99.
27. Grecco C, Ronayne de Ferrer P. Composición de las fórmulas infantiles. En Setton D, Fernández A. Nutrición en Pediatría: bases para la práctica clínica en niños sanos y enfermos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Panamericana; 2014. Págs.127-33.
28. Manzoni P, Rinaldi M, Cattani S, Pugni L, et al. Bovine lactoferrin supplementation for prevention of late-onset sepsis in very low birth-weight neonates: a randomized trial. *JAMA*. 2009; 302(13):1421-8.
29. Gridneva Z, Rea A, Tie WJ, Lai CT, et al. Carbohydrates in human milk and body composition of term infants during the first 12 months of lactation. *Nutrients*. 2019; 11(7):1472.
30. Tocca MC, Burgos F, Fernández A, Giglio N, et al. Ecosistema intestinal en la infancia: rol de los "bióticos". *Arch Argent Pediatr*. 2020; 118(4):278-85.
31. Soto A, Martín V, Jiménez E, Mader Z, et al. Lactobacilli and bifidobacteria in human breast milk: influence of antibiotherapy and other host and clinical factors. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014; 59(1):78-88.
32. Moro G, Minoli I, Mosca M, Fanaro S, et al. Dosage-related bifidogenic effects of galacto and fructooligosaccharide in

- formula-fed term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002; 34(3):291-5.
33. Innis SM. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(3):734S-41.
  34. Zou X, Ali AH, Abed SM, Guo Z. Current knowledge of lipids in human milk and recent innovations in infant formulas. *Curr Opin Food Sci.* 2017; 16:28-39.
  35. Demmelmair H, Koletzko B. Lipids in human milk. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2018; 32(1):57-68.
  36. Miliku K, Duan QL, Moraes TJ, Becker AB, et al. Human milk fatty acid composition is associated with dietary, genetic, sociodemographic, and environmental factors in the CHILD Cohort Study. *Am J Clin Nutr.* 2019; 110(6):1370-83.
  37. Jenssen RG, Kroger M. The importance of milk and milk products in the diet. In Miler GD, Jarvis JK, McBean LD (eds). *Handbook of Dairy foods and Nutrition.* Boca Raton, Fla: National Dairy Council. CRC press; 1999. Págs.1-55.
  38. González HF, Visentin S. Nutrientes y neurodesarrollo: lípidos. *Arch Argent Pediatr.* 2016; 114(5):472-6.
  39. Guesnet P, Alessandri JM. Docosahexaenoic acid (DHA) and the developing central nervous system (CNS)- Implications for dietary recommendations. *Biochimie.* 2011; 93(1):7-12.
  40. Koletzko B, Bergmann K, Brenna JT, Calder PC, et al. Should formula for infants provide arachidonic acid along with DHA? A position paper of the European Academy of Paediatrics and the Child Health Foundation. *Am J Clin Nutr.* 2020; 111(1):10-6.
  41. Visentin S, Vicentin D, Magrini G, Santandreu F, et al. Red blood cell membrane fatty acid composition in infants fed formulas with different lipid profiles. *Early Hum Dev.* 2016; 100:11-5.
  42. Miller MR, Seifert J, Szabo NJ, Clare-Salzler M, et al. Erythrocyte membrane fatty acid content in infants consuming formulas supplemented with docosahexaenoic acid (DHA) and arachidonic acid (ARA): an observational study. *Matern Child Nutr.* 2010; 6(4):338-46.
  43. Marín MC, De Tomás ME, Mercuri O, Fernández A, de Serres CT. Interrelationship between protein-energy malnutrition and essential fatty acid deficiency in nursing infants. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53(2):466-8.
  44. Neville MC, Anderson SM, McManaman JL, Badger TM, et al. Lactation and neonatal nutrition: defining and refining the critical questions. *J Mammary Gland Biol Neoplasia.* 2012; 17(2):167-88.
  45. Matamoros N, Visentin S, Ferrari MG, Falivene M, et al. Contenido de vitamina A en la leche materna madura y su adecuación a las recomendaciones nutricionales en el lactante. *Arch Argent Pediatr.* 2018; 116(2):146-9.
  46. Wagner CL, Greer FR; American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics.* 2008; 122(5):1142-52.
  47. Comité Nacional de Nutrición. Dietas vegetarianas en la infancia. *Arch Argent Pediatr.* 2020; 118(4):S130-41.
  48. Specker BL, Tsang RC, Ho ML, Landi TM, Gratton TL. Low serum calcium and high parathyroid hormone levels in neonates fed 'humanized' cow's milk-based formula. *Am J Dis Child.* 1991; 145(8):941-5.
  49. Thorsdottir I, Thorisdottir AV. Whole cow's milk in early life. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2011; 67:29-40.
  50. Thorisdottir AV, Gunnarsdottir I, Pálsson GI, Gretarsson SJ, Thorsdottir I. Iron status and developmental scores in 6-year-olds highlights ongoing need to tackle iron deficiency in infants. *Acta Paediatr.* 2013; 102(9):914-9.
  51. Berglund S, Domellöf M. Meeting iron needs for infants and children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2014; 17(3):267-72.
  52. Lönnerdal B. Development of iron homeostasis in infants and young children. *Am J Clin Nutr.* 2017; 106(Suppl 6):1575S-80.
  53. Thorisdottir AV, Thorsdottir I, Pálsson GI. Nutrition and Iron Status of 1-Year Olds following a Revision in Infant Dietary Recommendations. *Anemia.* 2011; 2011:986303.
  54. Oliveira MA, Osório MM, Raposo MC. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no Estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saude Publica.* 2006; 22(10):2169-78.
  55. Male C, Persson LA, Freeman V, Guerra A, et al. Prevalence of iron deficiency in 12-month-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study). *Acta Paediatr.* 2001; 90(5):492-8.
  56. Thorisdottir AV, Ramel A, Pálsson GI, Tomasson H, Thorsdottir I. Iron status of one-year-olds and association with breast milk, cow's milk or formula in late infancy. *Eur J Nutr.* 2013; 52(6):1661-8.
  57. Ziegler EE. Consumption of cow's milk as a cause of iron deficiency in infants and toddlers. *Nutr Rev.* 2011; 69(Suppl 1):S37-42.
  58. Layman DK, Lönnerdal B, Fernstrom JD. Applications for  $\alpha$ -lactalbumin in human nutrition. *Nutr Rev.* 2018; 76(6):444-60.
  59. Hallberg L, Rossander-Hultén L, Brune M, Gleerup A. Bioavailability in man of iron in human milk and cow's milk in relation to their calcium contents. *Pediatr Res.* 1992; 31(5):524-7.
  60. Elizur A, Cohen M, Goldberg MR, Rajuan N, et al. Cow's milk associated rectal bleeding: a population based prospective study. *Pediatr Allergy Immunol.* 2012; 23(8):766-70.
  61. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, et al. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017; 64(1):119-32.
  62. Munns CF, Shaw N, Kiely M, Specker BL, et al. Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016; 101(2):394-415.
  63. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional y Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr.* 2017; 115(Supl 4):s68-82.

## Nutritional risks among not exclusively breastfed infants in the first 6 months of life

Horacio F. González, M.D.<sup>a</sup>, Mabel Carosella, M.D.<sup>b</sup> and Adriana Fernández, M.D.<sup>c</sup>

### ABSTRACT

Breast milk is the ideal food for infants and its benefits can be observed in the short and long term. In crisis situations, breastfeeding should be promoted the most because it is one of the most cost-effective interventions aimed at reducing infant morbidity and mortality. In addition to the multiple advantages of breast milk in the mother-child bond and biological and immune properties, the most relevant characteristic of breast milk is that it covers all nutritional needs. When breastfeeding is not possible, the World Health Organization recommends infant formula as the first option. The second option is diluted cow's milk, which entails the risk for nutritional deficiency that should be strictly monitored and timely resolved. When infants are fed with diluted cow's milk, they are mainly at risk for iron, zinc, vitamin A, D, C, and E, amino acid, and essential fatty acid deficiency.

**Key words:** *breastfeeding, infant nutritional physiological phenomena, breast milk substitutes, micronutrients/deficiency, macronutrients.*

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e582>

**To cite:** González HF, Carosella M, Fernández A. Nutritional risks among not exclusively breastfed infants in the first 6 months of life. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e582-e588.

- a. Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas "Prof. Dr. Fernando E Viteri, Hospital de Niños Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.
- b. Grupo Pediátrico Belgrano R, Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.
- c. Department of Nutrition and Dietetics, Hospital de Niños Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.

#### E-mail address:

Horacio F. González, M.D.: [horaciofgonzalez@gmail.com](mailto:horaciofgonzalez@gmail.com)

#### Funding:

Mead Johnson Nutrition Argentina facilitated the meetings and technical details of this study.

#### Conflict of interest:

The manuscript was written with the help of all authors in an autonomous manner; the company did not interfere with the editorial management or the final article. The authors state that their only relationship with Mead Johnson Nutrition was their participation in conferences and symposiums organized by the company, as in others carried out by other companies.

Received: 12-16-2020

Accepted: 5-28-2021

changes in the quality of feeding, a situation that health care providers should be alert to.

Breast milk is the ideal food since birth, and its benefits can be seen in the short and long term. It has an impact on children's comprehensive health, growth, and development, and creates a protection against future diseases. Breastfeeding is considered one of the most cost-effective interventions aimed at reducing infant morbidity and mortality.<sup>3</sup>

Argentina has established legal instruments to promote breastfeeding from different perspectives; however, they do not seem to be enough to warrant their practice.<sup>4</sup> According to the latest National Survey on Nutrition and Health (2019), 96.9% of infants started breastfeeding, and with no significant differences in the analyzed sociodemographic factors.<sup>5</sup> This is a high prevalence compared to global epidemiological data and is consistent with the positive consideration of breastfeeding among the Argentine population.<sup>3-6</sup> In spite of this, exclusive breastfeeding is maintained until 6 months of life only in 43.7% of infants.<sup>7</sup>

Among infants who are not exclusively breastfed, it is important to know the type of milk received given the important impact it may have on health. According to the National Survey on Breastfeeding of 2017, among infants younger than 6 months not exclusively breastfed, the first option is infant formula (59%), followed by milk from the mother and child plan (MCP) or powder cow's milk fortified with iron, zinc, and vitamin C (20%), and, lastly, unfortified cow's milk (8%).<sup>7</sup>

Breast milk is the "gold standard" and hard to mimic due

### INTRODUCTION

The first year of a child's life is one of the most vulnerable stages of the life cycle and encompasses the 1000 days from conception until 2 years old. This is a strategic period in terms of public health prevention, a window for opportunities to identify risks and act accordingly. Delayed interventions, especially in relation to nutrition, are one of the greatest threats to human health and development due to their effect on growth, neurocognitive development, and noncommunicable diseases (NCDs). The social and economic crisis resulting from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic is most likely associated with negative



to its special characteristics and the emotional bond represented by breastfeeding, beyond its composition: it is a “biological dialog” whereby an infant conveys information to their mother about their needs and the mother responds by altering milk’s amount and composition. In addition, it is a vehicle for immune, microbiological, and psychological communication between the mother and her child.<sup>8</sup> It is a live, unique food that varies from mother to mother, provides macro- and micronutrients, more precisely, oligosaccharides, bacteria, and bacterial metabolites that modulate the gut microbiota composition, which, in turn, modulates gastrointestinal tract and immune system development.<sup>9-10</sup>

In recent years, the evidence suggests that breastfeeding also plays a major role in noncommunicable diseases programming in the long term.<sup>3</sup>

Organizations like the World Health Organization (WHO), the United Nations International Children’s Emergency Fund (UNICEF), the American Academy of Pediatrics (AAP), and the Spanish Society of Pediatrics (*Asociación Española de Pediatría*, AEP) recommend exclusive breastfeeding on demand during the first 6 months of life.<sup>11-14</sup> If breastfeeding is not possible, infant formula should be indicated.

According to the United Nations’ Codex Alimentarius, breast milk substitutes are food products proposed as partial or total breast milk substitutes. Infant formula is defined as liquid or powdered form product for use as a substitute of breast milk in meeting the normal nutritional requirements of infants. It should have proven safety and nutritional suitability to favor an adequate growth and development. Based on this definition, whole cow’s milk is not considered a breast milk substitute in the first 6 months of life due to its potential harmful effects on health.<sup>15</sup>

The Food Guidelines (2001) and the Infant Nutrition Guidelines by the Ministry of Health (2006), published by the *Sociedad Argentina de Pediatría*, propose, for the first 6 months of life and in the case of not being able to continue with breastfeeding, infant formula as the first option, diluted cow’s milk (in half) with 5% sugar and 2% oil as the second option, and diluted cow’s milk (in two-thirds) fortified or enriched with iron and vitamins A and C, if possible, as the third option.<sup>16,17</sup>

Micronutrient deficiency, including vitamin A, iron, zinc, amino acids, and essential fatty acids, are the most relevant deficiencies worldwide.<sup>18</sup>

When breastfeeding or the administration of an adequate breast milk substitute are not possible, the nutritional status worsens.

The objective of this study is to provide updated information about the nutritional risk of infants younger than 6 months who are not exclusively breastfed.

This study analyzes the following aspects:

- Proteins in breast milk, baby formula, and cow’s milk.
- Fatty acids.
- Micronutrients.
- Cow’s milk and iron deficiency.

### **Proteins in breast milk, infant formula, and cow’s milk**

Breast milk proteins are the ideal source of amino acids for infant growth, have a higher biological value and, being homologous, they lack antigenic ability.

Protein content in breast milk varies during breastfeeding; from 1.4-1.6 g/100 mL in the first months to 0.8-1.0 g/100 mL after this period. Serum proteins (PS) account for 80% of total proteins; the remaining 20% is casein. Such ratio is also modified over time and reaches 50%:50% during late breastfeeding.<sup>19</sup>

The main serum proteins in breast milk are alpha-lactalbumin (critical for lactose synthesis), lactoferrin and IgA (important bioactive and immune molecules).<sup>20,21</sup>

Lactoferrin accounts for 15-20% of serum proteins, plays a major antibacterial role (by inhibiting bacterial growth, adhesion, and translocation), and modulates epithelial growth.<sup>22,23</sup> IgA is the main immunoglobulin present in breast milk and confers an important antimicrobial protection. Other immune factors found in breast milk include leukocytes, cytokines, lysozymes, and these warrant an adequate gut microbiota development, thus favoring food tolerance.<sup>24</sup>

Protein fat content in cow’s milk (3.5%) is 3 times higher than that of breast milk. The main protein in cow’s milk is casein (80%). It can be categorized into sub-classes: alpha-casein, the main type in cow’s milk, and beta-casein, the main type in breast milk.

The lactoferrin in cow’s milk has lower antibacterial effects and does not favor iron absorption, like that present in breast milk. In cow’s milk, the total amount of immunoglobulins is lower than in breast milk, and the main immunoglobulin is IgG.<sup>25</sup>

Given its high protein and sodium content, the intake of unmodified cow's milk causes a high renal solute load and a risk for increased water loss in urine and dehydration in infants.<sup>26</sup>

Protein content in infant formula is approximately 1.5 g/100 mL.<sup>9</sup> For infant formula to have a similar quality to breast milk, they contain 60% of serum proteins and 40% of casein. Serum proteins in infant formula contain beta-lactoglobulin. The addition of bovine lactoferrin to infant formula has improved its function in recent years because it prevents contamination.<sup>27,28</sup>

### Carbohydrates

The main carbohydrate in breast milk is lactose (90%), and its fat content is approximately 7 g/100 mL. Lactose favors calcium and mineral absorption and is the precursor of oligosaccharide production.

Breast milk contains small amounts of glucose and galactose and more than 200 structures of oligosaccharides, whose composition and proportion varies depending on different factors.

Human milk oligosaccharides (HMO) are the third component, following lactose and lipids, and its concentration varies depending on the different breastfeeding periods (5-20 g/L in mature milk and 20-25 g/L in colostrum). HMO are minimally digested in the small intestine and the undigested fraction serves as a prebiotic. The presence of different HMO stimulates specific bacterial growth that have beneficial effects and inhibits the development of harmful ones. HMO affect cell responses and modulate epithelial apoptosis and cell proliferation and differentiation. Certain HMO reduce proinflammatory cytokine expression and have an impact on the development of diseases related to the immune system.<sup>29</sup>

Several bacteria have been detected in breast milk, thus forming a true seeding by providing more than 10<sup>5</sup> bacteria per day from the maternal gut, an effect of the entero-mammary pathway.<sup>30,31</sup>

Cow's milk contains 4.5 g/L of lactose and only scarce amounts of glucose, galactose, and oligosaccharides.

Most infant formulas contain lactose (5.4-8.2 g/100 mL) and a lower proportion of maltodextrins. Infant formula contains added fructooligosaccharides and galactooligosaccharides as complex oligosaccharides that function as prebiotics.<sup>32</sup>

Some infant formulas currently include some fucosylated HMO that have been identified in breast milk.

### Fatty acids

Breast milk contains 3-5% of lipids that provide 40-50% of total energy and essential fatty acids. Triglycerides (TG) account for 98% of total lipids.<sup>33</sup> Phospholipids (PL) are not abundant but very relevant: they are part of milk fat globule membrane, contain essential fatty acids, and are positively associated with neurodevelopment, immune system modulation, and antimicrobial properties.<sup>34,35</sup>

Fatty acids are derived from endogenous synthesis in the mammary gland and uptake from maternal plasma.<sup>33</sup>

The most abundant fatty acids in breast milk are monounsaturated fatty acids (MUFA) (43%) and saturated fatty acids (SFA) (40%). Total n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids (PUFA) account for 2.3% and 14.7%, respectively, whereas docosahexaenoic acid (DHA) accounts for 0.18-0.30% and arachidonic acid (ARA), 0.38-0.45%.<sup>36</sup>

Cow's milk contains more than 60% of SFA, 30% of MUFA, and only 4% of PUFA, but no DHA.<sup>37</sup> This is a very important limitation for cow's milk as a breast milk substitute due to the effect of PUFA on neurodevelopment. DHA and ARA are essential fatty acids due to the limited enzymatic maturation necessary to synthesize them in the first months of life.<sup>38</sup> DHA accounts for 25% of total fatty acids in the human brain cortex, 30% in the retina, and 60% in photoreceptor cells.<sup>39</sup>

The industry of infant formula as a breast milk substitute has modified its fatty acid profile. The percentage of SFA and PUFA was adapted to international recommendations and maintain the DHA:ARA ratio.<sup>15,40</sup> Their absorption and entrance into the bloodstream have been measured in the levels observed in breast milk.<sup>41,42</sup>

Diluted cow's milk at 50% with the addition of 2 g of oil and 5 g of sugar per 100 mL should be the last option, and every effort should be made to supplement any potential deficiency. For example, the addition of 2 g of sunflower oil would provide linoleic oil (54%) and oleic oil (33%), but only 0.2% of linolenic oil and no DHA. Diluted cow's milk at 50% provides 1.65 g of lipids per 100 mL and only traces of n-3.

The profile of fatty acid malnutrition has been described and demonstrated an increase in n-6 and n-9, to the detriment of n-3, particularly DHA, with the consequences described above.<sup>43</sup>





Infants fed with cow's milk have a higher risk for iron deficiency.<sup>26,53-55</sup> The replacement of breast milk with cow's milk has a negative association with iron deficiency and a positive association with infant formula;<sup>56</sup> this is attributed to their fortification. In addition, studies of unfortified infant formula showed a better iron nutrition compared with subjects who received cow's milk, which evidences that other mechanisms are involved in it.<sup>57</sup>

The different types of amino acid combinations in proteins also account for the effects on iron absorption. Cysteine is the only amino acid capable of increasing iron absorption.<sup>49</sup> Casein (80% in cow's milk) has a low level of cysteine (3 mg/g of protein), but a level 10 times higher (30 mg/g of protein) in serum proteins (80% in breast milk).<sup>58</sup>

In alpha-lactalbumin (22% of serum proteins in breast milk but only 3.5% in cow's milk), the level of cysteine is 48 mg/g of proteins.<sup>58</sup> Therefore, such benefit is also observed in infant formula.

The state of iron stores regulates its absorption, which is also affected by diet factors: ascorbic acid favors absorption, while calcium hinders it.<sup>49</sup>

A high level of calcium in cow's milk inhibits iron absorption. For breast milk and cow's milk, iron absorption was 48% and 19.5%, respectively. The addition of calcium to breast milk inhibits iron absorption. The differences in calcium content account for 70% of the difference in iron bioavailability.<sup>59</sup> In infant formula, calcium levels are similar to those of breast milk.

Iron requirements for infants in the second trimester are 0.7 mg/day. The iron level in infant formula is 6-12 mg/L. Such high intake covers the requirements.<sup>26</sup>

Another concern in relation to cow's milk consumption in the first year of life is blood loss through the digestive tract. Healthy infants have a minimal blood loss in feces. Such blood loss was estimated using labeled substances at 0.59 mL/day.<sup>57</sup> Infants fed with cow's milk have a higher induced loss: 1.7 mL/day; in the same infants but fed with infant formula, it reduced to 0.3 mL/day. A blood loss of 1.7 mL/day equals an iron loss of 0.53 mg/day, which hinders the possibility of a net balance of 0.7 mg/day that is necessary to prevent iron deficiency.<sup>57</sup> It has been estimated that, in 40% of infants fed with cow's milk, blood loss increases significantly.

Higher losses have been reported at a lower prevalence (< 1%), e.g., hemorrhagic proctocolitis

associated with allergic immune reactions.<sup>60</sup>

Table 1 shows the composition of breast milk, infant formula, whole cow's milk, and diluted cow's milk.

### Final remarks

Breastfeeding is the ideal food for infants.

When the indication of breast milk substitutes is justified, the most adequate option should be selected based on age, socioeconomic conditions, and local availability. Infant formula is the first option when breastfeeding is not possible.

Whole cow's milk is contraindicated in the first year of life, and suggested diluted cow's milk pose a risk for nutritional deficiencies in the infant that should be closely monitored and timely supplemented.

The main risks for infants fed with diluted cow's milk include iron, zinc, vitamin A, D, C, and E, amino acid, and essential fatty acid deficiency.

In this group of infants, full supplementary feeding is recommended before 6 months old (but not before 4 months old) to improve micronutrient intake, accompanied with iron and vitamins A, C, and D supplementation as per recommendations.<sup>61-63</sup> ■

### REFERENCES

1. Swinburn BA, Kraak VI, Allender A, Atkins VJ, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; 393(10173):791-846.
2. Jones G, Steketee RW, Black RE, Bhutta ZA, et al. How many child deaths can we prevent this year? *Lancet*. 2003; 362(9377):65-71.
3. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, et al. Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet*. 2016; 387(10017):475-90.
4. Ley 26.873. Lactancia Materna. Promoción y Concientización Pública. Buenos Aires, Argentina; 5 de agosto de 2013. [Accessed on: June 1st, 2021]. Available at: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/218212/norma.htm>
5. Argentina. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2º Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. ENNyS 2: Indicadores seleccionados de salud y nutrición población materno-infantil. 2019. [Accessed on: June 1st, 2021]. Available at: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/2deg-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-indicadores-seleccionados>
6. Liga de la Leche Argentina, Voices. Mitos y creencias acerca de la lactancia materna en Argentina. 2015. [Accessed on: June 1st, 2021]. Available at: [https://www.sap.org.ar/docs/congresos\\_2015/Lactancia/Cilley\\_Encuesta\\_opinion\\_publica.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/congresos_2015/Lactancia/Cilley_Encuesta_opinion_publica.pdf)
7. Argentina. Ministerio de Salud. Dirección Nacional de Maternidad, Infancia y Adolescencia. Situación de la lactancia materna en Argentina. 2015. [Accessed on: April 19th, 2017]. Available at: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000001135cnt-lactancia-materna->

- argentina-2015.pdf
8. Victora C. La lactancia como diálogo biológico. *Arch Argent Pediatr.* 2017; 115(5):413-4.
  9. Eriksen KG, Christensen SH, Lind MV, Michaelsen KF. Human milk composition and infant growth. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2018; 21(3):200-6.
  10. Pannaraj PS, Li F, Cerini C, Bender JM, et al. Association between breast milk bacterial communities and establishment and development of the infant gut microbiome. *JAMA Pediatr.* 2017; 171(7):647-54.
  11. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Recomendaciones sobre lactancia materna. 2012. [Accessed on: April 1<sup>st</sup>, 2017]. Available at: <http://www.aeped.es/sites/default/files/201202-recomendaciones-lactancia-materna.pdf>
  12. World Health Organization, UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO; 2003. [Accessed on: April 1<sup>st</sup>, 2017]. Available at: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42590/1/9241562218.pdf>
  13. Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane database Syst Rev.* 2012; (8):CD003517.
  14. World Health Organization. Essential Nutrition Actions: improving maternal, newborn, infant and young child health and nutrition. Geneva: WHO; 2013.
  15. Codex Alimentarius. International Food Standards. FAO-WHO. STANDARD FOR INFANT FORMULA AND FORMULAS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES INTENDED FOR INFANTS CXS72-1981 Formerly CAC/RS 72-1972. Adopted as a worldwide standard in 1981. Amended in 1983, 1985, 1987, 2011, 2015, 2016, 2020. Revised in 2007. [Accessed on: June 1<sup>st</sup>, 2021]. Available at: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS\\_072e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS_072e.pdf)
  16. Comité de Nutrición. Guía de alimentación para niños sanos se 0 a 2 años. Sociedad Argentina de Pediatría, 2001. [Accessed on: June 1<sup>st</sup>, 2021]. Available at: [https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/alim\\_0a2.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/alim_0a2.pdf)
  17. Longo E, Albaizeta D. Guías Alimentarias para la Población Infantil. Consideraciones para los equipos de salud, 2006. Buenos Aires: Ministerio de Salud; 2006.
  18. FAO, FIDA, UNICEF, PMA, OMS. El estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma: FAO; 2018. [Accessed on: June 1<sup>st</sup>, 2021]. Available at: <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>
  19. Lönnerdal, B. Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(6): S1537-43.
  20. Paddon-Jones D, Coss-Bu JA, Morris CR, Phillips SM, Wernerman J. Variation in Protein Origin and Utilization: Research and Clinical Application. *Nutr Clin Pract.* 2017; 32(1 Suppl):S48-57.
  21. Lönnerdal B. Bioactive Proteins in Human Milk: Health, Nutrition, and Implications for Infant Formulas. *J Pediatr.* 2016; 173(Suppl):S4-9.
  22. Woodman T, Strunk T, Patole S, Hartmann B, et al. Effects of lactoferrin on neonatal pathogens and *Bifidobacterium breve* in human breast milk. *PLoS One.* 2018; 13(8):e0201819.
  23. Telang S. Lactoferrin: A Critical Player in Neonatal Host Defense. *Nutrients.* 2018; 10(9):1228.
  24. Lönnerdal B. Infant formula and infant nutrition: bioactive proteins of human milk and implications for composition of infant formulas. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(3):S712-7.
  25. Stelwagen K, Carpenter E, Haigh B, Hodgkinson A, Wheeler TT. Immune components of bovine colostrum and milk. *J Anim Sci.* 2009; 87(13 Suppl):3-9.
  26. Ziegler EE. Adverse effects of cow's milk in infants. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2007; 60:185-99.
  27. Grecco C, Ronayne de Ferrer P. Composición de las fórmulas Infantiles. In: Setton D, Fernández A. Nutrición en Pediatría: bases para la práctica clínica en niños sanos y enfermos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Panamericana; 2014. Pages.127-33.
  28. Manzoni P, Rinaldi M, Cattani S, Pugni L, et al. Bovine lactoferrin supplementation for prevention of late-onset sepsis in very low birth-weight neonates: a randomized trial. *JAMA.* 2009; 302(13):1421-8.
  29. Gridneva Z, Rea A, Tie WJ, Lai CT, et al. Carbohydrates in human milk and body composition of term infants during the first 12 months of lactation. *Nutrients.* 2019; 11(7):1472.
  30. Tocca MC, Burgos F, Fernández A, Giglio N, et al. Ecosistema intestinal en la infancia: rol de los "bióticos". *Arch Argent Pediatr.* 2020; 118(4):278-85.
  31. Soto A, Martín V, Jiménez E, Mader Z, et al. Lactobacilli and bifidobacteria in human breast milk: influence of antibiotherapy and other host and clinical factors. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 59(1):78-88.
  32. Moro G, Minoli I, Mosca M, Fanaro S, et al. Dosage-related bifidogenic effects of galacto and fructooligosaccharide in formula-fed term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002; 34(3):291-5.
  33. Innis SM. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(3):734S-41.
  34. Zou X, Ali AH, Abed SM, Guo Z. Current knowledge of lipids in human milk and recent innovations in infant formulas. *Curr Opin Food Sci.* 2017; 16:28-39.
  35. Demmelmair H, Koletzko B. Lipids in human milk. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2018; 32(1):57-68.
  36. Miliku K, Duan QL, Moraes TJ, Becker AB, et al. Human milk fatty acid composition is associated with dietary, genetic, sociodemographic, and environmental factors in the CHILDCohort Study. *Am J Clin Nutr.* 2019; 110(6):1370-83.
  37. Jenssen RG, Kroger M. The importance of milk and milk products in the diet. In: Miler GD, Jarvis JK, McBean LD (eds). Handbook of Dairy foods and Nutrition. Boca Raton, Fla: National Dairy Council. CRC press; 1999. Pages.1-55.
  38. González HF, Visentin S. Nutrientes y neurodesarrollo: lípidos. *Arch Argent Pediatr.* 2016; 114(5):472-6.
  39. Guesnet P, Alessandri JM. Docosahexaenoic acid (DHA) and the developing central nervous system (CNS) – Implications for dietary recommendations. *Biochimie.* 2011; 93(1):7-12.
  40. Koletzko B, Bergmann K, Brenna JT, Calder PC, et al. Should formula for infants provide arachidonic acid along with DHA? A position paper of the European Academy of Paediatrics and the Child Health Foundation. *Am J Clin Nutr.* 2020; 111(1):10-6.
  41. Visentin S, Vicentin D, Magrini G, Santandreu F, et al. Red blood cell membrane fatty acid composition in infants fed formulas with different lipid profiles. *Early Hum Dev.* 2016; 100:11-5.
  42. Miller MR, Seifert J, Szabo NJ, Clare-Salzler M, et al. Erythrocyte membrane fatty acid content in infants consuming formulas supplemented with docosahexaenoic acid (DHA) and arachidonic acid (ARA): an observational study. *Matern Child Nutr.* 2010; 6(4):338-46.
  43. Marín MC, De Tomás ME, Mercuri O, Fernández A, de Serres CT. Interrelationship between protein-energy malnutrition and essential fatty acid deficiency in nursing infants. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53(2):466-8.
  44. Neville MC, Anderson SM, McManaman JL, Badger TM, et al. Lactation and neonatal nutrition: defining and refining

- the critical questions. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 2012; 17(2):167-88.
45. Matamoros N, Visentin S, Ferrari MG, Falivene M, et al. Contenido de vitamina A en la leche materna madura y su adecuación a las recomendaciones nutricionales en el lactante. *Arch Argent Pediatr*. 2018; 116(2):146-9.
  46. Wagner CL, Greer FR; American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*. 2008; 122(5):1142-52.
  47. Comité Nacional de Nutrición. Dietas vegetarianas en la infancia. *Arch Argent Pediatr*. 2020; 118(4):S130-41.
  48. Specker BL, Tsang RC, Ho ML, Landi TM, Gratton TL. Low serum calcium and high parathyroid hormone levels in neonates fed 'humanized' cow's milk-based formula. *Am J Dis Child*. 1991; 145(8):941-5.
  49. Thorsdottir I, Thorsdottir AV. Whole cow's milk in early life. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*. 2011; 67:29-40.
  50. Thorsdottir AV, Gunnarsdottir I, Palsson GI, Gretarsson SJ, Thorsdottir I. Iron status and developmental scores in 6-year-olds highlights ongoing need to tackle iron deficiency in infants. *Acta Paediatr*. 2013; 102(9):914-9.
  51. Berglund S, Domellöf M. Meeting iron needs for infants and children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2014; 17(3):267-72.
  52. Lönnerdal B. Development of iron homeostasis in infants and young children. *Am J Clin Nutr*. 2017; 106(Suppl 6):1575S-80.
  53. Thorsdottir AV, Thorsdottir I, Palsson GI. Nutrition and Iron Status of 1-Year Olds following a Revision in Infant Dietary Recommendations. *Anemia*. 2011; 2011:986303.
  54. Oliveira MA, Osório MM, Raposo MC. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no Estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saude Publica*. 2006; 22(10):2169-78.
  55. Male C, Persson LA, Freeman V, Guerra A, et al. Prevalence of iron deficiency in 12-month-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study). *Acta Paediatr*. 2001; 90(5):492-8.
  56. Thorsdottir AV, Ramel A, Palsson GI, Tomasson H, Thorsdottir I. Iron status of one-year-olds and association with breast milk, cow's milk or formula in late infancy. *Eur J Nutr*. 2013; 52(6):1661-8.
  57. Ziegler EE. Consumption of cow's milk as a cause of iron deficiency in infants and toddlers. *Nutr Rev*. 2011; 69(Suppl 1):S37-42.
  58. Layman DK, Lönnerdal B, Fernstrom JD. Applications for  $\alpha$ -lactalbumin in human nutrition. *Nutr Rev*. 2018; 76(6):444-60.
  59. Hallberg L, Rossander-Hultén L, Brune M, Gleeurup A. Bioavailability in man of iron in human milk and cow's milk in relation to their calcium contents. *Pediatr Res*. 1992; 31(5):524-7.
  60. Elizur A, Cohen M, Goldberg MR, Rajuan N, et al. Cow's milk associated rectal bleeding: a population based prospective study. *Pediatr Allergy Immunol*. 2012; 23(8):766-70.
  61. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, et al. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017; 64(1):119-32.
  62. Munns CF, Shaw N, Kiely M, Specker BL, et al. Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016; 101(2):394-415.
  63. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional y Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr*. 2017; 115(Supl 4):s68-82.



# La comunicación en los equipos de salud

## Communication in health care teams

Dr. Juan B. Dartiguelongue<sup>a,b,c</sup> y Dr. Pablo J. Cafiero<sup>b,d</sup>

### RESUMEN

Una característica esencial de las instituciones de salud es el trabajo en equipo, el cual implica una filosofía organizacional donde el talento colectivo, con objetivos comunes que trazan direcciones claramente identificadas, posibilita mejores resultados. La comunicación ocupa un lugar central en este modelo, entendido como un proceso de interacción y no solo una actividad destinada a transmitir información. El error médico y el conflicto en el ámbito institucional son causados, frecuentemente, por fallas en la comunicación efectiva. Al igual que en otras áreas de la salud, los aspectos comunicacionales del trabajo en equipo evolucionan con el aprendizaje. La adquisición de estas competencias, el desarrollo de la escucha activa y la interacción entre disciplinas favorecen la formación profesional y la seguridad del paciente. De hecho, junto con otros factores, estos aspectos necesarios de la comunicación ponen de relieve la calidad de atención en el campo de la salud.

**Palabras clave:** comunicación, grupo de atención al paciente, comunicación interdisciplinaria.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e589>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e589>

**Cómo citar:** Dartiguelongue JP, Cafiero PJ. La comunicación en los equipos de salud. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e589-e593.

### INTRODUCCIÓN

La comunicación es un fenómeno inherente al ser humano. Involucra a dos o más personas entre las que circulan mensajes a través de diferentes vías, en un contexto espacial e histórico, estableciendo significados e inculcando creencias. Este fenómeno, tan cotidiano como particular, modela las posibilidades de comprensión y, por lo tanto, define las relaciones humanas.<sup>1,2</sup> Representa un acto de influencia recíproca, en el cual cada sujeto modifica su comportamiento en reacción al otro.<sup>3</sup>

Mediante la comunicación se construye la realidad, pues sustenta el desarrollo de la sociedad, el arte y

la cultura, al tiempo que fundamenta el consenso, el diseño y la empatía entre personas.

Aun en ausencia de palabras, la comunicación es constante e ininterrumpida. Las posiciones corporales, las expresiones faciales, la respiración, la mímica y las gesticulaciones amplifican los canales de comunicación que permiten la interpretación del sujeto en base a su estado de ánimo, sentimientos y carácter.

La comunicación es efectiva siempre y cuando reasegure la comprensión del mensaje en todas sus dimensiones.<sup>4</sup> No resulta extraño que sea reconocida como uno de los factores centrales que sustentan la seguridad y la calidad del trabajo, particularmente en equipos que desempeñan actividades complejas.<sup>5</sup> En el ámbito de la salud, la efectividad de la comunicación ocupa un lugar central como un proceso fundamentado en la interacción, lejos de significar una actividad meramente destinada a transmitir información.<sup>6</sup>

Los modelos que revelan la comunicación desde una perspectiva que pondera la relación entre seres humanos conciben la transmisión de mensajes de forma helicoidal, a diferencia de la representación lineal del modelo mecanicista clásico. Estos modelos resultan adecuados para definir a la comunicación en salud, donde además de transmitir mensajes lo suficientemente inteligibles, se tiene en consideración a quien los recibe para la comprensión e interpretación de su significado.<sup>1</sup>

Por mucho tiempo, la investigación en comunicación estuvo basada en la presencia de la palabra, en lo que se dice o deja de decir. Sin embargo, la importancia del silencio es evidente

- Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Sociedad Argentina de Pediatría, Región Metropolitana, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Hospital de Pediatría S.A.M.I.C "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Correspondencia:**  
Dr. Juan B. Dartiguelongue:  
jbdartiguelongue@hotmail.com

**Financiamiento:**  
Ninguno.

**Conflicto de intereses:**  
Ninguno para declarar.

Recibido: 12-1-2021  
Aceptado: 10-6-2021



para cualquiera que integre o haya integrado equipos de salud, en particular cuando se trata de silencios funcionales o significativos.<sup>7</sup>

La calidad de la atención médica depende directamente del funcionamiento de los equipos de trabajo y, por lo tanto, este intercambio profesional efectivo funciona como el engranaje del sistema.<sup>8</sup> La forma en que se comunica es tan importante como el contenido, por esta razón saber comunicar es una habilidad básica y relevante. Asimismo, estas competencias son un pilar fundamental en la formación médica y en la construcción de la relación médico-paciente, aspectos del trabajo en equipo que pueden ser aprendidos, con la mira en la seguridad y el bienestar del paciente y su familia.<sup>8-10</sup> Por otra parte, el desarrollo de habilidades comunicacionales representa uno de los factores preventivos para el desarrollo del síndrome de desgaste profesional (*burn out*), que invariablemente tiene impacto sobre la calidad de la atención.

## COMUNICACIÓN, EQUIPOS DE TRABAJO Y SEGURIDAD DEL PACIENTE

Un equipo se define como dos o más personas que tienen funciones específicas, realizan tareas interdependientes, son adaptables y comparten un objetivo común. El trabajo en equipo no se reduce a trabajar en conjunto, sino que implica una filosofía organizacional sobre el aprovechamiento del talento colectivo. Para tal fin, se requiere que los profesionales posean habilidades y aptitudes para comunicar, con diferentes trasfondos, con el propósito común que conduce hacia objetivos claramente identificados.<sup>11,12</sup>

Trabajar de manera individual, con escasa e inefectiva comunicación dentro y entre los equipos que conforman una institución de salud, es uno de los principales impedimentos para generar una atención segura y de calidad.<sup>5</sup> De hecho, más de la mitad de los daños graves y fallecimientos se deben al fracaso en la comunicación del trabajo en equipo, con el paciente y su familia.<sup>13-15</sup>

Frente a esta situación, las instituciones deben promover un cambio cultural en el abordaje del error, fundamentado en la comunicación, cuyo horizonte sea promover las competencias respectivas entre los equipos, los pacientes y sus familias.<sup>16</sup>

Se pueden implementar diversas estrategias para identificar y corregir las debilidades y reducir los errores, dado que ciertos escenarios

son particularmente proclives para la comunicación inefectiva. Tal es el caso de los pases de guardia, las interconsultas, la confección de indicaciones médicas y el traslado de pacientes dentro de las instituciones, entre otros.<sup>17</sup> La evaluación sistemática en estos espacios mediante la confección de listas de cotejo y simulaciones, entre otras herramientas, resulta imprescindible para mejorar la calidad de la atención y, por ende, la seguridad del paciente, ya que permite medir el impacto en torno al error y detectar los puntos débiles a partir de los cuales el error puede amplificarse.<sup>18-20</sup>

Asimismo, el desarrollo de la escucha activa en todas las instancias de trabajo, la generación de herramientas para la resolución de conflictos y la labor entre disciplinas, son elementos clave para optimizar la comunicación en el ámbito institucional.

## LA ESCUCHA ACTIVA

El habla es efectiva únicamente cuando produce en el otro la escucha deseada. Para lograrlo es requisito no solo oír la palabra del otro, sino atender a lo que se expresa. Es la manifestación más evidente de la capacidad de relación interpersonal y de comprender al otro en su entorno. Implica escuchar con atención no solo lo que se dice, sino también lo que se pretende decir, lo que se expresa corporalmente y su significado.<sup>21</sup> Permite comprender el contexto y el lenguaje no verbal, percibir emociones y mejorar la información. A su vez, responde al interés sobre la narrativa ajena, evitando hipótesis precoces o indicios erróneos y propicia aquello que se quiere inducir en la otra persona.<sup>4,21</sup>

Lograr la escucha activa requiere distintos abordajes. Por un lado, la no anticipación al mensaje del otro –prejuicio–, junto con facilitar el relato, asentir, invitar a continuar, clarificar, pedir ejemplos, compartir pensamientos, otorgar silencios funcionales y demostrar empatía favorecen el discurso y acrecientan la capacidad de comprensión.<sup>3</sup>

Muchas veces, la necesidad de respuestas inmediatas, el escaso aprovechamiento de los recursos lingüísticos y paralingüísticos, el apremio con que deben tomarse ciertas decisiones y la realización simultánea de tareas imposibilitan la escucha activa. Es claro que, en estos escenarios, el tiempo que se destina a la comunicación resulta insuficiente,<sup>22</sup> y junto con la falta de interés por la narrativa ajena, quizás por agobio o agotamiento profesional, ocasionan quiebres

en la comunicación, origen del conflicto entre profesionales dentro de una institución.<sup>23</sup>

### EL CONFLICTO Y LA NEGOCIACIÓN

El conflicto es un fenómeno propio entre los seres humanos, frecuentemente generado por fallas en la comunicación interpersonal. Suele tener un origen bilateral y se nutre de fenómenos que subyacen –tales como recuerdos, experiencias, antipatías y prejuicios– y afectan la transferencia y la proyección del mensaje.<sup>24</sup> Puede estar influenciado por deseos, estados de ánimo, interpretaciones y expectativas. No es infrecuente que numerosos juicios sobre el otro estén basados en creencias o sucesos que no han sido verificados. Estos supuestos van moldeando las posibilidades de comprensión, limitan las interacciones y restringen la comunicación efectiva.<sup>24-26</sup>

La imagen de uno mismo y en qué medida se conoce al otro pueden ser el origen de los problemas de comprensión mutua. Por ejemplo, las personas o grupos con imagen negativa sobre sí mismos tienden a tomar ciertos mensajes como ataques personales, mientras que, cuanto mejor se conoce a un grupo o a una persona, más fácil es interpretar lo que dice. Sin embargo, la comunicación de los profesionales de la salud frecuentemente se establece con personas no conocidas –el paciente, su familia, otros profesionales– y esto de ninguna manera debe invalidar el diálogo ni limitar la capacidad de comprensión y empatía.

La resolución del conflicto puede darse sobre diferentes estilos de negociación. En la forma *competitiva* el conflicto domina la escena, y lo que gana uno lo pierde el otro. La satisfacción de los intereses primordiales de cada parte excluye la posibilidad de satisfacción de los intereses de la otra; representa un estilo duro con posiciones extremas. Por lo general, se produce cuando hay ausencia de confianza entre grupos, con escasez de vínculo y objetivos comunes, que sustentan el poco interés y la distancia.<sup>27</sup>

La *negociación colaborativa*, en cambio, intenta satisfacer los intereses prioritarios de cada una de las partes, luego de un proceso equilibrado de análisis cuidadoso de actitudes y posibilidades de resolución. Es decir, se busca el acercamiento al ideal de que ambas partes logren el acuerdo deseado. Los intereses prioritarios de cada uno, entendidos como las necesidades, intenciones y deseos –razones por las que se quiere o se anhela algo– pueden ser comunes, diferentes

u opuestos. En base a esto, se traza la posición individual o grupal, que ubica una estrategia en el campo del conflicto. Es decir, lo que cada persona o grupo manifiesta que quiere lograr de acuerdo con la narrativa que sustenta la identidad grupal o individual. Aclarar los intereses de las partes y construir nuevas posiciones sustentables son aspectos fundamentales en este modelo de negociación. Surge entonces la relevancia de concentrarse en los intereses y no en las posiciones,<sup>27</sup> dejando de lado el ego profesional y focalizando el interés en el paciente y su familia.

### MULTIDISCIPLINA, INTERDISCIPLINA Y TRANSDISCIPLINA.

La naturaleza pluridisciplinaria de la atención médica, caracterizada por el accionar de diferentes equipos de profesionales de la salud, supone una forma de trabajo colaborativa que intenta alcanzar el mejor nivel de atención. En este escenario, resulta fundamental integrar los mensajes de los diferentes especialistas y profesionales de otras disciplinas que, en ocasiones, intervienen en la asistencia desde perspectivas parciales más focalizadas.<sup>3</sup>

Para el paciente y su familia, la experiencia de un padecimiento incluye su perspectiva y forma de entender lo que ocurre, el significado que le otorga, su cultura y su contexto. Del mismo modo, el profesional y el equipo del que forma parte, también se enmarcan en un contexto personal, con sus cualidades y conocimiento. Las relaciones interprofesionales suman diversas voces, perspectivas y futuras direcciones en el proceso de comunicación entre disciplinas.

Una disciplina puede definirse como la categorización organizacional del conocimiento empírico, que divide y especializa los conocimientos en los que se basan las ciencias. Tiende a ser autónoma y se encarga de delimitar las fronteras que la dividen. Utiliza su propio lenguaje y técnicas, y puede dar origen a su propia teoría.

En la interacción entre disciplinas se destacan diferentes modalidades, entre ellas la multidisciplinaria, la interdisciplinaria y la transdisciplinaria.<sup>28</sup> La *multidisciplinaria* es el manejo de varias disciplinas en torno a un fenómeno que las abarca o afecta, pero por separado. Por ejemplo, en una investigación multidisciplinaria los expertos de cada disciplina trabajan sobre el tema enfocándose solo en su área de estudio y no toman en cuenta el trabajo de los demás. Termina siendo una compilación del punto de vista de

cada disciplina sobre un tema específico. Se puede estudiar el maltrato infantil, por ejemplo, desde el punto de vista del derecho, de la sociología, de la psicología, de la medicina o incluso de la historia. La multidisciplinaria implica la fusión temática de disciplinas que actúan por separado, al tratar un mismo problema.<sup>28-30</sup>

La *interdisciplina*, en cambio, se caracteriza por la existencia de una relación recíproca entre disciplinas, que intentan identificar y resolver un mismo problema.<sup>28</sup> Se refiere a la revelación de algo que se encuentra en la frontera común a varias disciplinas. Utiliza los métodos de una y los transfiere a otra, en un intercambio de conocimientos teóricos y prácticos. Es un modelo de cooperación, en el cual se establece un diálogo con el que interaccionan y encuentran un punto en común para fundamentar su trabajo.<sup>31,32</sup> Es posible distinguir tres tipos de interdisciplina:<sup>28</sup>

- La interdisciplina como aplicación; por ejemplo, los métodos de imágenes aplicados al diagnóstico médico.
- La interdisciplina como epistemología; por ejemplo, los métodos de la lógica formal transferidos a la epistemología y a la metodología de la investigación.
- La interdisciplina como concepción de nuevas disciplinas; por ejemplo, la transferencia de los métodos de la química y de la física, que posibilita el desarrollo de la farmacología.

Por su parte, la *transdisciplina* puede definirse como el proceso de construcción del conocimiento mediante numerosos trabajos teórico-empíricos, abiertos a las tendencias heterogeneizantes consustanciales a toda realidad. Se refiere a la fundamentación o explicación de las disciplinas desde lo que construyen en común. Este enfoque se concibe como un conocimiento superior emergente, fruto de un movimiento dialéctico del pensamiento, que permite cruzar los linderos de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y crear imágenes de la realidad más completas e integradas.<sup>28</sup> Frente a esta orientación de la complejidad del ser humano, los procesos de salud y enfermedad se abordan desde la perspectiva de redes multicausales, donde toman cabida todos los conocimientos establecidos,<sup>33</sup> como la epidemiología, fisiología, farmacología, medicina social, psicología, antropología y neurociencias, entre otros.

## CONCLUSIÓN

El trabajo en equipo es el sostén de las instituciones de salud. Para que la atención

sea segura, empática y de calidad, resulta imprescindible fomentar el desarrollo de habilidades comunicacionales. Este compromiso asegura el diálogo y la interacción entre profesionales y disciplinas, cuyo resultado repercute invariablemente sobre el bienestar del paciente y su familia. ■

## REFERENCIAS

1. Ruiz Moral R. Comunicación clínica: principios y habilidades para la práctica. Madrid: Panamericana; 2014.
2. Clères X. La esencia de la comunicación en educación médica. *Educ Med*. 2010;v13(1):25-31.
3. Rodríguez S, Vassallo Juan C. Comunicación en la atención médica. En: Sociedad Argentina de Pediatría. PRONAP. 2016; 2(1):45-74.
4. Klein ER. Effective communication with patients. *Pa Nurse*. 2005; 60(4):14-5.
5. Ceriani Cernadas JM. La comunicación en los equipos de atención médica: un desafío esencial para mejorar la seguridad del paciente. *Arch Argent Pediatr*. 2014;112(2):114-5.
6. Becker C, Hunziker S. Die Wichtigkeit der Kommunikation in der Arzt-Patienten-Beziehung. *Ther Umsch*. 2019; 76(5):231-8.
7. Lingard L. Productive complications: emergent ideas in team communication and patient safety. *Healthc Q*. 2012; 15(Spec No):18-23.
8. Lee CT, Doran DM. The Role of Interpersonal Relations in Healthcare Team Communication and Patient Safety: A Proposed Model of Interpersonal Process in Teamwork. *Can J Nurs Res*. 2017; 49(2):75-93.
9. Deveugele M. Communication training: Skills and beyond. *Patient Educ Couns*. 2015; 98(10):1287-91.
10. Lifchez SD, Cooney CM, Redett RJ 3rd. The Standardized Professional Encounter: A New Model to Assess Professionalism and Communication Skills. *J Grad Med Educ*. 2015; 7(2):230-3.
11. Ruberton PM, Huynh HP, Miller TA, Kruse E, et al. The relationship between physician humility, physician-patient communication, and patient health. *Patient Educ Couns*. 2016; 99(7):1138-45.
12. Coomber P, Clavarino A, Ballard E, Luetsch K. Doctor-pharmacist communication in hospitals: strategies, perceptions, limitations and opportunities. *Int J Clin Pharm*. 2018; 40(2):464-73.
13. Topcu I, Turkmen AS, Sahiner NC, Savaser S, Sen H. Physicians' and nurses' medical errors associated with communication failures. *J Pak Med Assoc*. 2017; 67(4):600-4.
14. Bittner-Fagan H, Davis J, Savoy M. Improving Patient Safety: Improving Communication. *FP Essent*. 2017; 463:27-33.
15. Khajouei R, Abbasi R, Mirzaee M. Errors and causes of communication failures from hospital information systems to electronic health record: A record-review study. *Int J Med Inform*. 2018; 119:47-53.
16. Bascuñán ML, Arriagada AM. Comunicación de errores médicos a pacientes y familiares: interrogantes y herramientas. *Rev Med Chil*. 2016; 144(9):1185-90.
17. Ahmadipour H, Nahid M. Medical error and related factors during internship and residency. *Indian J Med Ethics*. 2015; 12(4):215-9.
18. Fischhoff B. Evaluating science communication. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2019; 116(16):7670-5.
19. Kalet A, Pugnaire MP, Cole-Kelly K, Janicik R, et al. Teaching communication in clinical clerkships: models from the macy initiative in health communications. *Acad*

- Med.* 2004; 79(6):511-20.
20. Ruiz-Moral R, Pérula de Torres LA. Validez y fiabilidad de un instrumento para evaluar la comunicación clínica en las consultas: el cuestionario CICAA. *Aten Primaria.* 2006; 37(6):320-4.
  21. Kacperek L. Non-verbal communication: the importance of listening. *Br J Nurs.* 1997; 6(5):275-9.
  22. Blackburn J, Ousey K, Goodwin E. Information and communication in the emergency department. *Int Emerg Nurs.* 2019; 42:30-5.
  23. Brahams D, Zeitlin H. Communication between doctors and lawyers. *Med Leg J.* 2018; 86(2):61-2.
  24. Littlejohn S, Domenici K. Engaging communication in conflict: Systemic Practice. London: SAGE Publications, Inc; 2000.
  25. González-Romá V, Hernández A. Climate uniformity: its influence on team communication quality, task conflict, and team performance. *J Appl Psychol.* 2014; 99(6):1042-58.
  26. Jameson JK. Transcending intractable conflict in health care: an exploratory study of communication and conflict management among anesthesia providers. *J Health Commun.* 2003; 8(6):563-81.
  27. Ingouville F. Negociación Creativa, objetivos, obstáculos y soluciones. *Rev La Trama.* 2004;10.
  28. Choi BC, Pak AW. Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. *Clin Invest Med.* 2006; 29(6):351-64.
  29. Gronenborn AM. Integrated multidisciplinarity in the natural sciences. *J Biol Chem.* 2019; 294(48):18162-7.
  30. Sluiter JK, Bos AP, Tol D, Calff M, et al. Is staff well-being and communication enhanced by multidisciplinary work shift evaluations? *Intensive Care Med.* 2005; 31(10):1409-14.
  31. Lancaster G, Kolakowsky-Hayner S, Kovacich J, Greer-Williams N. Interdisciplinary communication and collaboration among physicians, nurses, and unlicensed assistive personnel. *J Nurs Scholarsh.* 2015; 47(3):275-84.
  32. Fathi R, Sheehan OC, Garrigues SK, Saliba D, et al. Development of an Interdisciplinary Team Communication Framework and Quality Metrics for Home-Based Medical Care Practices. *J Am Med Dir Assoc.* 2016; 17(8):725-9.e10.
  33. Vyt A. Interprofessional and transdisciplinary teamwork in health care. *Diabetes Metab Res Rev.* 2008; 24 (Suppl 1):S106-9.



## Communication in health care teams

Juan B. Dartiguelongue, M.D.<sup>a-c</sup> and Pablo J. Cafiero, M.D.<sup>b,d</sup>

### ABSTRACT

An essential characteristic of health care facilities is teamwork, and this implies an organizational philosophy where collective talent, with common goals in clearly identified directions, allows to obtain better results. Communication is at the core of this model, understood as an interaction process, not just an activity aimed at conveying information. Medical errors and conflict in the institutional setting are usually caused by failures in effective communication. Like in other areas of health, communicational aspects of teamwork advance with learning. The acquisition of such competences, the development of active listening, and an interaction among disciplines favor professional training and patient safety. Actually, together with other factors, these aspects necessary for communication underscore the quality of health care.

**Key words:** communication, patient care group, interdisciplinary communication.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e589>

**To cite:** Dartiguelongue JB, Cafiero PJ. Communication in health care teams. *Arch Argent Pediatr* 2021; 119(6):e589-e593.

### INTRODUCTION

Communication is inherent to human beings. It involves two or more people exchanging messages in different ways, in a spatial and historical setting, establishing meanings and transmitting beliefs. Such phenomenon, both common and particular, shapes the possibility of understanding and, therefore, defines human relationships.<sup>1,2</sup> Communication accounts for a mutually influential event, where each party adjusts their behavior as a response to the other person.<sup>3</sup>

It helps to build reality because it supports the development of society, art, and culture while, at the same time, establishing the basis for consensus, dissent, and empathy among people.

Even in the absence of words, communication is constant and continuous. Body positions, facial

expressions, breathing, mimicking, and gestures broaden communication channels, which allow a person to make interpretations based on their mood, feelings, and nature.

Communication will be effective as long as it reinforces the understanding of the message in all of its domains.<sup>4</sup> Not surprisingly, communication is recognized as one of the core factors for maintaining work safety and quality, especially among teams which perform complex activities.<sup>5</sup> In the setting of health care, the effectiveness of communication plays a key role as a process based on interaction, far from being just an activity aimed at conveying information.<sup>6</sup>

The models that render communication from a perspective that weighs the relationship among human beings understand message transmission in an helical form, unlike the linear representation of the classical mechanistic model. These models are adequate to define communication in health care, where, in addition to conveying messages in a sufficiently intelligible manner, it is also important to consider who receives them for the understanding and interpretation of their meaning.<sup>1</sup>

For a long time, research in communication was based on the presence of words, what is said or not said. However, the importance of silence is evident for anyone who is or has been a member of a health care team, especially when it comes to functional or significant silence.<sup>7</sup>

The quality of health care depends directly on the functioning of work teams and, therefore, such effective professional exchange serves as the cogs and wheels in the system.<sup>8</sup> How something is communicated is as important as the content; therefore, knowing how to communicate is

- a. Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.
- b. Department of Pediatrics, School of Medicine, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- c. Sociedad Argentina de Pediatría, Metropolitan Area, Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.
- d. Hospital de Pediatría S.A.M.I.C "Prof. Dr. Juan P. Garrahan," Autonomous City of Buenos Aires, Argentina.

*E-mail address:*  
Juan B. Dartiguelongue, M.D.:  
jbdartiguelongue@hotmail.com

*Funding:*  
None.

*Conflict of interests:*  
None.

Received: 1-12-2021  
Accepted: 6-10-2021



a basic, relevant skill. In addition, these competences are a fundamental pillar in medical training and in the development of the patient-doctor relationship. These aspects of teamwork can be learned and focused on the safety and well-being of both patients and their families.<sup>8-10</sup> In addition, the development of communication skills is a preventive factor for the development of burnout syndrome, which invariably affects the quality of care.

### COMMUNICATION, WORK TEAMS, AND PATIENT SAFETY

A team is defined as two or more people with specific functions and performing interdependent tasks, who are flexible to adaptation and share a common goal. Teamwork is not simply working together; it implies an organizational philosophy regarding the leverage of collective talent. To this end, it is necessary for health care providers to have communication skills and abilities and to come from different backgrounds for the common purpose of achieving clearly identified goals.<sup>11,12</sup>

Working alone, with little and ineffective communication within and among teams in a health care facility is one of the main obstacles to providing safe and good quality health care.<sup>5</sup> Actually, more than half of severe damage and deaths are caused by the failure in team communication with the patients and their families.<sup>13-15</sup>

In this situation, institutions should encourage a cultural change in how errors are addressed, supported in communication, whose horizon is to promote the corresponding competences among teams, patients, and their families.<sup>16</sup>

Several strategies may be implemented in order to identify and correct weaknesses and reduce errors given that certain scenarios are particularly inclined to an ineffective communication. This is the case of handoffs, consultations, wording of medical indications, and patient transfer within facilities, among others.<sup>17</sup> The systematic assessment in these settings using checklists and simulations, among other tools, is fundamental to improve the quality of health care and, therefore, patient safety because it allows to measure the impact of errors and detect weak spots from where errors may spread.<sup>18-20</sup>

In addition, the development of active listening in all work occasions, the generation of conflict solving tools, and interdisciplinary work are key elements to optimize communication in the institutional setting.

### ACTIVE LISTENING

Speaking is effective only if it results in the desired listening in the other person. To achieve it, listening to what the other person says is not the only requirement; it is also necessary to pay attention to what is said. This is the most evident manifestation of the ability to have an interpersonal relationship and understand the other person in their environment. Active listening implies paying attention not only to what is said, but also to what is meant to be said, what is expressed with the body and its meaning.<sup>21</sup> It allows to understand the context and non-verbal language, perceive emotions, and improve information. In turn, it is a response to the interest in the other person's account, avoiding early assumptions or wrong signs, and fosters what is meant to be caused in the other party.<sup>4,21</sup>

Different approaches are required to achieve active listening. On the one side, not foreseeing the message of the other person (prejudice), together with facilitating the account, nodding, inviting the other person to continue, making clarifications, asking for examples, sharing thoughts, making functional silent periods, and showing empathy favor discourse and increase the ability to understand.<sup>3</sup>

Many times, the need for immediate answers, the little leveraging of linguistic and paralinguistic resources, the urgency required to make certain decisions, and the performance of simultaneous tasks hinder active listening. It is clear that, in these scenarios, the time devoted to communication is not enough<sup>22</sup> and the lack of interest in the other person's account, probably due to stress or burnout syndrome, lead to gaps in communication, the origin of the conflict among health care providers within a facility.<sup>23</sup>

### CONFLICT AND NEGOTIATION

Conflict is a typical phenomenon among human beings, often caused by failures in interpersonal communication. Usually, it has a bilateral origin and feeds on underlying phenomena, such as memories, experiences, dislikes, and prejudices, that affect the conveyance and projection of messages.<sup>24</sup> Conflict may be influenced by desires, moods, interpretations, and expectations. Not infrequently, many opinions about other people are based on beliefs or events that have not been verified. Such assumptions progressively shape the possibility for understanding, limit interactions, and restrict an effective communication.<sup>24-26</sup>

Self-image and the extent to which we know the other person may be the origin of difficulties in mutual understanding. For example, people or groups with a negative image about themselves tend to perceive certain messages as personal attacks, whereas the better someone knows a group or person, the easier it is to interpret their messages. However, communication among health care providers is commonly established with people they do not know: patients, their families, other health care providers; this should not in any way disallow dialog or limit the ability to understand and feel empathy.

Conflict resolution may result from different negotiation styles. With the *competitive negotiation style*, the conflict controls the scene where one party wins and the other one loses. The satisfaction of the basic interests of each party excludes the possibility of satisfying the other person's interests; this is a hard style with extreme positions. In general, it takes place in the absence of trust in the group, when the relationship and common goals are minimal, thus supporting the little interest and the distance between the parties.<sup>27</sup>

Instead, the *collaborative negotiation style* attempts to satisfy the basic interests of each party after a balanced process of careful analysis of attitudes and potential resolution. This means that it proposes approaching an ideal situation where both parties achieve the desired agreement. The basic interests of each party, understood as their needs, intentions, and desires –the reasons why they want or wish something– may be shared, different, or opposite. The individual or group stance is outlined based on this, thus establishing a strategy for conflict resolution. I.e., what each individual or group expresses that they want to achieve based on an account that supports the individual or group identity. Making each party's interests clear and developing new sustainable stances are critical aspects in this negotiation style. This reveals the importance of focusing on interests rather than on a stance,<sup>27</sup> leaving professional ego aside and focusing the interest on the patients and their families.

### **MULTIDISCIPLINARITY, INTERDISCIPLINARITY, AND TRANSDISCIPLINARITY**

The pluridisciplinary nature of health care, characterized by the intervention of different teams of health care providers, entails a

collaborative working methodology that attempts to improve the level of care. In this setting, it is critical to include the messages of the different specialists and providers from other disciplines who are sometimes involved in providing care from a partial, more focused perspective.<sup>3</sup>

For patients and their families, experiencing a disease includes their perspective and way of understanding what is happening, the meaning assigned to it, their culture, and their context. Likewise, health care providers and the team to which they belong are also framed in a personal context, with their own characteristics and knowledge. Interprofessional relationships include several opinions, perspectives, and future instructions in the communication process among disciplines.

A discipline may be defined as the organizational categorization of empiric knowledge, which divides and specializes the knowledge that serves as the basis for science. It tends to be autonomous and restricts the boundaries dividing it. It uses its own language and techniques and may originate its own theory.

In the interaction among disciplines, it is worth noting the different modalities, including multidisciplinary, interdisciplinarity, and transdisciplinarity.<sup>28</sup> *Multidisciplinary* is the management of several disciplines regarding a common phenomenon that encompasses or affects them, but separately. For example, in a multidisciplinary investigation, the experts from each discipline work on the topic focusing only on their field of study, without taking into account the work of the rest. In the end, it is a collection of each discipline's perspective about a specific topic. For example, child maltreatment may be studied from the point of view of law, sociology, psychology, medicine or even history. Multidisciplinary implies the thematic fusion of disciplines that function separately to treat a common problem.<sup>28-30</sup>

Instead, *interdisciplinarity* is characterized by the existence of a reciprocal relationship among disciplines, which try to identify and solve the same problem.<sup>28</sup> It refers to revealing something that lies in the common border of several disciplines. It uses one's methods and transfers them to the other, in an exchange of theoretical and practical knowledge. It is a model of cooperation that establishes a dialog for their interaction and finds a point in common to support their work.<sup>31,32</sup> There are three types of interdisciplinarity:<sup>28</sup>

- Interdisciplinarity as an application; e.g., imaging methods applied to medical diagnosis.
- Interdisciplinarity as epistemology; e.g., the methods of formal logic transferred to epistemology and research methodology.
- Interdisciplinarity as the origin of new disciplines; e.g., the transfer of methods from chemistry and physics, which enables the development of pharmacology.

On its side, *transdisciplinarity* is defined as the process of building knowledge through several theoretical and empirical works, open to diversifying trends inseparable from reality. It refers to basis or explanation of the disciplines from which common grounds are built. This approach is conceived as a superior emerging knowledge, resulting from a dialectical movement of thought, which allows crossing the borders of different areas of discipline knowledge and creating more complete and comprehensive images of reality.<sup>28</sup> In the presence of such direction taken by the complexity of human beings, health and disease processes are addressed from the perspective of multicausal networks, where there is room for all kinds of knowledge established,<sup>33</sup> including epidemiology, physiology, pharmacology, social medicine, psychology, anthropology, and neuroscience, among others.

## CONCLUSION

Teamwork is the mainstay of health care facilities. For care to be safe, empathetic, and of good quality, it is critical to encourage the development of communication skills. Such commitment ensures the dialog and interaction among health care providers and disciplines, and the result will invariably have an impact on the patients' and their families' well-being. ■

## REFERENCES

- Ruiz Moral R. Comunicación clínica: principios y habilidades para la práctica. Madrid: Panamericana; 2014.
- Clèries X. La esencia de la comunicación en educación médica. *Educ Med*. 2010; v13(1):25-31.
- Rodríguez S, Vassallo Juan C. Comunicación en la atención médica. In: Sociedad Argentina de Pediatría. PRONAP. 2016; 2(1):45-74.
- Klein ER. Effective communication with patients. *Pa Nurse*. 2005; 60(4):14-5.
- Ceriani Cernadas JM. La comunicación en los equipos de atención médica: un desafío esencial para mejorar la seguridad del paciente. *Arch Argent Pediatr*. 2014; 112(2):114-5.
- Becker C, Hunziker S. Die Wichtigkeit der Kommunikation in der Arzt-Patienten-Beziehung. *Ther Umsch*. 2019; 76(5):231-8.
- Lingard L. Productive complications: emergent ideas in team communication and patient safety. *Healthc Q*. 2012; 15(Spec No):18-23.
- Lee CT, Doran DM. The Role of Interpersonal Relations in Healthcare Team Communication and Patient Safety: A Proposed Model of Interpersonal Process in Teamwork. *Can J Nurs Res*. 2017; 49(2):75-93.
- Deveugele M. Communication training: Skills and beyond. *Patient Educ Couns*. 2015; 98(10):1287-91.
- Lifchez SD, Cooney CM, Redett RJ 3<sup>rd</sup>. The Standardized Professional Encounter: A New Model to Assess Professionalism and Communication Skills. *J Grad Med Educ*. 2015; 7(2):230-3.
- Ruberton PM, Huynh HP, Miller TA, Kruse E, et al. The relationship between physician humility, physician-patient communication, and patient health. *Patient Educ Couns*. 2016; 99(7):1138-45.
- Coomber P, Clavarino A, Ballard E, Luetsch K. Doctor-pharmacist communication in hospitals: strategies, perceptions, limitations and opportunities. *Int J Clin Pharm*. 2018; 40(2):464-73.
- Topcu I, Turkmen AS, Sahiner NC, Savaser S, Sen H. Physicians' and nurses' medical errors associated with communication failures. *J Pak Med Assoc*. 2017; 67(4):600-4.
- Bittner-Fagan H, Davis J, Savoy M. Improving Patient Safety: Improving Communication. *FP Essent*. 2017; 463:27-33.
- Khajouei R, Abbasi R, Mirzaee M. Errors and causes of communication failures from hospital information systems to electronic health record: A record-review study. *Int J Med Inform*. 2018; 119:47-53.
- Bascuñán ML, Arriagada AM. Comunicación de errores médicos a pacientes y familiares: interrogantes y herramientas. *Rev Med Chil*. 2016; 144(9):1185-90.
- Ahmadipour H, Nahid M. Medical error and related factors during internship and residency. *Indian J Med Ethics*. 2015; 12(4):215-9.
- Fischhoff B. Evaluating science communication. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2019; 116(16):7670-5.
- Kalet A, Pugnaire MP, Cole-Kelly K, Janicik R, et al. Teaching communication in clinical clerkships: models from the macy initiative in health communications. *Acad Med*. 2004; 79(6):511-20.
- Ruiz-Moral R, Pèrula de Torres LA. Validez y fiabilidad de un instrumento para evaluar la comunicación clínica en las consultas: el cuestionario CICAA. *Aten Primaria*. 2006; 37(6):320-4.
- Kacperek L. Non-verbal communication: the importance of listening. *Br J Nurs*. 1997; 6(5):275-9.
- Blackburn J, Ousey K, Goodwin E. Information and communication in the emergency department. *Int Emerg Nurs*. 2019; 42:30-5.
- Brahams D, Zeitlin H. Communication between doctors and lawyers. *Med Leg J*. 2018; 86(2):61-2.
- Littlejohn S, Domenici K. Engaging communication in conflict: Systemic Practice. London: SAGE Publications, Inc; 2000.
- González-Romá V, Hernández A. Climate uniformity: its influence on team communication quality, task conflict, and team performance. *J Appl Psychol*. 2014; 99(6):1042-58.
- Jameson JK. Transcending intractable conflict in health care: an exploratory study of communication and conflict management among anesthesia providers. *J Health Commun*. 2003; 8(6):563-81.
- Ingouville F. Negociación Creativa, objetivos, obstáculos y soluciones. *Rev La Trama*. 2004;10.
- Choi BC, Pak AW. Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education

- and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. *Clin Invest Med*. 2006; 29(6):351-64.
29. Gronenborn AM. Integrated multidisciplinary in the natural sciences. *J Biol Chem*. 2019; 294(48):18162-7.
30. Sluiter JK, Bos AP, Tol D, Calff M, et al. Is staff well-being and communication enhanced by multidisciplinary work shift evaluations? *Intensive Care Med*. 2005; 31(10):1409-14.
31. Lancaster G, Kolakowsky-Hayner S, Kovacich J, Greer-Williams N. Interdisciplinary communication and collaboration among physicians, nurses, and unlicensed assistive personnel. *J Nurs Scholarsh*. 2015; 47(3):275-84.
32. Fathi R, Sheehan OC, Garrigues SK, Saliba D, et al. Development of an Interdisciplinary Team Communication Framework and Quality Metrics for Home-Based Medical Care Practices. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 17(8):725-9.e10.
33. Vyt A. Interprofessional and transdisciplinary teamwork in health care. *Diabetes Metab Res Rev*. 2008; 24 (Suppl 1):S106-9.

# Impacto presente y consecuencias futuras de la pandemia en la salud de niños, niñas y adolescentes

## *Current impact and future consequences of the pandemic on children's and adolescents' health*

Dr. Nicolás Cacchiarelli San Román<sup>a,b,c</sup>, Dr. Alfredo Eymann<sup>a,b,c</sup> y Dr. Jorge R. Ferraris<sup>c,d</sup>

### RESUMEN

Existe abundante bibliografía relacionada con el impacto de la pandemia de la enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19) en la salud mental y social de niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Un altísimo porcentaje de esta población tuvo síntomas emocionales y el nivel de ansiedad, depresión y pensamientos suicidas aumentaron considerablemente. Los adultos responsables de generar una red de soporte sufrieron el impacto con síntomas emocionales, inseguridad laboral y económica. En muchos niños, sin un entorno contenedor, aumentó la exposición a experiencias adversas, por lo que la pandemia puede considerarse como una experiencia adversa en sí misma. Se revisó el efecto a futuro de estas experiencias desfavorables en la infancia y cómo, con adecuado soporte familiar y social, podría disminuirse la sensibilidad al estrés generando mecanismos de resiliencia.

La responsabilidad como ciudadanos y profesionales de la salud es reflexionar, discutir y desarrollar estrategias para mitigar estos daños que pueden tener graves consecuencias en la salud mental y física durante la niñez y la adultez.

**Palabras clave:** COVID-19, experiencias adversas en la infancia, salud mental, prevención secundaria, salud del niño.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e594>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e594>

**Cómo citar:** Cacchiarelli San Román N, Eymann A, Ferraris JR. Impacto presente y consecuencias futuras de la pandemia en la salud de niños, niñas y adolescentes. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e594-e599.

- Servicio de Clínica Pediátrica, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.
- Departamento de Pediatría, Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.
- Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Servicio de Nefrología Pediátrica, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

### Correspondencia:

Dr. Jorge R. Ferraris:  
jorge.ferraris@hospitalitaliano.org.ar

### Financiamiento:

Ninguno.

### Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 16-6-2021

Aceptado: 13-7-2021

### INTRODUCCIÓN

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) caracterizó la enfermedad por el nuevo coronavirus 2019 (COVID-19) como una pandemia.<sup>1</sup>

La OMS definió la salud en el año 1948 como el “completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad”.<sup>2</sup> En 2011, Huber y colaboradores cuestionaron esta definición y propusieron otra: “la capacidad de adaptarse y manejar los desafíos físicos, emocionales y sociales que se presentan durante la vida”.<sup>3</sup> Como se observa, ambas definiciones incluyen en el concepto de salud no solo la esfera física, sino también la emocional y social.

Existe amplia evidencia del impacto disruptivo que genera el estrés tóxico en la infancia, conocido como la respuesta del cuerpo al estrés grave y duradero, sin contar con apoyo suficiente de un adulto. Las influencias ambientales pueden dejar una huella duradera en la genética y existen mecanismos que relacionan la adversidad temprana con deficiencias posteriores en el aprendizaje, el comportamiento y el bienestar físico y mental. Por otra parte, algunas enfermedades graves y frecuentes de los adultos son secundarias a la mala adaptación al estrés que comienza temprano en la vida.<sup>4</sup>

Existe un proceso de adaptación del cuerpo para mantener o restablecer el equilibrio fisiológico en presencia de circunstancias cambiantes como los estresores físicos, psicosociales y ambientales,



conocido como alostasis. A medida que aumenta la exposición a situaciones de estrés, la carga alostática también se incrementa y, con ella, el riesgo de enfermedades.<sup>5,6</sup>

Para muchos niños, la pandemia de COVID-19 aumentó la exposición a experiencias adversas y puede considerarse en sí misma como una más, que, además de impactar en la salud actual, aumenta el riesgo de enfermedades en la vida adulta.<sup>7</sup> Promover mecanismos de resiliencia en pacientes pediátricos que disminuyan la carga alostática genera oportunidades de mejorar su salud futura y reducir el impacto negativo del estrés.<sup>8</sup>

El objetivo de este trabajo es revisar y describir una selección de estudios relacionados al impacto de la pandemia de COVID-19 en la salud mental y social en niños, niñas, adolescentes y jóvenes, y el impacto en el largo plazo de las experiencias adversas en la infancia para alertar a la sociedad sobre sus consecuencias.

### **IMPACTO EMOCIONAL EN NIÑOS, NIÑAS, ADOLESCENTES Y JÓVENES EN ARGENTINA**

En Argentina, el 3 de marzo de 2020 se confirmó el primer caso importado de COVID-19.<sup>9</sup>

Entre las medidas tomadas por el Gobierno nacional, en concordancia con las recomendaciones de la OMS para controlar la pandemia, se incluyó la estrategia de un aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) del 20 de marzo 2020 al 30 de noviembre de 2020 y luego, a partir de esa fecha, el distanciamiento social preventivo y obligatorio (DISPO).<sup>10,11</sup>

A finales de mayo de 2021, la cantidad total de personas afectadas en el país era aproximadamente de 3,7 millones con una edad media de 40 años y una proporción similar entre hombres y mujeres. La cantidad de personas fallecidas era de 76 693 y el 70 % de los fallecidos eran mayores de 60 años. El riesgo de morir por la infección en los menores de 19 años era del 0,2 %.<sup>12</sup>

En un estudio que analizó el impacto emocional de la pandemia de COVID-19 en 1410 personas adultas de la provincia de Córdoba, Argentina, se describió que los sentimientos negativos más frecuentes fueron el miedo, la incertidumbre, la angustia y la ansiedad, mientras que las consecuencias positivas percibidas fueron la solidaridad, la salud, la conciencia y la empatía.<sup>13</sup> En otro estudio realizado en el país, se analizaron, mediante encuestas anónimas

respondidas por 4762 niños, niñas y adolescentes distribuidos en el territorio nacional, las percepciones y sentimientos frente a la cuarentena por COVID-19.<sup>14</sup> En este estudio, el 71 % expresó tristeza; el 91 %, haber extrañado a alguien; el 77 % manifestó enojo; y el 80 %, preocupación. El 80 % destacó la necesidad de reconexión y revinculación con la familia, los amigos y los afectos, y el 65 % enfatizó la necesidad de tener salidas recreativas al aire libre. Una investigación realizada en la ciudad de Bariloche evaluó, a través de la percepción de los padres, el impacto psicológico del aislamiento en sus hijos e hijas. El 96 % de los padres refirieron cambios emocionales y los más frecuentes fueron el aburrimiento (77 %), la irritabilidad (59 %), el desgano (57 %) y el enojo (54 %).<sup>15</sup>

### **IMPACTO DE LA PANDEMIA EN LA SALUD MENTAL DE LA POBLACIÓN GENERAL**

Para comprender la magnitud de la situación, es importante describir el impacto en la población general, donde muchos de los adultos afectados son cuidadores de niños. Los cuidadores con afectación psicológica tienen menos capacidad de contener a niños, niñas y adolescentes y, por lo tanto, menos capacidad de atenuar sus sentimientos negativos en la pandemia.

Un estudio realizado en 190 ciudades de China evaluó el impacto psicológico de la pandemia en 1738 individuos de 12 a 59 años en dos momentos: enero de 2020 y marzo de 2020. Se evidenció que un 54 % de los individuos tuvo impacto psicológico moderado a grave, con niveles de estrés del 8 %, de ansiedad del 29 % y de depresión del 16 %, que se mantuvo todo ese tiempo. Estos datos alertan sobre la permanencia en el tiempo de estos efectos. Además, el 30 % tuvo síntomas somáticos como cefalea, tos, mareos, coriza, odinofagia y escalofríos.<sup>16</sup>

Otro estudio que midió los efectos psicológicos de la pandemia se enfocó en el personal de salud y mostró resultados similares: el 50 % tuvo depresión (en el 10 % fue grave), el 55 % ansiedad (en el 15 % fue grave), el 42 % tuvo estrés (en el 5 % fue grave) y el 50 % sufrió estrés postraumático (en el 7 % fue grave). El 34 % de estos individuos tuvo más de 4 síntomas somáticos, tales como insomnio, cansancio, ansiedad, odinofagia y cefaleas, similares a los manifestados por las personas con COVID-19.<sup>17</sup>

A este impacto psicológico se suman los cambios en la forma de vida familiar y la

preocupación por la situación económica.

En un estudio realizado en los Estados Unidos (EE. UU.), se observó que el 80 % de los adultos tuvo inseguridad laboral y un 32 % tuvo preocupación financiera sobre su futuro a más de un año de la pandemia. Este trabajo señala que ambas situaciones generaban niveles de ansiedad y depresión en el 46 % de los individuos encuestados.<sup>17</sup> Esta inseguridad laboral y financiera tuvo también un importante impacto en los hogares argentinos. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, en diciembre de 2020 en el Gran Buenos Aires, un 49 % de los hogares disminuyó su ingreso económico, un 40 % tuvo un miembro de la familia con problemas laborales como despidos o suspensión. Los más afectados fueron los hogares con menor nivel educativo. En el 34 % de los hogares se redujo el consumo de algún alimento básico. En un 66 % de los hogares se aumentó el tiempo dedicado por los padres para ayudar a sus hijos con las tareas escolares. El 48 % recibió asistencia del Estado, el 11 % solicitó algún préstamo y el 28 % dejó de pagar algún servicio.<sup>18,19</sup>

### **IMPACTO DE LA PANDEMIA EN LA SALUD MENTAL DE NIÑOS, NIÑAS, ADOLESCENTES Y JÓVENES**

En una revisión de 51 trabajos efectuados en países asiáticos sobre el efecto psicológico de la pandemia en niños, niñas, adolescentes y jóvenes que evalúan, entre todos a 11 599 individuos, se pudo observar que, en el grupo de 6 a 12 años, se reportaron niveles de ansiedad en el 18 % y de depresión en el 17 %; en el grupo de 12 a 18 años, se observó ansiedad en el 36 % y depresión en el 41 %. Se observó claramente que la población adolescente fue la más afectada y, en especial, las mujeres.<sup>20</sup>

Otro estudio compara los efectos de la pandemia en poblaciones pediátricas en España e Italia. El 85,7 % tuvo síntomas emocionales, los más frecuentes fueron: dificultad en concentrarse (52 %), irritabilidad (39 %), inquietud (39 %), nerviosismo (38 %), soledad (32 %), ansiedad (30 %) y preocupación (30 %).<sup>21</sup> Analizando los síntomas descritos en el trabajo teniendo en cuenta los criterios diagnósticos de ansiedad y depresión, se podría inferir que el 27 % tuvo ansiedad y el 38 %, depresión. Los efectos fueron mayores en los individuos españoles que en los italianos. Esto podría relacionarse con la mayor apertura de instituciones educativas y el menor

tiempo de reclusión en Italia en comparación con España. Es evidente que el impacto de la pandemia en la salud mental pediátrica fue similar en Oriente y en Occidente.

Los adultos jóvenes también se vieron afectados. En un estudio de 7134 estudiantes en China,<sup>22</sup> el 23 % tuvo síntomas de ansiedad, que fue mayor en los jóvenes que residían en lugares rurales con ingresos económicos inestables, que vivían sin sus padres o que habían tenido familiares o amigos con COVID-19. Además, los estresores referidos fueron preocupación económica, retraso en años académicos, pérdida de soporte social. Otro estudio efectuado en EE. UU., donde se evaluaron 2031 estudiantes universitarios, el 48 % presentó depresión; el 38 %, ansiedad, y el 18 %, pensamientos suicidas.<sup>23</sup> Esto último también se observó en estudios realizados en Europa, con un 9 % de estudiantes universitarios con pensamientos suicidas.<sup>24</sup>

Estos hallazgos son más alarmantes aún si se los compara con los niveles de ansiedad, depresión y pensamientos suicidas en diferentes lugares del mundo antes de la pandemia. Según el lugar, la ansiedad en estos grupos etarios varía entre un 3 % en EE. UU. y un 6 % en China; la depresión, entre un 2 % y un 6 % en Occidente y un 15 % en China; y los pensamientos suicidas aparecen en el 1,2 % de la población general.<sup>25-28</sup>

### **IMPACTO A FUTURO DE LAS EXPERIENCIAS ADVERSAS EN LA INFANCIA**

Los efectos de la pandemia de COVID-19 sobre la salud mental de la población pediátrica (ansiedad, depresión, estrés postraumático e ideas suicidas) puede dejar huellas con consecuencias en el largo plazo.<sup>7</sup>

Una amplia literatura avala el impacto de las experiencias adversas en la infancia en la salud (ACE, por su sigla en inglés). Estos eventos incluyen diferentes formas de maltrato, descuido físico y emocional, inestabilidad familiar, déficit escolar, inestabilidad económica, desastres naturales, entre otros.<sup>29,30</sup>

En el estudio original de las ACE, los investigadores concluyeron que estas tuvieron un profundo impacto en los resultados relacionados con la salud más adelante en la vida. Ante repetidas ACE, se produciría una programación del individuo en tres áreas:<sup>31-33</sup>

- 1) A nivel central, disminuye la capacidad de regulación emocional y aumenta la reactivación ante amenazas. Se reduce el

tamaño del hipocampo, de la amígdala y de la corteza prefrontal con las consecuentes alteraciones corticolímbicas y corticoestriadas.

- 2) A nivel inmunoendocrinológico, se producen cambios inflamatorios con aumento de las citocinas proinflamatorias y disminución de las antiinflamatorias, se altera el medio hormonal con activación del eje hipotálamo-hipófiso-adrenal, se genera un estado de hipercortisolismo, aumento de epinefrina, norepinefrina y acetilcolina, y disminución de oxitocina. Las citocinas proinflamatorias (IL-6, TNF-alfa e IFN-gama) están asociadas a los estados de depresión que, además, están aumentadas en pacientes con infección por COVID-19, lo que puede explicar los síntomas psiquiátricos.
- 3) Por último, se generan cambios epigenéticos como la hipermetilación del receptor de glucocorticoides, con disminución de la respuesta al cortisol y, por ende, una hiperrespuesta del eje hipotálamo-hipófiso-adrenal. La elevación crónica de glucocorticoides producirá remodelaciones en el hipocampo, la amígdala y la corteza prefrontal, que explicarían alteraciones en el neurodesarrollo de estos niños y en la capacidad y habilidad de aprendizaje del cerebro.

El *Homo sapiens* primitivo tenía una programación: se despertaba todas las mañanas, tenía que estar alerta y no podía pensar más que en conseguir alimento para ese día, cuidarse de no ser herido y curar sus heridas rápidamente. Solo programaba su supervivencia día a día y fallecía precozmente. En la actualidad, estos cambios se manifiestan más adelante en el curso de la vida.

El individuo que ha tenido repetidos ACE en su infancia, sin mecanismos de resiliencia adecuados, es más sensible a la desregulación psicológica que causa depresión y a la desregulación fisiológica que se asocia a los siguientes problemas en la adultez:<sup>30</sup>

- **Comportamientos riesgosos para la salud:** abuso de alcohol, tabaco y drogas, mayor exposición a embarazo no deseado e infecciones de transmisión sexual, y obesidad.
- **Enfermedades crónicas:** enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular, enfermedad hepática, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, artritis reumatoidea, cefalea frecuente, insomnio primario, síndrome metabólico y cambios en la función inmune.

- **Afectaciones en la salud mental:** alteraciones conductuales, desórdenes psicosomáticos, alucinaciones, ansiedad, trastorno obsesivo compulsivo. Además, tener 4 o más ACE aumenta el riesgo de depresión 4,5 veces y de intentos de suicidio 12,5 a 15,5 veces en el adulto.

Teniendo en cuenta el impacto del estrés sostenido, surgen mecanismos que facilitan la resiliencia, amortiguan y pueden disminuir el impacto futuro de las ACE sufridas en la infancia. Entre estos recursos de prevención secundaria, los más estudiados son los programas de asistencia psicológica, la terapia de vinculación de los padres con sus hijos, el soporte social y el desarrollo de habilidades de afrontamiento al estrés.<sup>30,34</sup>

## REFLEXIONES FINALES

Los cambios impuestos por la pandemia en la educación a distancia, en el acceso al sistema de salud virtual, en las maneras de comunicación y en tantas nuevas modalidades quedarán probablemente incorporados en las prácticas cuando este desastre haya pasado. Sin embargo, son innegables los daños que ha causado y continúa causando en pérdidas humanas, sociales, educativas, económicas y de desarrollo, afectando la salud mental y social de niños, niñas, adolescentes y jóvenes. En el transcurso de esta pandemia, muchos niños tendrán el recuerdo de haber sentido el afecto y cariño de sus padres, pero en otros, el recuerdo será haber sido castigados e ignorados.

Si bien esta revisión tuvo la limitante de que muchos de los trabajos analizados fueron encuestas y esta no es una revisión sistemática, todos coinciden en señalar el importante impacto observado en la salud mental durante la pandemia, a tal punto que puede considerarse una experiencia adversa en la infancia. Por lo tanto, se debe mantener la alerta para prevenir las consecuencias futuras que este impacto puede generar en la salud de la población.

Como se observa en esta revisión, los cuidadores, familias, educadores y sociedad en general no están exentos y, por lo tanto, podrían tener menos capacidad de contención y de generar estrategias que disminuyan el impacto negativo de este estrés crónico en los niños, niñas y adolescentes.

Es entonces, responsabilidad de los profesionales de la salud, como tales y como ciudadanos, reflexionar, discutir y encontrar las

estrategias de prevención secundaria para mitigar estos daños y de prevención terciaria para tratar los que ya se hayan producido.

Para lograrlo es necesario que las instituciones, las familias, el equipo de salud y de educación y toda organización relacionada con la infancia entienda los efectos del trauma y el estrés tóxico, así como la importancia de construir relaciones positivas y de confianza para hacer frente a estos eventos.

Como decía Carlos Gianantonio: “El pediatra cuida a los niños, a los seres humanos en esa edad en que pequeños hechos tienen efectos enormes sobre el futuro del individuo”. ■

## REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19. 2021. [Acceso: 29 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covid-timeline>
- World Health Organization. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946. Geneva: WHO; 1946.
- Huber M, Knottnerus JA, Green L, van der Horst H, et al. How should we define health? *BMJ*. 2011; 343:d4163.
- Shonkoff JP, Garner AS; Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health; Committee on Early Childhood, Adoption, and Dependent Care; Section on Developmental and Behavioral Pediatrics. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. *Pediatrics*. 2012; 129(1):e232-46.
- Lemos M. La teoría de la alostasis como mecanismo explicativo entre los apegos inseguros y la vulnerabilidad a enfermedades crónicas. *Anal Psicol*. 2015; 31(2):452-61.
- Danese A, McEwen BS. Adverse childhood experiences, allostasis, allostatic load, and age-related disease. *Physiol Behav*. 2012; 106(1):29-39.
- Bryant DJ, Oo M, Damian AJ. The rise of adverse childhood experiences during the COVID-19 pandemic. *Psychol Trauma*. 2020; 12(S1):S193-4.
- Traub F, Boynton-Jarrett R. Modifiable Resilience Factors to Childhood Adversity for Clinical Pediatric Practice. *Pediatrics*. 2017; 139(5):e20162569.
- Argentina. Ministerio de Salud. Salud confirma el primer caso de coronavirus en el país [Internet]. Buenos Aires: MISAL; 2020 mar 3. [Acceso: 16 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/salud-confirma-el-primer-caso-de-coronavirus-en-el-pais>
- Decreto 297/20. Aislamiento social preventivo y obligatorio. *Boletín Oficial de la República Argentina*. Buenos Aires, 19 de marzo de 2020. [Acceso: 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>.
- Decreto 956/2020. Aislamiento social preventivo y obligatorio y distanciamiento social, preventivo y obligatorio. *Boletín Oficial de la República Argentina*. Buenos Aires, 29 de noviembre de 2020. [Acceso: 29 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/237844/20201130>
- Argentina. Ministerio de Salud. Información epidemiológica: mayo de 2021. Buenos Aires, mayo 2021. [Acceso: 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/informes-diarios/sala-de-situacion/> mayo-2021.
- Johnson MC, Saletti-Cuesta L, Tumas N. Emociones, preocupaciones y reflexiones frente a la pandemia del COVID-19 en Argentina. *Cien Saude Colet*. 2020; 25(Suppl 1):2447-56.
- Cabana JL, Pedra CR, Ciruzzi MS, Garategaray MG, et al. Percepciones y sentimientos de niños argentinos frente a la cuarentena COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2021; 119(4):S107-22.
- Schnaiderman D, Bailac M, Borak L, Comar H, et al. Impacto psicológico del aislamiento por COVID-19 en jóvenes de San Carlos de Bariloche, Argentina: la mirada de los padres. *Arch Argent Pediatr*. 2021; 119(3):170-6.
- Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, et al. A longitudinal study on the mental health of general population during the COVID-19 epidemic in China. *Brain Behav Immun*. 2020; 87:40-8.
- Chew NWS, Lee GKH, Tan BYQ, Jing M, et al. A multinational, multicentre study on the psychological outcomes and associated physical symptoms amongst healthcare workers during COVID-19 outbreak. *Brain Behav Immun*. 2020; 88:559-65.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos-INDEC. Estudio sobre el impacto de la COVID-19 en los hogares del Gran Buenos Aires: agosto-octubre 2020: primer informe de resultados. Buenos Aires: INDEC; 2020 [Acceso: 16 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID\\_primer\\_informe.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID_primer_informe.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos-INDEC. Estudio sobre el impacto de la COVID-19 en los hogares del Gran Buenos Aires: agosto-octubre 2020: segundo informe de resultados. Buenos Aires: INDEC; 2020 [Acceso: 16 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID\\_segundo\\_informe.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID_segundo_informe.pdf)
- de Miranda DM, Athanasio BS, Oliveira ACS, Simoes-E-Silva AC. How is COVID-19 pandemic impacting mental health of children and adolescents? *Int J Disaster Risk Reduct*. 2020; 51:101845.
- Orgilés M, Morales A, Delvecchio E, Mazzeschi C, Espada JP. Immediate Psychological Effects of the COVID-19 Quarantine in Youth From Italy and Spain. *Front Psychol*. 2020; 11:579038.
- Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, et al. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res*. 2020; 287:112934.
- Wang X, Hegde S, Son C, Keller B, et al. Investigating Mental Health of US College Students During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Survey Study. *J Med Internet Res*. 2020; 22(9):e22817.
- Kaparounaki CK, Patsali ME, Mousa DV, Papadopoulou EVK, et al. University students' mental health amidst the COVID-19 quarantine in Greece. *Psychiatry Res*. 2020; 290:113111.
- Phillips MR, Liu H, Zhang Y. Suicide and social change in China. *Cult Med Psychiatry*. 1999; 23(1):25-50.
- Mojtabai R, Olfson M, Han B. National Trends in the Prevalence and Treatment of Depression in Adolescents and Young Adults. *Pediatrics*. 2016; 138(6):e20161878.
- Cui Y, Li F, Leckman JF, Guo L, et al. The prevalence of behavioral and emotional problems among Chinese school children and adolescents aged 6-16: a national survey. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2021; 30(2):233-41.
- World Health Organization. Adolescent mental health. Geneva: WHO; 2020 sept 28. [Acceso: 16 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Finkelhor D. Trends in Adverse Childhood Experiences (ACEs) in the United States. *Child Abuse Negl*. 2020;



- 108:104641.
30. Oral R, Ramirez M, Coohey C, Nakada S, et al. Adverse childhood experiences and trauma informed care: the future of health care. *Pediatr Res*. 2016; 79(1-2):227-33.
  31. Fagundes CP, Glaser R, Kiecolt-Glaser JK. Stressful early life experiences and immune dysregulation across the lifespan. *Brain Behav Immun*. 2013; 27(1):8-12.
  32. Miller GE, Chen E, Parker KJ. Psychological stress in childhood and susceptibility to the chronic diseases of aging: moving toward a model of behavioral and biological mechanisms. *Psychol Bull*. 2011; 137(6):959-97.
  33. Berens AE, Jensen SKG, Nelson CA 3rd. Biological embedding of childhood adversity: from physiological mechanisms to clinical implications. *BMC Med*. 2017; 15(1):135.
  34. Bethell CD, Newacheck P, Hawes E, Halfon N. Adverse childhood experiences: assessing the impact on health and school engagement and the mitigating role of resilience. *Health Aff (Millwood)*. 2014; 33(12):2106-15.



# Current impact and future consequences of the pandemic on children's and adolescents' health

Nicolás Cacchiarelli San Román, M.D.<sup>a,b,c</sup>, Alfredo Eymann, M.D.<sup>a,b,c</sup> and Jorge R. Ferraris, M.D.<sup>c,d</sup>

## ABSTRACT

There is plenty bibliography about the impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on the mental and social health of children, adolescents, and youth.

A very high percentage of this population developed emotional symptoms and their levels of anxiety, depression, and suicidal ideation increased considerably. The adults who were responsible for generating a support network were impacted and suffered emotional symptoms and job and economic uncertainty. In many children, without a supportive context, exposure to adverse experiences increased, so the pandemic may be considered an adverse experience itself. The future effect of such unfavorable experience on childhood and how family and social support may help to reduce stress through the development of resilience were reviewed.

As citizens and health care providers, our responsibility is to reflect, discuss, and develop strategies to mitigate such damage that may have severe consequences on the mental and physical health of children and adults.

**Key words:** COVID-19, adverse childhood experiences, mental health, secondary prevention, child health.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e594>

**To cite:** Cacchiarelli San Román N, Eymann A, Ferraris JR. Current impact and future consequences of the pandemic on children's and adolescents' health. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e594-e599.

- a. Department of Clinical Pediatrics, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.
- b. Department of Pediatrics, Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.
- c. Department of Pediatrics, School of Medicine of Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- d. Department of Pediatric Nephrology, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail address:*  
Jorge R. Ferraris, M.D.:  
jorge.ferraris@hospitalitaliano.org.ar

*Funding:*  
None.

*Conflict of interest:*  
None.

Received: 6-16-2021  
Accepted: 7-13-2021

## INTRODUCTION

On March 11<sup>th</sup>, 2020, the World Health Organization (WHO) declared that the new coronavirus disease 2019 (COVID-19) had become a pandemic.<sup>1</sup>

The WHO defined health in 1948 as “a state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease”.<sup>2</sup> In 2011, Huber et al. questioned such definition and proposed the following: “the ability to adapt and self-manage in the face of social, physical, and emotional challenges”.<sup>3</sup>

As observed, both definitions include the concept of health not only in its physical aspect, but also its emotional and social facets.

There is broad evidence of the disruptive impact of toxic stress on childhood, known as the body's response to severe and long-lasting stress, without sufficient support from an adult. Environmental effects may leave a long-lasting imprint on genetics. Some mechanisms have established a relationship between early adverse experiences and subsequent deficiencies in learning, behavior, and physical and mental well-being. In addition, some frequent severe diseases in adults are secondary to a poor adaptation to stress starting early in life.<sup>4</sup>

The body undergoes an adaptation process to maintain or restore its physiological balance in the presence of changing circumstances, such as physical, psychosocial, and environmental stressors, known as allostasis. As exposure to stressful situations increases, the allostatic load also increases and, with it, the risk for disease.<sup>5,6</sup>

In many children, the COVID-19 pandemic increased the exposure to adverse experiences and may be considered one itself, which, in addition to having an impact on current health, entails a bigger risk for adult diseases.<sup>7</sup> Promoting resilience mechanisms in pediatric patients to reduce the allostatic load is an opportunity to improve their future health and reduce the negative impact of stress.<sup>8</sup>

The objective of this study was to review and describe selected studies related to the impact of the COVID-19 pandemic on mental and social health of children, adolescents, and youth, and the long-term impact of adverse childhood experiences (ACEs) to alert the society of its consequences.

### **EMOTIONAL IMPACT ON CHILDREN, ADOLESCENTS, AND YOUTH IN ARGENTINA**

In Argentina, the first imported COVID-19 case was confirmed on March 3<sup>rd</sup>, 2020.<sup>9</sup>

The measures established by the Executive Branch, in agreement with the WHO recommendations to control the pandemic, included a preventive and mandatory social isolation policy between March 20<sup>th</sup>, 2020 and November 30<sup>th</sup>, 2020 and, from that date, a preventive and mandatory social distancing policy.<sup>10,11</sup>

By the end of May 2021, approximately 3.7 million people had suffered COVID-19, with a mean age of 40 years and a similar men to women ratio. A total of 76 693 had died and 70% of them were older than 60 years. The risk for death due to COVID-19 among individuals younger than 19 years was 0.2%.<sup>12</sup>

A study that analyzed the emotional impact of the COVID-19 pandemic in 1410 adults in the province of Córdoba, Argentina, described that the most common negative feelings were fear, uncertainty, distress, and anxiety, whereas perceived positive consequences included solidarity, health, awareness, and empathy.<sup>13</sup> Another study conducted in Argentina analyzed perceptions and feelings regarding the COVID-19 lockdown using anonymous surveys completed by 4762 children and adolescents from across the country.<sup>14</sup> According to that study, 71% described sadness; 91% said that they missed other people; 77% expressed anger; and 80%, concern. Eighty percent underscored the need to reconnect and restore the bond with their family, friends,

and ties, and 65% emphasized the need to do outdoor activities. A study conducted in the city of Bariloche assessed the psychological impact of social isolation on children through their parents' perception. The results showed that 96% of parents referred emotional changes and the most frequent ones were boredom (77%), irritability (59%), reluctance (57%), and anger (54%).<sup>15</sup>

### **IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE MENTAL HEALTH OF THE GENERAL POPULATION**

To understand the relevance of the situation, it is important to describe its impact on the general population, which includes many adults who are caregivers of children. Caregivers with psychological problems have a lower ability to offer support to children and adolescents; therefore, their ability to alleviate their negative feelings about the pandemic is also lower.

A study conducted in 190 cities of China assessed the psychological impact of the pandemic on 1738 subjects aged 12-59 years in 2 moments: January 2020 and March 2020. The results showed that 54% of subjects had a moderate to severe psychological impact, with stress levels of 8%, anxiety levels of 29%, and depression levels of 16%, which remained constant over time. These data alert about the continuation of such effects over time. In addition, 30% had somatic symptoms such as headache, cough, dizziness, rhinitis, odynophagia, and chills.<sup>16</sup>

Another study that measured the psychological effects of the pandemic focused on health care staff and showed similar results: 50% had depression (severe in 10%); 55%, anxiety (severe in 15%); 42%, stress (severe in 5%); and 50%, post-traumatic stress (severe in 7%). Also, 34% of subjects had more than 4 somatic symptoms, including insomnia, tiredness, anxiety, odynophagia, and headache, similar to what has been described by people with COVID-19.<sup>17</sup>

Such psychological impact adds to the changes in family living habits and the concerns about the financial situation. A study conducted in the United States of America (USA) showed that 80% of adults suffered job insecurity and 32% had financial uncertainty about their future more than 1 year after the onset of the pandemic. This study points out that both situations caused anxiety and depression in 46% of surveyed children.<sup>17</sup> Such job

and financial uncertainty also had a major impact on Argentine households. According to data by the National Statistics and Censuses Institute of Argentina, in December 2020 in Greater Buenos Aires, 49% of households experienced a reduction in their income and in 40%, 1 family member suffered a problem with their employment, either layoff or furlough. Households with a lower level of education were affected the most. In 34% of households, the consumption of a basic food reduced. In 66% of households, the time parents spent helping their children with school assignments increased. Also, 48% received assistance from the government; 11% requested a loan; and 28% interrupted utility payments.<sup>18,19</sup>

### IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE MENTAL HEALTH OF CHILDREN, ADOLESCENTS, AND YOUTH

In a review of 51 studies conducted in Asian countries about the psychological effect of the pandemic on children, adolescents, and youth that assessed a total of 11 599 subjects, it was observed that 18% of the group aged 6-12 years had anxiety and 17% had depression; in the group aged 12-18 years, 36% had anxiety and 41%, depression. Clearly, the adolescent population was affected the most, especially girls.<sup>20</sup>

Another study compared the effects of the pandemic on pediatric populations from Spain and Italy. Emotional symptoms were observed in 85.7%; the most common ones were difficulty focusing (52%), irritability (39%), restlessness (39%), agitation (38%), loneliness (32%), anxiety (30%), and concern (30%).<sup>21</sup> When the symptoms described in that study are analyzed based on the diagnostic criteria of anxiety and depression, it may be inferred that 27% had anxiety and 38%, depression. The effects were greater among Spanish than Italian subjects. This may be because schools opened again sooner and the lockdown period was shorter in Italy than in Spain. Evidently, the impact of the pandemic on pediatric mental health was similar in both the East and the West.

Young adults were also affected. In a study conducted in 7134 students in China,<sup>22</sup> 23% showed anxiety symptoms, which were higher among youth residing in rural areas and who did not have a stable income, who did not live with their parents or whose family or friends had had COVID-19. In addition, financial concerns, delay

in academic years, and loss of social support were described as stressors. Another study conducted in the USA assessed 2031 university students; 48% had depression; 38%, anxiety; and 18%, suicidal ideation.<sup>23</sup>

The latter was also observed in studies carried out in Europe, where 9% of university students had suicidal ideation.<sup>24</sup>

These findings are even more alarming when compared to the levels of anxiety, depression, and suicidal ideation in different parts of the world before the pandemic. Depending on the location, anxiety in this age group ranged between 3% in the USA and 6% in China; depression ranged between 2% and 6% in the West and 15% in China. However, suicidal ideation was present in 1.2% of the general population.<sup>25-28</sup>

### FUTURE IMPACT OF ADVERSE CHILDHOOD EXPERIENCES

The effects of the COVID-19 pandemic on the mental health of the pediatric population (anxiety, depression, post-traumatic stress, and suicidal ideation) may have long-term consequences.<sup>7</sup>

The bibliography broadly supports the impact of ACEs on health. These events include different forms of abuse, physical and emotional neglect, family instability, learning deficit, financial instability, natural disasters, among others.<sup>29,30</sup>

In the original study of ACEs, investigators concluded that they had a deep impact on health-related outcomes later in life. In the case of repeated ACEs, programming may occur in 3 areas at an individual level:<sup>31-33</sup>

1. At a central level, it reduces emotional regulation ability and increases threat response. The size of the hippocampus, tonsil, and prefrontal cortex is reduced, and the consequences include alterations in corticolimbic and corticostriatal connectivity.
2. At an immuno-endocrine level, inflammatory changes occur with an increase in proinflammatory cytokines and a reduction in anti-inflammatory cytokines, an alteration in hormone medium with hypothalamic-pituitary-adrenal axis activation, onset of hypercortisolism, an increase in epinephrine, norepinephrine, and acetylcholine, and a reduction in oxytocin. Proinflammatory cytokines (IL-6, TNF-alpha, and IFN-gamma) are associated with depression and are also increased in patients with COVID-19, which

- may account for their psychiatric symptoms.
3. Lastly, there are epigenetic changes such as hypermethylation of glucocorticoid receptor, a reduction in cortisol response and, therefore, a hyper-activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. The chronic elevation of glucocorticoids will lead to hippocampus, tonsil, and prefrontal cortex remodeling, which would account for neurodevelopmental alterations in these children and their learning ability and skills in the brain.

The early *Homo sapiens* was programmed: they woke up every morning, needed to remain alert, and could not think of anything else than getting food for the day, being careful not to get wounded, and healing their wounds rapidly. They only programmed their day to day survival and died soon. Currently, these changes manifest later in life.

An individual who has suffered repeated adverse experiences during their childhood, without adequate resilience mechanisms, becomes more sensitive to psychological dysregulation, which causes depression, and physiological dysregulation, which is associated with the following problems during adulthood:<sup>30</sup>

- **Health risk behaviors:** alcohol, tobacco, and drug abuse, higher risk for unintended pregnancy, sexually transmitted infections, and obesity.
- **Chronic diseases:** cardiovascular disease, stroke, liver disease, lung cancer, chronic obstructive pulmonary disease, rheumatoid arthritis, frequent headache, primary insomnia, metabolic syndrome, and changes in immune function.
- **Mental health:** behavioral alterations, psychosomatic disorders, hallucinations, anxiety, obsessive compulsive disorder. In addition, having 4 or more ACEs increases the risk for depression by 4.5 times and the risk for suicide attempt by 12.5-15.5 times in adulthood.

Considering the impact of sustained stress, mechanisms emerge that facilitate resilience, act as buffers, and may help to reduce the future impact of ACEs. Among such secondary prevention resources, the most studied ones include psychological assistance programs, parent-child bonding therapy, social support, and development of stress management skills.<sup>30,34</sup>

## FINAL REMARKS

The changes imposed by the pandemic in relation to virtual education, virtual access to the health care system, how people communicate, and so many new modalities will probably become part of our practice once this disaster is over. However, the damage the pandemic has caused and continues to cause in terms of social, educational, financial, developmental, and human losses is undeniable and has affected the mental and social health of children, adolescents, and youth. Over the course of the pandemic, many children will remember the affection and fondness of their parents, but many others will remember being punished and neglected.

Although a limitation of this review is that many analyzed studies corresponded to surveys and this does not constitute a systematic review, all agree that it is important to point out the major impact observed on mental health during the pandemic, to the extent of considering it an adverse childhood experience. Therefore, it is necessary to remain alert and thus prevent the future consequences of such impact on population health.

As shown in this review, caregivers, families, teachers, and society in general are not exempt and may therefore have a lower ability to provide support and generate strategies to reduce the negative impact of such chronic stress on children and adolescents.

Therefore, it is the responsibility of health care providers, as such and as citizens, to reflect, discuss, and establish secondary prevention strategies to mitigate such damage and tertiary prevention strategies to manage any damage that has already occurred.

To this end, it is necessary for facilities, families, health care and education teams and any childhood-related organization to understand the effects of trauma and toxic stress, as well as the importance of developing positive and trusted relationships to face these events.

As Carlos Gianantonio used to say: "A pediatrician looks after children, human beings in whom small experiences at such a young age have a huge effect on their future". ■

## REFERENCES

1. Organización Mundial de la Salud. Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19. 2021. [Accessed on:



- January 29<sup>th</sup>, 2021]. Available at: <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covid-timeline>
2. World Health Organization. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946. Geneva: WHO; 1946.
  3. Huber M, Knottnerus JA, Green L, van der Horst H, et al. How should we define health? *BMJ*. 2011; 343:d4163.
  4. Shonkoff JP, Garner AS; Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health; Committee on Early Childhood, Adoption, and Dependent Care; Section on Developmental and Behavioral Pediatrics. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. *Pediatrics*. 2012; 129(1):e232-46.
  5. Lemos M. La teoría de la alostasis como mecanismo explicativo entre los apegos inseguros y la vulnerabilidad a enfermedades crónicas. *Anal Psicol*. 2015; 31(2):452-61.
  6. Danese A, McEwen BS. Adverse childhood experiences, allostatic load, and age-related disease. *Physiol Behav*. 2012; 106(1):29-39.
  7. Bryant DJ, Oo M, Damian AJ. The rise of adverse childhood experiences during the COVID-19 pandemic. *Psychol Trauma*. 2020; 12(S1):S193-4.
  8. Traub F, Boynton-Jarrett R. Modifiable Resilience Factors to Childhood Adversity for Clinical Pediatric Practice. *Pediatrics*. 2017; 139(5):e20162569.
  9. Argentina. Ministerio de Salud. Salud confirma el primer caso de coronavirus en el país [Internet]. Buenos Aires: MISAL; 2020 mar 3. [Accessed on: June 16<sup>th</sup>, 2020]. Available at: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/salud-confirma-el-primero-caso-de-coronavirus-en-el-pais>
  10. Decreto 297/20. Aislamiento social preventivo y obligatorio. *Boletín Oficial de la República Argentina*. Buenos Aires, 19 de marzo de 2020. [Accessed on: June 16<sup>th</sup>, 2021]. Available at: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>.
  11. Decreto 956/2020. Aislamiento social preventivo y obligatorio y distanciamiento social, preventivo y obligatorio. *Boletín Oficial de la República Argentina*. Buenos Aires, 29 de noviembre de 2020. [Accessed on: November 29<sup>th</sup>, 2020]. Available at: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/237844/20201130>
  12. Argentina. Ministerio de Salud. Información epidemiológica: mayo de 2021. Buenos Aires, mayo 2021. [Accessed on: June 16<sup>th</sup>, 2021]. Available at: <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/informes-diarios/sala-de-situacion/mayo-2021>.
  13. Johnson MC, Saletti-Cuesta L, Tumas N. Emociones, preocupaciones y reflexiones frente a la pandemia del COVID-19 en Argentina. *Cien Saude Colet*. 2020; 25(Suppl 1):2447-56.
  14. Cabana JL, Pedra CR, Ciruzzi MS, Garategaray MG, et al. Percepciones y sentimientos de niños argentinos frente a la cuarentena COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2021; 119(4):S107-22.
  15. Schnaiderman D, Bailac M, Borak L, Comar H, et al. Impacto psicológico del aislamiento por COVID-19 en jóvenes de San Carlos de Bariloche, Argentina: la mirada de los padres. *Arch Argent Pediatr*. 2021; 119(3):170-6.
  16. Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, et al. A longitudinal study on the mental health of general population during the COVID-19 epidemic in China. *Brain Behav Immun*. 2020; 87:40-8.
  17. Chew NWS, Lee GKH, Tan BYQ, Jing M, et al. A multinational, multicentre study on the psychological outcomes and associated physical symptoms amongst healthcare workers during COVID-19 outbreak. *Brain Behav Immun*. 2020; 88:559-65.
  18. Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC. Estudio sobre el impacto de la COVID-19 en los hogares del Gran Buenos Aires: agosto-octubre 2020: primer informe de resultados. Buenos Aires: INDEC; 2020 [Accessed on: June 16<sup>th</sup>, 2021]. Available at: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID\\_primer\\_informe.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID_primer_informe.pdf)
  19. Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC. Estudio sobre el impacto de la COVID-19 en los hogares del Gran Buenos Aires: agosto-octubre 2020: segundo informe de resultados. Buenos Aires: INDEC; 2020 [Accessed on: June 16<sup>th</sup>, 2021]. Available at: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID\\_segundo\\_informe.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/EICOVID_segundo_informe.pdf)
  20. de Miranda DM, Athanasio BS, Oliveira ACS, Simoes-E-Silva AC. How is COVID-19 pandemic impacting mental health of children and adolescents? *Int J Disaster Risk Reduct*. 2020; 51:101845.
  21. Orgilés M, Morales A, Delvecchio E, Mazzeschi C, Espada JP. Immediate Psychological Effects of the COVID-19 Quarantine in Youth From Italy and Spain. *Front Psychol*. 2020; 11:579038.
  22. Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, et al. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res*. 2020; 287:112934.
  23. Wang X, Hegde S, Son C, Keller B, et al. Investigating Mental Health of US College Students During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Survey Study. *J Med Internet Res*. 2020; 22(9):e22817.
  24. Kaparounaki CK, Patsali ME, Mousa DV, Papadopoulou EVK, et al. University students' mental health amidst the COVID-19 quarantine in Greece. *Psychiatry Res*. 2020; 290:113111.
  25. Phillips MR, Liu H, Zhang Y. Suicide and social change in China. *Cult Med Psychiatry*. 1999; 23(1):25-50.
  26. Mojtabai R, Olfson M, Han B. National Trends in the Prevalence and Treatment of Depression in Adolescents and Young Adults. *Pediatrics*. 2016; 138(6):e20161878.
  27. Cui Y, Li F, Leckman JF, Guo L, et al. The prevalence of behavioral and emotional problems among Chinese school children and adolescents aged 6-16: a national survey. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2021; 30(2):233-41.
  28. World Health Organization. Adolescent mental health. Geneva: WHO; 2020 sept 28. [Accessed on: June 16<sup>th</sup>, 2021]. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
  29. Finkelhor D. Trends in Adverse Childhood Experiences (ACEs) in the United States. *Child Abuse Negl*. 2020; 108:104641.
  30. Oral R, Ramirez M, Coohy C, Nakada S, et al. Adverse childhood experiences and trauma informed care: the future of health care. *Pediatr Res*. 2016; 79(1-2):227-33.



31. Fagundes CP, Glaser R, Kiecolt-Glaser JK. Stressful early life experiences and immune dysregulation across the lifespan. *Brain Behav Immun.* 2013; 27(1):8-12.
32. Miller GE, Chen E, Parker KJ. Psychological stress in childhood and susceptibility to the chronic diseases of aging: moving toward a model of behavioral and biological mechanisms. *Psychol Bull.* 2011; 137(6):959-97.
33. Berens AE, Jensen SKG, Nelson CA 3<sup>rd</sup>. Biological embedding of childhood adversity: from physiological mechanisms to clinical implications. *BMC Med.* 2017; 15(1):135.
34. Bethell CD, Newacheck P, Hawes E, Halfon N. Adverse childhood experiences: assessing the impact on health and school engagement and the mitigating role of resilience. *Health Aff (Millwood).* 2014; 33(12):2106-15.

# Anquiloglosia en el lactante amamantado. Puesta al día

## *Ankyloglossia in breastfeeding infants. An update*

Dra. Marta Costa-Romero<sup>a,b</sup>, Lic. Blanca Espínola-Docio<sup>b,c</sup>, Dr. José M. Paricio-Talayero<sup>d</sup>  
y Dra. N. Marta Díaz-Gómez<sup>b,e</sup>

### RESUMEN

El frenillo lingual corto, o anquiloglosia, puede generar problemas durante la lactancia con repercusión en el desarrollo del lactante, daño en el pezón de la madre y abandono precoz de la lactancia.

Actualmente no existe homogeneidad en los criterios diagnósticos, lo que ocasiona tanto sobrediagnóstico como infradiagnóstico de esta alteración, con las consecuencias clínicas que ello conlleva. La dificultad en el abordaje radica en saber cuándo se trata de variantes anatómicas normales o de un frenillo lingual sin repercusión funcional, y cuándo los problemas de lactancia, que clásicamente se le atribuyen, se deben realmente al frenillo.

Alrededor del 50 % de los niños con frenillo lingual corto no presenta problemas de lactancia o estos se resuelven con apoyo y asesoramiento. En el resto de casos se puede recurrir a tratamiento quirúrgico.

En este artículo se ha realizado una actualización de la clasificación y tratamiento de la anquiloglosia que permitirá a los profesionales un manejo adecuado de estos pacientes.

**Palabras clave:** anquiloglosia, frenillo lingual, lactancia materna, cirugía.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e600>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e600>

**Cómo citar:** Costa-Romero M, Espínola-Docio B, Paricio-Talayero JM, Díaz-Gómez NM. Anquiloglosia en el lactante amamantado. Puesta al día. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e600-e609.

- a. Unidad de Neonatología, Hospital Universitario de Cabueñes, Gijón, España.
- b. Asociación Española de Promoción y Apoyo a la Lactancia Materna (AELAMA).
- c. Centro de Salud Luis Vives, Alcalá de Henares, España.
- d. Asociación para la Promoción e Investigación de la Lactancia Materna (APILAM).
- e. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Laguna, Tenerife, España.

### Correspondencia:

Dra. N. Marta  
Díaz-Gómez:  
nmdiaz@ull.edu.es

### Financiamiento:

Ninguno.

### Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 16-2-2021

Aceptado: 11-6-2021

### INTRODUCCIÓN

El frenillo lingual es un remanente embriológico del tejido que, en el período fetal, adhiere la superficie inferior de la lengua al suelo de la boca. Después se reabsorbe en casi su totalidad, y queda un pliegue vertical de mucosa entre la línea media de la parte delantera de la lengua y el suelo de la boca. Su función principal es mantener los labios y la lengua en armonía con los huesos del macizo facial durante el crecimiento fetal. Posteriormente, el frenillo evita movimientos excesivos de la lengua (acrobatismo lingual). La ausencia total de frenillo se ve en algunos síndromes como el de Ehlers-Danlos.<sup>1</sup>

El término *anquiloglosia* (*ankylos glôttia-ia*, que significa 'lengua anclada') no es sinónimo de frenillo lingual, sino de frenillo lingual corto. Se trata de una anomalía congénita caracterizada por un frenillo lingual anormalmente corto que puede restringir, en cierto grado, la movilidad lingual, según su longitud, elasticidad y punto de inserción.<sup>2</sup> Estudios ecográficos demuestran que dicha alteración en la movilidad de la lengua determina una compresión ineficaz del pezón.<sup>3</sup>

La anquiloglosia se puede presentar de forma esporádica o como casos familiares, y puede ser parte de síndromes raros, como los síndromes de Moebius, Beckwith Wiedemann, orofaciocigital y fisura palatina ligada al cromosoma X. Se cree que tanto la anquiloglosia aislada como los casos asociados a síndromes tienen un componente genético.<sup>1</sup>

Clásicamente se la ha asociado con problemas del habla y solo en épocas relativamente más recientes

se la ha relacionado con problemas de lactancia. Desde que en 1990 la revista *Journal of Human Lactation* editó un número extraordinario sobre anquiloglosia, donde advertía de su posible repercusión en la lactancia materna,<sup>4</sup> se ha producido un extraordinario aumento de publicaciones sobre este tema (*Figura 1*) que, en su mayoría, aportan poca evidencia científica. De más de 500 artículos encontrados, solo ocho son ensayos clínicos aleatorizados (ECA): cinco evalúan los resultados de lactancia materna a corto plazo y tres analizan la técnica del procedimiento.

### PREVALENCIA

La anquiloglosia es más frecuente en varones con una relación de 1,5-2:1.<sup>2,4-6</sup> Su prevalencia varía, según las publicaciones, desde el 0,1 % hasta el 12 %<sup>1,2,5-9</sup> posiblemente debido a la falta de consenso en los criterios diagnósticos.<sup>7</sup>

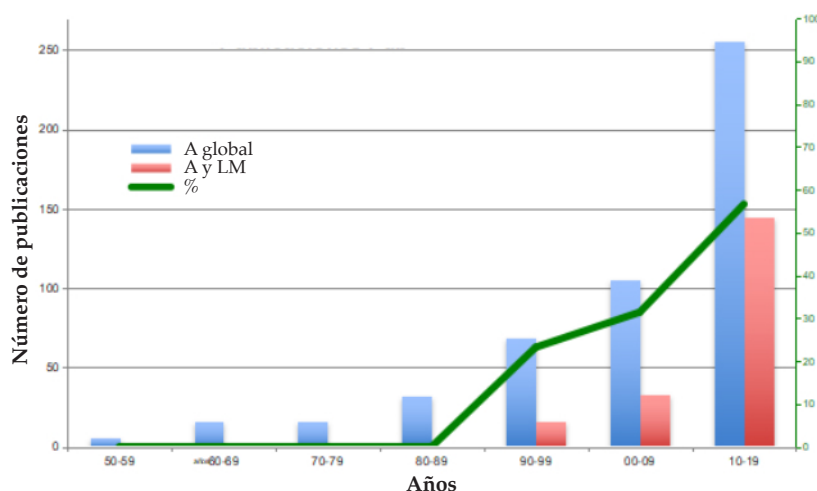
Al comparar la frecuencia de diagnóstico de anquiloglosia actual con la registrada hace 10 o 20 años, se constata un importante aumento, probablemente relacionado con la creciente preocupación sobre su impacto en la lactancia.<sup>7</sup> De hecho, la anquiloglosia es el segundo tema más discutido en los foros de lactancia en internet utilizados por madres.<sup>10</sup>

### DIAGNÓSTICO

Existen ciertos signos y síntomas guía que deben hacer sospechar un frenillo lingual corto. La presencia de una o más de las manifestaciones recogidas en la *Tabla 1* hacen obligatoria la exploración detallada de la boca del bebé, de la mama y de la técnica de lactancia.

Para el diagnóstico es fundamental combinar la identificación morfológica del frenillo corto con la evaluación funcional de la lengua, ya que existen casos *a priori* graves con poca

FIGURA 1. Publicaciones sobre anquiloglosia en PubMed, entre 1950 y 2019, tanto las que abordan el tema de forma global como en relación con la lactancia materna



A: anquiloglosia; LM: lactancia materna.

TABLA 1. Signos y síntomas de sospecha de anquiloglosia<sup>1,3,6,14,18</sup>

Dificultad de agarre al pecho	Callo de lactancia
Dolor y/o grietas en el pezón	Asimetría facial
Tomas de larga duración o muy frecuentes	Boca torcida al abrirla
La lengua no sale más allá del labio	Llanto con lengua abajo
Estancamiento ponderal	Paladar ojival
Mastitis a repetición	Hiperdesarrollo de mejillas

repercusión clínica y otros aparentemente más leves con importantes problemas de lactancia. La explicación radica en que la succión del pecho es un mecanismo complejo donde participan, además de la lengua, otros componentes de la boca.<sup>3</sup>

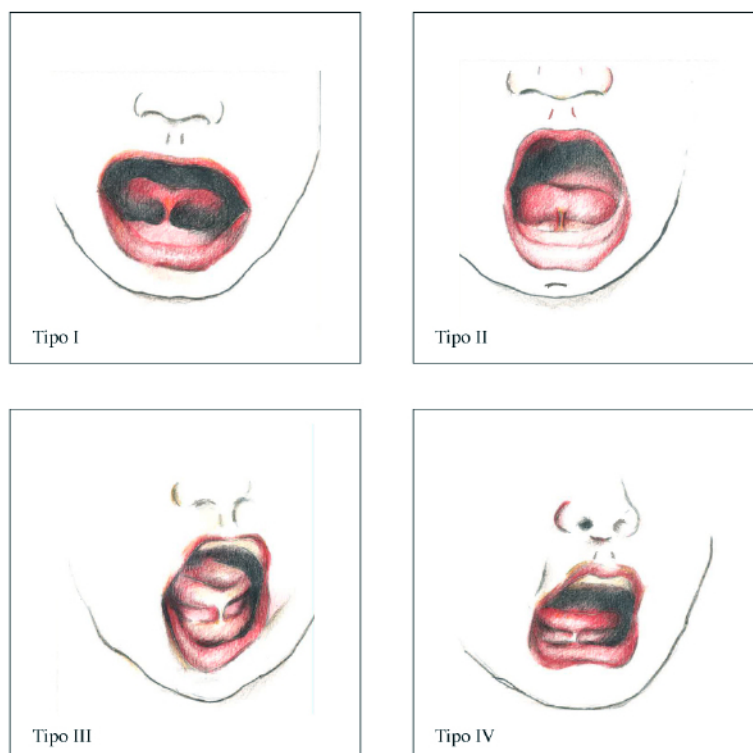
Existen importantes controversias en el diagnóstico clínico del frenillo sublingual corto, con muchas pruebas diagnósticas escasamente validadas.<sup>1,11-13</sup> A continuación se resumen las características de las pruebas más utilizadas.

- **Prueba de Coryllos:**<sup>13</sup> evalúa las características físicas del frenillo, su localización y anclaje, y clasifica el frenillo corto en cuatro tipos: dos anteriores –tipos 1 y 2– y dos posteriores –tipos 3 y 4– (Figura 2). Los tipos 1 y 2 son fácilmente reconocibles, y existe una adecuada coincidencia interobservador. El problema se presenta con los frenillos posteriores,

especialmente con el tipo 4. Una amplia variabilidad aparece al comparar el porcentaje de diagnósticos de cada tipo en los diferentes estudios.<sup>2,6</sup>

- **Prueba de Hazelbaker:**<sup>11</sup> resulta laboriosa de realizar y no está exenta de inconvenientes, como su escasa concordancia interobservador, atribuible a la subjetividad de sus ítems y la influencia de la colaboración del niño durante la exploración (Anexo).<sup>14</sup>
- **Prueba de Amir:**<sup>15</sup> en 2006 Amir y cols., evaluaron los ítems de la prueba de Hazelbaker y observaron que los tres de función lingual (lateralización, elevación y extensión de la lengua) obtenían mayor rentabilidad diagnóstica y acuerdo entre observadores (índice kappa: 0,65). Basándose en ello, estos autores proponen usar una variante simplificada de la prueba de

FIGURA 2. Tipos de anquiloglosia según la clasificación de Coryllos<sup>13</sup>



Tipo I: frenillo fino y elástico, desde la punta de la lengua, que adquiere forma de corazón cuando se extiende.

Tipo II: frenillo fino y elástico, que ancla la lengua desde 2-4 mm de la punta hasta cerca del surco alveolar.

Tipo III: frenillo grueso, fibroso y menos elástico, desde la mitad de la lengua, que no puede elevarse y adquiere una forma de cuchara cuando se intenta extender.

Tipo IV: el frenillo no se ve, se palpa como un anclaje, fibroso o submucoso, grueso y muy poco elástico, desde la base de la lengua hasta el suelo de la boca. La lengua no puede elevarse y hace movimientos asimétricos cuando se intenta extender.

Hazelbaker que incluye únicamente dichos ítems, con un punto de corte menor o igual a 4 para hacer la frenotomía.<sup>15</sup>

Según la evidencia actual, no hay justificación para buscar activamente el frenillo lingual corto durante el examen de rutina de los lactantes. Solo cuando las madres tienen dificultades en la lactancia materna, la anquiloglosia debe considerarse como una de las varias causas posibles y están indicadas las pruebas diagnósticas.<sup>16</sup>

### REPERCUSIONES DE LA ANQUILOGLOSIA

Las principales consecuencias atribuidas a la anquiloglosia son las que se detallan a continuación:

- **Problemas de alimentación:** la repercusión sobre la lactancia materna es ampliamente conocida y referida, si bien la proporción de niños con anquiloglosia que presenta dificultades en la lactancia y el tipo de problemas más frecuentes es muy variable en las diferentes publicaciones (*Tabla 2*).<sup>6,9,17</sup>

Una movilidad deficiente de la lengua provoca un menor sellado y peor succión del pecho. El niño trata de compensarlo aferrándose al pezón con las encías, lo que ocasiona dolor y la aparición de grietas. Es característico el aumento de la salivación.<sup>14</sup> La extracción dificultosa de la leche hace que la producción disminuya, lo que repercute en el desarrollo

del niño y en el nivel de ansiedad de la madre, y puede llevar a un destete prematuro e indeseado. Afortunadamente, muchos niños con cuadros moderados de anquiloglosia son capaces de compensar la dificultad y mejoran paulatinamente la succión,<sup>5</sup> lo cual favorece la capacidad de las madres de amamantar y hace que disminuya el dolor en el pezón, sin tener que ser sometidos a ninguna intervención.<sup>3,16,17</sup>

- **Dicción:** clásicamente al frenillo lingual corto se le atribuían problemas de articulación del habla y de mala oclusión dental. No obstante, en la actualidad no hay ninguna evidencia que ratifique la relación entre anquiloglosia y problemas de dicción, ni de que la frenotomía prevenga de futuros problemas.<sup>1,5</sup>
- **Dentición:** una menor movilidad de la lengua en la época fetal podría condicionar un peor moldeamiento palatino dando lugar a un paladar ojival y apiñamiento dental.<sup>14</sup>

### TRATAMIENTO

En la actualidad existen diferentes opciones terapéuticas, tanto quirúrgicas como conservadoras. La dificultad en el abordaje radica en saber cuándo se trata de variantes anatómicas normales o frenillos sin repercusión funcional y cuándo los problemas de lactancia, que clásicamente se le atribuyen, se deben realmente a esto. Por ello, el tratamiento del frenillo sublingual corto continúa siendo controvertido.

TABLA 2. Frecuencia de presentación de los principales síntomas y signos atribuidos a la anquiloglosia, según diferentes autores

	Síntomas y signos	%	Autor
En la madre	• Dolor y grietas en el pezón	77	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
		29,5	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
		60,5	Wong, 2017 <sup>10</sup>
		36,6	Ballard, 2002 <sup>6</sup>
	• Menor producción láctea	16,4	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
	• Dificultades generales en la lactancia	59	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
12,8		Ballard, 2002 <sup>6</sup>	
12-44		Emond, 2013 <sup>24</sup>	
69		Wong, 2017 <sup>10</sup>	
	88	Griffths, 2004 <sup>9</sup>	
En el niño	• Fallo de medro	8,2	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
		6,8	Ballard, 2002 <sup>6</sup>
	• Tomas largas	72	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
		14,4	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
	• Problemas de agarre al pecho	88	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
		63,6	Ballard, 2002 <sup>6</sup>



### Tratamiento no quirúrgico

Alrededor del 50 % de los niños con frenillo lingual corto no presentan problemas en la lactancia y no es necesario hacer nada.<sup>19</sup> En aquellos casos en los que sí se ve afectada la lactancia, se debe empezar por un abordaje no quirúrgico y solo si los problemas de lactancia persisten se debe evaluar si está indicada la cirugía.<sup>20</sup> El apoyo y el asesoramiento de personal experto en lactancia es fundamental. Se basará en sesiones individualizadas dirigidas a corregir la postura durante la toma y a mejorar el enganche al pecho. Con ello, en muchos casos, se solucionan los problemas sin necesidad de intervención.

Para algunos autores las medidas anteriores se pueden combinar con la *terapia miofuncional orofacial*, una técnica que comprende ejercicios de estimulación extraoral e intraoral destinados a mejorar los reflejos de búsqueda y succión del recién nacido.<sup>21</sup> Este tratamiento también se recomienda antes y después de la frenotomía.<sup>21</sup> Aunque, de momento, no hay evidencia de su efectividad, se ha constatado que, con apoyo, corrección de postura y enganche, y terapia miofuncional orofacial, se logra una disminución del dolor en el pezón, una mejor transferencia de leche y un aumento progresivo en la seguridad de las madres en la lactancia, sin necesidad de intervención quirúrgica.<sup>18</sup>

### Tratamiento quirúrgico

Hasta hace unos años se realizaban frenotomías preventivas para evitar la aparición de grietas y/o dolor y favorecer la producción láctea. Actualmente, el tratamiento quirúrgico se recomienda solo en caso de anquiloglosia asociado a problemas de lactancia –como dolor y grietas en el pezón, mal agarre o escaso aumento de peso– que no se hayan resuelto con medidas conservadoras. Por otro lado, no hay suficiente evidencia que apoye el uso de tratamiento quirúrgico en casos de niños con problemas distintos a dificultades de lactancia, como problemas del habla.<sup>6</sup>

Es necesaria una evaluación cuidadosa e individualizada de cada lactancia y de los riesgos y beneficios del tratamiento quirúrgico antes de tomar una decisión.<sup>14,22</sup> El momento recomendado para el tratamiento quirúrgico también debe ser establecido con cautela. Existen situaciones que hacen necesario el tratamiento de forma temprana, pero lo habitual es esperar un tiempo hasta ver si con medidas conservadoras se consigue solucionar el problema.

### Tipos de tratamiento quirúrgico

#### Frenotomía

Consiste en el corte del frenillo lingual. Es la técnica que más se utiliza en recién nacidos y lactantes pequeños, ya que es un procedimiento simple y rápido que se puede realizar en la consulta.<sup>23</sup> No obstante, el comité de expertos sobre anquiloglosia moderado por Messner<sup>24</sup> no pudo llegar a un consenso sobre el lugar idóneo para realizar la intervención. El documento de posición sobre la anquiloglosia de la *Academy of Breastfeeding Medicine*<sup>25</sup> señala que, en los casos de frenillo lingual corto con problemas de lactancia que no responden a medidas conservadoras, el objetivo debe ser realizar el tratamiento quirúrgico de la forma menos invasiva posible. El frenillo labial superior es una estructura normal y no se recomienda su escisión para mejorar problemas de lactancia.<sup>25</sup>

La mayoría de los expertos proponen llevar a cabo la frenotomía en la consulta si se trata de neonatos y lactantes menores de 2 meses. Para los pacientes de más edad y aquellos que precisaran técnicas más complejas (frenuloplastias), la recomendación es que sean intervenidos en quirófano, con anestesia general. Estas medidas han demostrado ser costo-efectivas.<sup>26</sup> En una revisión sistemática reciente,<sup>27</sup> los autores concluyen que la frenotomía es eficaz en los casos de anquiloglosia con dificultades de lactancia o con una puntuación baja de la prueba de Hazelbaker, y proponen un algoritmo de tratamiento que define la técnica y el tipo de anestesia (local o general) según la edad del niño.

El momento de la intervención es controvertido. La intervención temprana se apoya en estudios como el de Emond,<sup>28</sup> realizado en niños con anquiloglosia moderada que fueron asignados de forma aleatoria para recibir tratamiento quirúrgico en el momento del diagnóstico (edad media: 11 días; rango: 8-16 días) frente a otros que no recibieron tratamiento quirúrgico (grupo control). Las madres del grupo control que presentaban grietas y dolor en el pezón no aguantaban más de 5 días sin pedir ayuda médica o sin dar suplementos con biberón. Otros autores, en cambio, recomiendan esperar 2 a 3 semanas para la intervención.<sup>19</sup> Estudios prospectivos han constatado que el retraso de la intervención, hasta después de las 4 semanas, se asocia con altas tasas de abandono de la lactancia.<sup>29</sup>

**Técnica de la frenotomía:** es controvertido el uso de anestesia tópica para el procedimiento.

Se recomienda emplear sacarosa al 24 % unos minutos antes. Tras la intervención se puede repetir la administración de sacarosa o bien poner al niño al pecho y/o en contacto piel con piel inmediatamente. Si es necesario, se puede administrar paracetamol.<sup>20</sup>

Para realizar la frenotomía se puede envolver al niño en una mantita y sujetarlo firmemente, con la cabeza colocada hacia el médico. El asistente mantiene la boca abierta tirando suavemente de la barbilla hacia abajo. El médico eleva la lengua para evidenciar el frenillo con una sonda acanalada o con los dedos. Con unas tijeras de iris se realiza un corte de unos 2 mm en la parte central de la membrana, teniendo especial cuidado en no dañar la base de la lengua, por su gran vascularización, ni el conducto de Wharton.<sup>14,30</sup> Con el dedo índice se puede empujar la zona de la incisión para ampliarla.<sup>20</sup>

El frenillo lingual es delgado y con pocos vasos sanguíneos, lo que produce muy poco sangrado después del corte,<sup>23,30</sup> y se consigue la hemostasis presionando con gasas.<sup>1</sup> La alimentación puede reinstaurarse inmediatamente<sup>6,30</sup> y es posible recibir el alta 30 minutos después de la técnica.<sup>30</sup>

Varios estudios demuestran una mejoría subjetiva inmediata, con disminución drástica de las molestias, aunque en otras ocasiones la mejoría tarda unos días en ser evidente.<sup>16,31</sup>

**Complicaciones de la frenotomía:** la tasa de complicaciones se sitúa en torno al 9 %<sup>14,30</sup> siendo las más frecuentes el sangrado (3-5 % según las series), recurrencias de frenillo (5 %), lesión en los labios o en las glándulas salivares, infecciones, lesión en el nervio lingual, formación de un quiste de retención de moco, dolor y fracaso de la técnica para mejorar la lactancia.<sup>1,30</sup> Una complicación menos frecuente, pero más grave, es la lesión del conducto de Wharton. Por ello es importante que el procedimiento sea realizado por un profesional entrenado.<sup>19</sup>

Hay casos especiales de anomalías craneofaciales, como el síndrome de Pierre Robin, en los que no se debe recurrir a la cirugía, ya que la frenotomía podría favorecer la obstrucción de la vía aérea por la lengua tras la intervención.

Para evitar la recurrencia del frenillo, algunos autores aconsejan a los padres que, varias veces al día, en la primera semana tras la intervención, empujen con el dedo índice firmemente en la zona de la incisión del frenillo hacia arriba.<sup>20</sup>

**Resultados de la frenotomía:** en los últimos años se han publicado múltiples estudios sobre la eficacia del procedimiento con resultados

controvertidos. La mayoría de los ECA, en los que se utilizan escalas clínicas de evaluación de la lactancia (principalmente con la escala LATCH, que evalúa el agarre al pecho, la deglución audible, la forma del pezón, la comodidad o confort y la necesidad de ayuda para mantener al lactante colocado al pecho) y escalas de dolor materno, muestran mejoría de la lactancia<sup>32</sup> y descenso significativo del dolor materno tras la intervención.<sup>33</sup> Aunque en los estudios que comprueban el beneficio de la frenotomía, el efecto placebo es difícil de cuantificar.<sup>19</sup> En un ECA doble ciego, se observó que mejoraba el agarre en el 75 % de los casos sometidos a la intervención, pero también en el 47 % en el grupo que no se realizó la frenotomía.<sup>34</sup> En un estudio observacional prospectivo, realizado en 264 lactantes sometidos a frenotomía por dificultades en la lactancia, se encontró que, si bien la mayoría de las madres (75 %) señalaban una mejoría en la lactancia 2 semanas después de la frenotomía, un 3 % indicaba que había empeorado.<sup>35</sup>

Algunos autores han constatado un aumento significativo de la producción de leche tras la frenotomía<sup>32,36</sup> y una mejoría importante de la seguridad y autoconfianza materna en la lactancia, evaluada mediante la Escala de grado de satisfacción y autoeficacia para la lactancia materna (BSES-SF, por su sigla en inglés).<sup>37</sup>

Estudios ecográficos han mostrado que la frenotomía favorece la liberación de la lengua, con una mejoría en la movilidad y menor deformidad del pezón. Este hecho clínicamente se traduce en descenso de chasquidos y paradas durante la toma, y mejoría del sueño. También se ha observado una mayor producción de leche, menos dolor durante la toma y menos hipo, regurgitación y tos inmediatamente tras la toma.<sup>36</sup>

Un estudio reciente, basado en entrevistas a familias de lactantes sometidos a frenotomía, constata una disminución significativa en la duración de las tomas y en el dolor materno. El 97 % de las familias encuestadas en el estudio señalaron que, en circunstancias similares, habrían elegido de nuevo ese tratamiento.<sup>31</sup>

Una revisión sistemática reciente, sobre el resultado de la frenotomía en niños menores de 3 meses, concluye que este procedimiento no se asocia a complicaciones graves y reduce el dolor en el pezón, pero ningún estudio de los analizados pudo demostrar si conlleva una lactancia materna exitosa. Los autores de la revisión señalan que todos los estudios tenían serias deficiencias metodológicas, por lo que se

necesitan ECA de alta calidad metodológica para determinar la eficacia de la frenotomía.<sup>8</sup>

### Frenuloplastia

Consiste en la escisión completa del frenillo. Es un procedimiento más invasivo y técnicamente más difícil que la frenotomía, por lo que debe ser realizado por un profesional cualificado. Requiere anestesia general o anestesia del nervio lingual. La técnica convencional se realiza con bisturí y con la ayuda de una sonda acanalada o de pinzas hemostáticas para guiar la incisión. Requiere puntos de sutura.<sup>1</sup>

En los últimos años surge como alternativa el uso del láser. Sus principales ventajas son la reducción de la cantidad de anestésicos locales y de las complicaciones posoperatorias (sangrado, dolor, hinchazón e infección) y elimina la necesidad de sutura.<sup>23</sup>

Al igual que tras la frenotomía, varios autores aconsejan que después de la frenuloplastia los padres pasen el dedo varias veces al día por el “diamante” que queda en la base de la lengua para impedir que la cicatrización de los tejidos reduzca parte de la movilidad alcanzada.<sup>1</sup> Tras la frenuloplastia también conviene realizar ejercicios de motilidad lingual, como el masaje digital en la superficie ventral de la lengua.<sup>14</sup>

Es fundamental continuar con el apoyo a la lactancia<sup>37</sup> y, en algunas ocasiones, es necesario el tratamiento con un logopeda para mejorar el movimiento de la lengua y la articulación del habla.<sup>14,23</sup>

En general, los estudios que comparan las distintas técnicas quirúrgicas y los que comparan la frenotomía con medidas no quirúrgicas tienen criterios diagnósticos distintos, poca potencia y no permiten extraer conclusiones definitivas.<sup>1</sup>

### CONCLUSIONES

La presencia de frenillo lingual corto en el recién nacido es un signo que alerta sobre la posible aparición de dificultades de lactancia. Es importante que se evalúe detenidamente la toma, utilizando escalas validadas, y se ofrezca apoyo de personal experto. En muchos casos se trata de variantes que no producen problemas o estos se solucionan fácilmente.

Si aparecen dificultades mayores, habrá que valorar cuidadosamente hasta qué punto son producidas por el frenillo y se deberá ofrecer, en primer lugar, asesoramiento sobre estrategias que ayuden al agarre y apoyo para el mantenimiento de la lactancia. La intervención quirúrgica podrá

ser útil en casos seleccionados, en los que no se consiga mejoría con las medidas anteriores. ■

### Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración a Dion Blake por la realización de los dibujos que ilustran los tipos de anquiloglosia.

### REFERENCIAS

- Walsh J, Tunkel D. Diagnosis and treatment of ankyloglossia in newborns and infants. A review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017; 143(10):1032-9.
- González Jiménez D, Costa Romero M, Riaño Galán J, González Martínez MT, et al. Prevalencia de anquiloglosia en recién nacidos en el Principado de Asturias. *An Pediatr (Barc).* 2014; 81(2):115-9.
- Geddes DT, Kent JC, McClellan HL, Garbin CP, et al. Sucking characteristics of successfully breastfeeding infants with ankyloglossia: a case series. *Acta Paediatrica.* 2010; 99(2):301-3.
- Auerbach KG. Our first thematic issue: Ankyloglossia in Infancy. *J Hum Lact.* 1990; 6(3):101-2.
- Hong P. Five things to know about...ankyloglossia (tongue-tie). *CMAJ.* 2013; 185(2):E128.
- Ballard JL, Auer CE, Khoury JC. Ankyloglossia: assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on the breastfeeding dyad. *Pediatrics.* 2002; 110(5):e63.
- Hazelbaker AK, Baeza C, Watson Genna C, Murphy J, et al. Incidence and Prevalence of Tongue-Tie. *Clin Lact.* 2017; 8(3):89-92.
- O'Shea JE, Foster JP, O'Donnell CP, Breathnach D, et al. Frenotomy for tongue-tie in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 3(3):CD011065.
- Griffiths DM. Do tongue ties affect breastfeeding? *J Hum Lact.* 2004; 20(4):409-14.
- Wong K, Patel P, Cohen MB, Levi J. Breastfeeding Infants with ankyloglossia: Insight into mothers' experiences. *Breastfeed Med.* 2017; 12:86-90.
- Hazelbaker A. The Assessment tool for lingual frenulum function (ATLFF): use in a lactation consultant private practice. [Tesis]. Pasadena, CA: Pacific Oaks College; 1993.
- Lopes de Castro Martinelli R, Queiroz Marchesan J, Berretin-Felix G. Lingual frenulum protocol for infants. *Int J Orofacial Myology.* 2012; 38:104-12.
- Coryllos E, Watson Genna C, Salloum AC. Congenital tongue-tie and its impact on breastfeeding. *Breastfeeding: Best for baby and mother.* 2004; Summer:1-11.
- Cuestas G, Demarchi V, Martínez Corvalán MP, Razetti J, Boccio C. Tratamiento quirúrgico del frenillo lingual corto en niños. *Arch Argent Pediatr.* 2014; 112(6):567-70.
- Amir LH, James JP, Donath SM. Reliability of the Hazelbaker assessment tool for lingual frenulum function. *Int Breastfeed J.* 2006; 1(1):3.
- Hall DM, Rendrew MJ. Tongue tie. *Arch Dis Child.* 2005; 90(12):1211-5.
- Riskin A, Mansovsky M, Coler-Botzer T, Kugelman A, et al. Tongue-tie and breastfeeding in newborns-mothers' perspective. *Breastfeed Med.* 2014; 9(9):430-7.
- Douglas P. Making sense of studies that claim benefits of frenotomy in the absence of classic tongue tie. *J Hum Lact.* 2017; 33(3):519-23.
- Power RF, Murphy JF. Tongue-tie and frenotomy in infants with breastfeeding difficulties: achieving a balance. *Arch Dis Child.* 2015; 100(5):489-94.
- Kenny-Scherber AC, Newman J. Office-based frenotomy for ankyloglossia and problematic breastfeeding. *Can Fam*

- Physician*. 2016; 62(7):570-1. Principio del formulario. Final del formulario.
21. Zaghi S, Valcu-Pinkerton S, Jabara M, Norouz-Knutsen L, et al. Lingual frenuloplasty with myofunctional therapy: Exploring safety and efficacy in 348 cases. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*. 2019; 4(5):489-96.
  22. Douglas P, Geddes D. Practice-based interpretation of ultrasound studies leads the way to more effective clinical support and less pharmaceutical and surgical intervention for breastfeeding infants. *Midwifery*. 2018; 58:145-55.
  23. Junqueira MA, Cunha NN, Silva LLC, Araújo LB, et al. Surgical techniques for the treatment of ankyloglossia in children: a case series. *J Appl Oral Sci*. 2014; 22(3):241-8.
  24. Messner AH, Walsh J, Rosenfeld RM, Schwartz SR, et al. Clinical Consensus Statement: Ankyloglossia in Children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020; 162(5):597-11.
  25. LeFort Y, Evans A, Livingstone V, Douglas P, et al. Academy of Breastfeeding Medicine Position Statement on Ankyloglossia in Breastfeeding Dyads. *Breastfeed Med*. 2021; 16(4):278-81.
  26. Toner D, Giordano T, Handler SD. Office frenotomy for neonates: resolving dysphagia, parental satisfaction and cost-effectiveness. *ORL Head Neck Nurs*. 2014; 32(2):6-7.
  27. Shekher R, Lin L, Zhang R, Hoppe IC, et al. How to Treat a Tongue-tie: An Evidence-based Algorithm of Care. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021; 9(1):e3336.
  28. Emond A, Ingram J, Johnson D, Blair P, et al. Randomised controlled trial of early frenotomy in breastfed infants with mild-moderate tongue-tie. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2014; 99(3):F189-95.
  29. Donati-Bourne J, Batool Z, Hendrickse C, Bowley D. Tongue-tie Assessment and division: A time-critical intervention to optimise breastfeeding. *J Neonatal Surg*. 2015; 4(1):3.
  30. Hansen R, MacKinlay GA, Manson W. Ankyloglossia intervention in outpatients is safe: our experience. *Arch Dis Child*. 2006; 91(6):541-2.
  31. Illing S, Minnee M, Wheeler J, Illing L. The value of frenotomy for ankyloglossia from a parental perspective. *N Z Med J*. 2019; 132(1500):70-81.
  32. Martinelli RL, Marchesan IQ, Gusmão RJ, Honório HM et al. The effects of frenotomy on breastfeeding. *J Appl Oral Sci*. 2015; 23(2):153-7.
  33. Srinivasan A, Dobrich C, Mitnick H, Feldman P. Ankyloglossia in breastfeeding infants: the effect of frenotomy on maternal nipple pain and latch. *Breastfeed Med*. 2006; 1(4):216-24.
  34. Berry J, Griffiths M, Westcott C. A double-blind, randomized, controlled trial of tongue-tie division and its immediate effect on breastfeeding. *Breastfeed Med*. 2012; 7(3):189-93.
  35. Dollberg S, Marom R, Botzer E. Lingual frenotomy for breastfeeding difficulties: a prospective follow-up study. *Breastfeed Med*. 2014; 9(6):286-9.
  36. Geddes DT, Langton DB, Gollow I, Jacobs L, et al. Frenulotomy for breastfeeding infants with ankyloglossia: Effect on Milk Removal and Sucking Mechanism as Imaged by Ultrasound. *Pediatrics*. 2008; 122(1):e188-94.
  37. Ghaheri B, Cole M, Fausel S, Chuop M, Mace JC. Breastfeeding Improvement Following Tongue-Tie and Lip-Tie Release: A prospective cohort study. *Laryngoscope*. 2017; 127(5):1217-23.
  38. Riaño I. Manejo de la lactancia materna en el lactante enfermo. En: Asociación Española de Pediatría. Manual de Lactancia Materna: de la teoría a la práctica. Madrid: Panamericana 2008. Págs.371-85.

## ANEXO

### Clasificación del frenillo lingual según los criterios de Hazelbaker (modificado de Ballard y cols.,<sup>6</sup> y Riaño I<sup>38</sup>)

#### Apariencia de la lengua

---

1. Aspecto de la lengua cuando está levantada (observar el borde anterior de la lengua cuando el bebé llora o intenta sacar o elevar la lengua):
    2. Redondeada.
      1. Mínima muesca en la punta.
      0. Forma de V o de corazón.
  2. Elasticidad del frenillo (se palpa el frenillo mientras la lengua está estirada):
    2. Muy elástico.
    1. Moderadamente elástico.
    0. Elasticidad escasa o nula.
  3. Longitud del frenillo con la lengua elevada (aproximadamente en cm):
    2. Más de 1 cm.
    1. Aproximadamente 1 cm.
    0. Menos de 1 cm.
  4. Unión de la lengua al frenillo (donde se une a la cara inferior de la lengua):
    2. Posterior a la punta de la lengua.
    1. En la punta.
    0. Punta lingual hendida por el frenillo.
  5. Unión del frenillo al borde alveolar inferior (donde empieza el frenillo en el suelo):
    2. En el suelo de la boca muy por detrás del borde alveolar.
    1. Justo por debajo del borde alveolar.
    0. En el reborde alveolar.
- 

#### Funcionalismo lingual

---

1. Lateralización (seguir el reborde de la encía inferior, tocando el borde lateral de la lengua con el dedo):
  2. Completa.
    1. El cuerpo lingual, pero no la punta.
    0. No lateraliza.
2. Elevación de la lengua (al sacar el dedo de la boca, si llora, la punta de la lengua se debe elevar hasta la mitad de la boca, permaneciendo la mandíbula abierta):
  2. La punta sube hasta la mitad de la boca.
  1. Casi llega a la mitad de la boca.
  0. La punta permanece en el borde alveolar inferior y solo sube al cerrar la boca.
3. Extensión de la lengua (se obtiene el reflejo estimulando el labio inferior en dirección al mentón):
  2. La punta sobresale del labio inferior.
  1. La punta solo llega a la encía inferior.
  0. Nada de lo anterior o la parte media lingual se abomba.
4. Extensión de la porción anterior de la lengua (se aprovecha el reflejo de búsqueda y tocando los labios, antes de que empiece a succionar, se ve si la parte anterior de la lengua se extiende y adelgaza o no lo hace):
  2. Completa.
  1. Moderada o parcial.
  0. Ninguna.



5. Adaptación de la lengua al succionar (la lengua se adapta al dedo del explorador tomando un aspecto hueco, de copa (*cupping*) cuando el bebé succiona, como si la lengua se pegara al dedo):
2. Adaptación completa, de todo el borde lingual.
  1. Solo en los bordes, no en la punta.
  0. No se adapta.
6. Peristalsis (con el dorso del dedo, es un movimiento ondulante desde la punta de la lengua hacia atrás):
2. Completa, desde la punta hacia atrás.
  1. Parcial o se origina detrás de la punta lingual.
  0. Ausente o peristalsis retrógrada.
7. Chasquido (se oye cuando la lengua pierde el agarre al pecho o al dedo del examinador, al intentar general presión negativa para succionar):
2. Nunca se oye.
  1. Se oye periódicamente.
  0. Frecuentemente o con cada succión.
- 

Una puntuación menor de 8 en el aspecto de la lengua y menor de 11 en la función se asocia con dificultades en la lactancia.

# Ankyloglossia in breastfeeding infants. An update

Marta Costa-Romero, M.D.<sup>a,b</sup>, Blanca Espínola-Docio, B.S.<sup>b,c</sup>, José M. Paricio-Talayero, M.D.<sup>d</sup> and N. Marta Díaz-Gómez, M.D.<sup>b,e</sup>

## ABSTRACT

Short frenulum, or ankyloglossia, may lead to breastfeeding problems, with an impact on infant development, nipple damage, and early abandonment of breastfeeding.

There are currently no homogeneous diagnostic criteria, thus leading to both overdiagnosis and underdiagnosis and associated clinical consequences. The challenge to approach this condition lies in establishing whether it is a normal anatomical variation or a lingual frenulum without a functional impact and when breastfeeding difficulties which are typically attributed to it are actually caused by the frenulum.

Approximately 50% of ankyloglossia cases do not result in breastfeeding problems or these can be resolved with support and advice. Surgery may be proposed for the rest of the cases.

This article offers an update on the classification and treatment of ankyloglossia, which will help health care providers to provide an adequate management to these patients.

**Key words:** ankyloglossia, lingual frenulum, breastfeeding, surgery.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e600>

**Tu cite:** Costa-Romero M, Espínola-Docio B, Paricio-Talayero JM, Díaz-Gómez NM. Ankyloglossia in breastfeeding infants. An update. *Arch Argent Pediatr* 2021; 119(6):e600-e609.

- a. Division of Neonatology, Hospital Universitario de Cabueñes, Gijón, Spain.
- b. Spanish Association for Breastfeeding Promotion and Support (Asociación Española de Promoción y Apoyo a la Lactancia Materna, AELAMA).
- c. Centro de Salud Luis Vives, Alcalá de Henares, Spain.
- d. Association for Breastfeeding Promotion and Research (Asociación para la Promoción e Investigación de la Lactancia Materna, APILAM).
- e. School of Health Sciences, Universidad de La Laguna, Tenerife, Spain.

## E-mail address:

N. Marta Díaz-Gómez,  
M.D.:  
nmdiaz@ull.edu.es

## Funding:

None.

Conflict of interest: None.

Received: 2-16-2021

Accepted: 6-11-2021

## INTRODUCTION

The lingual frenulum is an embryological remnant of the tissue that, during the fetal period, attaches the underside of the tongue to the floor of the mouth. Subsequently, it is almost totally reabsorbed, and a vertical fold of mucous membrane remains between the midline of the anterior part of the tongue and the floor of the mouth. Its main function is to maintain the lips and tongue in harmony with facial bones during fetal growth. Then, the frenulum prevents the tongue from making excessive movements (absence of lingual frenulum). The complete absence of frenulum is seen in some syndromes, such as Ehlers-Danlos syndrome.<sup>1</sup>

The term *ankyloglossia* (*agkyloglossa*, meaning “anchored tongue”) is not a synonym of lingual frenulum, but of short frenulum. This is a congenital anomaly characterized by an abnormally short lingual frenulum that may restrict tongue mobility to certain extent, depending on its length, elasticity, and point of insertion.<sup>2</sup> Ultrasound studies have demonstrated that such alteration in tongue mobility leads to ineffective nipple latching.<sup>3</sup>

Ankyloglossia may be sporadic or familial, and may be part of rare syndromes, such as Moebius syndrome, Beckwith-Wiedemann syndrome, orofaciocigital syndrome, and X-linked cleft palate. It is believed that cases of both isolated ankyloglossia and in association with a syndrome share a genetic component.<sup>1</sup>

Ankyloglossia has been typically associated with speech problems and, only more recently, with breastfeeding

problems. Since the *Journal of Human Lactation* published a special issue on ankyloglossia in 1990 warning about its potential impact on breastfeeding,<sup>4</sup> the number of publications about this topic has increased dramatically (*Figure 1*); most of these provide little scientific evidence. Out of more than 500 articles found, only 8 were randomized clinical trials (RCTs): 5 assessed the results of breastfeeding in the short term and 3 analyzed the procedural technique.

**PREVALENCE**

Ankyloglossia is more frequent among boys, in a ratio of 1.5-2:1.<sup>2,4-6</sup> According to the different publications, its prevalence ranges from 0.1% to 12%.<sup>1,2,5-9</sup> Such variation is possibly due to the lack of consensus in diagnostic criteria.<sup>7</sup>

Comparing the current frequency of ankyloglossia diagnosis to that from 10-20 years ago, it has shown a relevant increase, probably in

relation to the growing concern about its impact on breastfeeding.<sup>7</sup> Actually, ankyloglossia is the second leading topic of discussion in online breastfeeding forums.<sup>10</sup>

**DIAGNOSIS**

Certain guiding signs and symptoms lead to suspect short frenulum. The presence of 1 or more of the manifestations described in *Table 1* indicates the exploration of the baby’s mouth, the nipples, and the breastfeeding technique.

For diagnosis, it is critical to combine the morphological identification of a short frenulum and the functional aspects of the tongue because some cases initially considered severe have little clinical impact, while other apparently milder cases involve major breastfeeding problems. The explanation to this is that sucking is a complex mechanism involving other mouth components in addition to the tongue.<sup>3</sup>

FIGURE 1. Articles about ankyloglossia published in PubMed between 1950 and 2019, approaching the subject from an overall perspective and in relation to breastfeeding

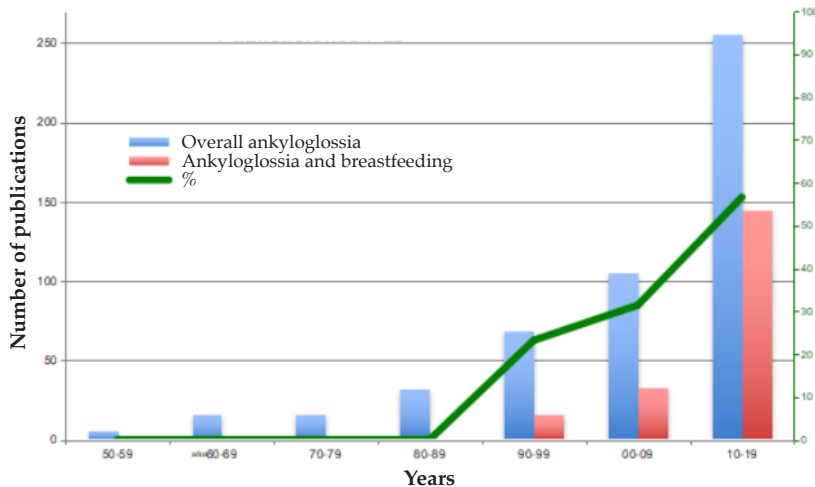


TABLE 1. Signs and symptoms of suspected ankyloglossia<sup>1,3,6,14,18</sup>

Latching difficulty	Callus from breastfeeding
Painful and/or cracked nipple	Facial asymmetry
Prolonged or very frequent feeds	Twisted mouth when opened
The tongue cannot extend beyond the lip	The tongue remains down during crying
Stunting	Gothic palate
Recurrent mastitis	Cheek hypertrophy

Major controversies exist around the clinical diagnosis of short frenulum, and many diagnostic tests have been poorly validated.<sup>1,11-13</sup> Below, we summarize the characteristics of the most common tests.

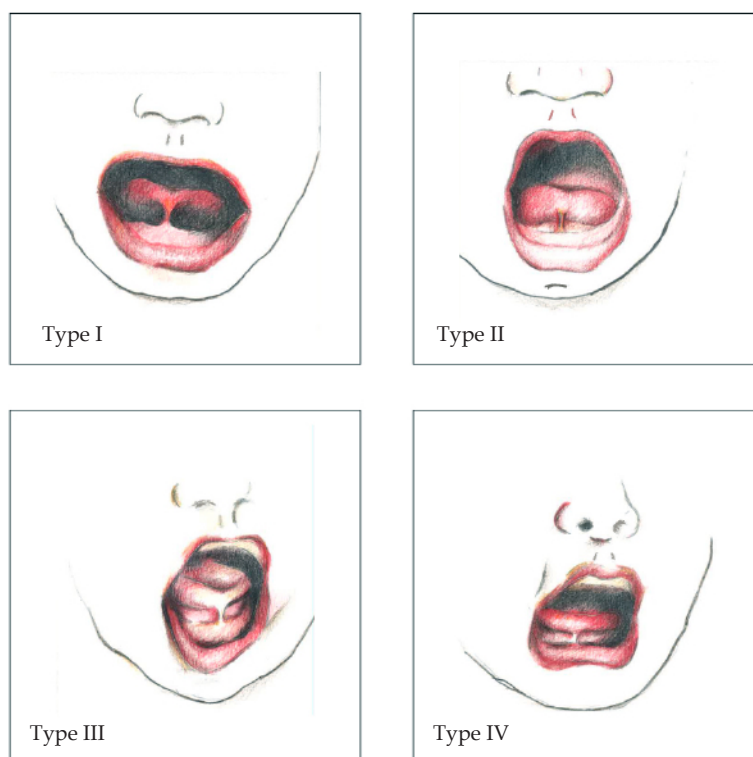
- **Coryllos assessment:**<sup>13</sup> It assesses the physical characteristics of the frenulum, its location and attachment, and classifies short frenulum into 4 types: 2 anterior (types 1 and 2) and 2 posterior (types 3 and 4) (Figure 2). Types 1 and 2 are easily recognizable, and there is an adequate inter-observer agreement. However, posterior short frenulum is problematic, especially type 4. A wide variation is observed when comparing the percentage of diagnosis for each type in the different studies.<sup>2,6</sup>
- **Hazelbaker assessment:**<sup>11</sup> It is a tedious assessment not exempt from inconveniences, such as little inter-observer agreement,

attributable to its subjective items and the influence of the child's collaboration during examination (*Annex*).<sup>14</sup>

- **Amir assessment:**<sup>15</sup> In 2006, Amir et al. reviewed the items in Hazelbaker assessment and observed that the 3 items for lingual function (tongue lateralization, lift, and extension) showed a greater diagnostic effectiveness and inter-observer agreement (Kappa index: 0.65). Based on this, the authors propose using a simplified version of the Hazelbaker assessment including only these items, with a cutoff point of 4 or less to perform a frenotomy.<sup>15</sup>

According to current evidence, there is no justification for actively looking for short frenulum during infants' routine check-ups. Ankyloglossia should only be considered a potential cause when mothers describe

FIGURE 2. Types of ankyloglossia based on Coryllos' classification<sup>13</sup>



Type I: The frenulum is thin and elastic, anchored from the tip of the tongue. The tongue is heart-shaped when extended.

Type II: The frenulum is thin and elastic, and the tongue is anchored 2-4 mm from the tip to the floor of the mouth close to the alveolar ridge.

Type III: The frenulum is thick, fibrous and less elastic, and attached to the mid-tongue. The tongue cannot be lifted, and is shaped like a scoop when extension is attempted.

Type IV: The frenulum is not visible, but when touching the area, the examiner can feel a fibrous or submucous, thick and slightly elastic anchor, from the base of the tongue to the floor of the mouth. The tongue cannot be lifted and performs asymmetric movements when extension is attempted.

breastfeeding problems and diagnostic tests are indicated.<sup>16</sup>

### CONSEQUENCES OF ANKYLOGLOSSIA

The main consequences attributed to ankyloglossia are detailed below:

- **Feeding problems:** The impact on breastfeeding has been widely known and mentioned, although the proportion of infants with ankyloglossia and breastfeeding difficulties and the most common types of problems vary depending on the publication (Table 2).<sup>6,9,17</sup> Ineffective tongue movements lead to poor sealing around the nipple and suction. The infant tries to make up for this by holding onto the nipple with the gums, thus causing pain and cracks. Increased salivation is typical.<sup>14</sup> Milk expression is hindered, thus reducing milk production, which affects infant development and the mother's anxiety, and may lead to early and unwanted weaning. Fortunately, many infants with moderate ankyloglossia are capable of making up for the difficulty and improve suction progressively,<sup>5</sup> thus favoring their mother's ability to breastfeed and reducing nipple pain, without the need for a surgical procedure.<sup>3,16,17</sup>
- **Diction:** Typically, short frenulum was pointed as the cause of speech problems and malocclusion. However, at present, there is no evidence confirming the association between

ankyloglossia and diction problems, or that a frenotomy would prevent future problems.<sup>1,5</sup>

- **Teething:** A lower tongue mobility during the fetal period may determine a worse palate formation, which results in gothic palate and dental crowding.<sup>14</sup>

### TREATMENT

There are currently different therapeutic approaches, both surgical and conservative. The challenge to approach this condition lies in establishing whether it is a normal anatomical variation or a frenulum without a functional impact and when breastfeeding difficulties which are typically attributed to it are actually caused by it. Therefore, the management of short lingual frenulum is still controversial.

#### Non-surgical approach

Approximately 50% of infants with short frenulum have no breastfeeding problems and there is no need for any treatment.<sup>19</sup> When breastfeeding is impacted, a non-surgical approach should be started; only if breastfeeding problems persist, potential surgery should be assessed.<sup>20</sup> Support and guidance from experts in breastfeeding are critical. It will be based on individualized sessions aimed at correcting posture during feeding and improving latch. Therefore, in many cases, breastfeeding problems resolve without the need for any intervention.

According to some authors, the above-

TABLE 2. Frequency of main signs and symptoms attributed to ankyloglossia, according to different authors

Signs and symptoms	%	Author	
<b>In the mother</b>	• Painful and cracked nipple	77	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
		29.5	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
		60.5	Wong, 2017 <sup>10</sup>
		36.6	Ballard, 2002 <sup>6</sup>
	• Lower milk production	16.4	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
	• Generalized breastfeeding difficulties	59	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
		12.8	Ballard, 2002 <sup>6</sup>
		12.44	Emond, 2013 <sup>24</sup>
		69	Wong, 2017 <sup>10</sup>
		88	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
<b>In the infant</b>	• Failure to thrive	8.2	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
		6.8	Ballard, 2002 <sup>6</sup>
	• Long feedings	72	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
		14.4	Riskin, 2014 <sup>16</sup>
	• Trouble latching	88	Griffths, 2004 <sup>9</sup>
		63.6	Ballard, 2002 <sup>6</sup>



mentioned measures may be combined with **orofacial myofunctional therapy**, a technique involving extraoral and intraoral stimulation exercises aimed at improving rooting and sucking reflexes in newborn infants.<sup>21</sup> This therapy is also recommended before and after frenotomy.<sup>21</sup> For the time being, although there is no evidence regarding its effectiveness, it has been confirmed that, with support, posture and latch correction, and orofacial myofunctional therapy pain in the nipple is reduced, milk transfer improves, and mothers progressively improve their assurance in breastfeeding, without the need for surgery.<sup>18</sup>

### Surgical approach

Until a few years ago, preventive frenotomies were performed to avoid cracks and/or pain and favor milk production. Currently, surgical treatment is recommended only if ankyloglossia is associated with breastfeeding problems, including painful and cracked nipples, poor latch, and little weight gain, that could not be resolved with a conservative approach. In addition, there is not enough evidence to support surgical treatment in children with other problems besides breastfeeding difficulties, such as speech problems.<sup>6</sup>

A careful, individualized assessment of each case of breastfeeding and of the risks and benefits of surgical treatment should be done before making a decision.<sup>14,22</sup> The recommended time for surgery should also be determined with caution. Some situations make it necessary to provide an early treatment, but, in general, some time is allowed to see if conservative measures manage to resolve the problem.

### Types of surgical treatments

#### Frenotomy

It is the procedure in which the lingual frenulum is cut. It is the most common technique performed in newborns and young infants because it is a simple and fast procedure that can be done in the physician's office.<sup>23</sup> However, the expert panel on ankyloglossia moderated by Messner<sup>24</sup> did not reach a consensus on the ideal place to perform a frenotomy. The Academy of Breastfeeding Medicine Position Statement on Ankyloglossia<sup>25</sup> points out that, in the case of a short frenulum with breastfeeding problems unresponsive to conservative measures, the objective should be to perform surgery in the less invasive manner possible. The upper lingual frenulum is a normal structure and should not

be excised to improve breastfeeding problems.<sup>25</sup>

Most experts have proposed to perform a frenotomy in the physician's office only for newborns and infants younger than 2 months. For older patients and those who require more complex techniques (frenuloplasty), the recommendation is to perform the procedure in the operating room under general anesthesia. These measures have proven to be cost-effective.<sup>26</sup> In a recent systematic review,<sup>27</sup> the authors concluded that frenotomy is effective in cases of ankyloglossia with breastfeeding difficulties or a low score in the Hazelbaker assessment, and proposed a treatment algorithm defining the technique and type of anesthesia (local or general) based on the child's age.

The time of surgery is controversial. An early surgery is supported by studies like the one by Emond,<sup>28</sup> conducted in infants with moderate ankyloglossia randomly assigned to surgery at the time of diagnosis (mean age: 11 days; range: 8-16 days) compared to those who did not undergo surgery (control group). The mothers in the control group who had painful and cracked nipples could not go more than 5 days without seeking medical help or the need for supplementing with formula. However, other authors recommend waiting 2-3 weeks for the surgery.<sup>19</sup> Prospective studies have confirmed that delaying surgery until after 4 weeks old has been associated with high rates of abandonment of breastfeeding.<sup>29</sup>

**Frenotomy technique:** The use of topical anesthesia for surgery is controversial. Sucrose 24% is recommended a few minutes before it. After the surgery, sucrose may be re-administered or the infant may be placed chest-to-chest and/or skin-to-skin with their mother immediately. If necessary, acetaminophen may be administered.<sup>20</sup>

To perform the frenotomy, the infant may be wrapped in a blanket and held firmly, with the head towards the physician. An assistant keeps the infant's mouth open by gently pulling down their chin. The physician lifts the tongue to visualize the frenulum using a grooved director or their fingers. An incision of approximately 2 mm in the central mucous membrane is made using Iris scissors, with special care not to damage the base of the tongue, due to its vascularization, or the Wharton duct.<sup>14,30</sup> The index finger may be used to push the incision area and broaden it.<sup>20</sup>

The lingual frenulum is thin and has few blood vessels, so there is little bleeding after the incision is made,<sup>23,30</sup> and hemostasis is achieved

by applying pressure with gauze.<sup>1</sup> Feeding may be resumed immediately<sup>6,30</sup> and the patient may be discharged 30 minutes after the procedure.<sup>30</sup>

Several studies have demonstrated an immediate subjective improvement, with a marked reduction in discomfort, although sometimes improvement is seen several days later.<sup>16,31</sup>

**Complications of frenotomy:** the rate of complications is approximately 9%.<sup>14,30</sup> The most common complications include bleeding (3-5%, depending on the series), recurrence (5%), injury in the lips or salivary glands, infections, injury in the lingual nerve, formation of mucous retention cyst, pain, and failure of technique to improve breastfeeding.<sup>1,30</sup> A less frequent, but more severe complication is an injury in the Wharton duct. Therefore, it is important that the procedure is performed by a trained provider.<sup>19</sup>

In special cases, craniofacial abnormalities are developed, such as Pierre Robin syndrome, for which surgery should not be considered because frenotomy may favor airway obstruction with the tongue following the procedure.

To prevent recurrence, some authors advise parents to firmly push upward the incision area in the frenulum using their index finger several times a day, for the first week after the procedure.<sup>20</sup>

**Frenotomy outcomes:** In recent years, multiple studies about frenotomy have been published, and outcomes have been controversial. Most RCTs, which used clinical assessment scales for breastfeeding (mainly the LATCH scale, which assesses latch, audible swallowing, nipple type, comfort, and the amount of help the mother needs to hold the infant to the breast) and maternal pain scales, have demonstrated an improvement in breastfeeding<sup>32</sup> and a significant reduction in maternal pain after the procedure.<sup>33</sup> However, in studies that demonstrated the benefit of frenotomy, it is difficult to measure the placebo effect.<sup>19</sup> A double-blind RCT reported that latch improved by 75% in cases that underwent the procedure, but also by 47% in the group that did not have a frenotomy.<sup>34</sup> An observational, prospective study conducted in 264 infants who underwent a frenotomy due to breastfeeding problems found that, although most mothers (75%) described an improvement in breastfeeding 2 weeks after the procedure, 3% stated that it had worsened.<sup>35</sup>

Some authors have corroborated a significant increase in milk production after the frenotomy<sup>32,36</sup> and a relevant improvement in assurance and self-

confidence, as assessed with the Breastfeeding Self-Efficacy Scale-Short Form (BSES-SF).<sup>37</sup>

Ultrasound studies have demonstrated that the frenotomy favors tongue release, with better mobility and lower nipple deformity. This fact translates clinically into reduced snapback and interruptions during feeding and improved sleep. A greater milk production, with less pain during the feed, and a reduction in hiccups, regurgitation, and cough immediately after the feed have also been observed.<sup>36</sup>

A recent study based on interviews with families of infants who underwent a frenotomy confirmed a significant reduction in feeding duration and maternal pain. Among surveyed families, 97% indicated that, in similar situations, they would choose the procedure again.<sup>31</sup>

A recent systematic review about the outcomes of frenotomy in children younger than 3 months concluded that the procedure was not associated with severe complications and that it reduced nipple pain, but none of the analyzed studies demonstrated whether it led to successful breastfeeding. The authors of that systematic review indicated that all studies had serious methodological deficiencies, so further RCTs of a high methodological quality are required to determine frenotomy effectiveness.<sup>8</sup>

### Frenuloplasty

It is the complete removal of the frenulum. It is a more invasive and more difficult procedure than a frenotomy, so it should be carried out by a qualified health care provider. It is performed under general anesthesia or with anesthesia of lingual nerve. The conventional procedure is done using a scalpel and with the help of a grooved director or forceps to guide the incision. It requires sutures.<sup>1</sup>

In recent years, laser surgery has emerged as an alternative. Its main advantages are a reduction in local anesthesia use and postoperative complications (bleeding, pain, swelling, and infection) and the absence of sutures.<sup>23</sup>

As what has been recommended after a frenotomy, several authors suggest that, after a frenuloplasty, parents should run their finger along the "diamond" shape at the base of the tongue several times a day to prevent tissue scarring from reducing achieved mobility.<sup>1</sup> After a frenuloplasty, tongue mobility exercises are recommended, such as massaging the tongue undersurface with the fingers.<sup>14</sup>

It is critical to continue supporting breastfeeding<sup>37</sup> and, sometimes, speech therapy may be necessary to improve tongue mobility and

speech articulation.<sup>14,23</sup>

In general, studies comparing different surgical techniques and those comparing frenotomy to non-surgical measures include varying diagnostic criteria, have little power, and do not allow to draw definite conclusions.<sup>1</sup>

## CONCLUSIONS

The presence of short frenulum in newborns is considered a warning sign for potential breastfeeding difficulties. It is important to assess feedings in detail using validated scales and offer support from experts. Most cases correspond to types that do not cause problems or that can be easily resolved.

In the event of more relevant difficulties, the case should be carefully assessed to establish to what extent they are caused by the short frenulum and guidance on strategies to help with latch and support to maintain breastfeeding should be offered as an initial measure. Surgery may be useful in selected cases that fail to improve with the above-mentioned measures. ■

## Acknowledgments

The authors would like to thank Dion Blake for the drawings made to represent the types of ankyloglossia.

## REFERENCES

- Walsh J, Tunkel D. Diagnosis and treatment of ankyloglossia in newborns and infants. A review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017; 143(10):1032-9.
- González Jiménez D, Costa Romero M, Riaño Galán I, González Martínez MT, et al. Prevalencia de anquiloglosia en recién nacidos en el Principado de Asturias. *An Pediatr (Barc).* 2014; 81(2):115-9.
- Geddes DT, Kent JC, McClellan HL, Garbin CP, et al. Sucking characteristics of successfully breastfeeding infants with ankyloglossia: a case series. *Acta Paediatr.* 2010; 99(2):301-3.
- Auerbach KG. Our first thematic issue: Ankyloglossia in Infancy. *J Hum Lact.* 1990; 6(3):101-2.
- Hong P. Five things to know about...ankyloglossia (tongue-tie). *CMAJ.* 2013; 185(2):E128.
- Ballard JL, Auer CE, Khoury JC. Ankyloglossia: assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on the breastfeeding dyad. *Pediatrics.* 2002; 110(5):e63.
- Hazelbaker AK, Baeza C, Watson Genna C, Murphy J, et al. Incidence and Prevalence of Tongue-Tie. *Clin Lact.* 2017; 8(3):89-92.
- O'Shea JE, Foster JP, O'Donnell CP, Breathnach D, et al. Frenotomy for tongue-tie in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 3(3):CD011065.
- Griffiths DM. Do tongue ties affect breastfeeding? *J Hum Lact.* 2004; 20(4):409-14.
- Wong K, Patel P, Cohen MB, Levi J. Breastfeeding Infants with ankyloglossia: Insight into mothers' experiences. *Breastfeed Med.* 2017; 12:86-90.
- Hazelbaker A. The Assessment tool for lingual frenulum function (ATLFF): use in a lactation consultant private practice. [Dissertation]. Pasadena, CA: Pacific Oaks College; 1993.
- Lopes de Castro Martinelli R, Queiroz Marchesan I, Berretin-Felix G. Lingual frenulum protocol for infants. *Int J Orofacial Myology.* 2012; 38:104-12.
- Coryllos E, Watson Genna C, Salloum AC. Congenital tongue-tie and its impact on breastfeeding. *Breastfeeding: Best for baby and mother.* 2004; Summer:1-11.
- Cuestas G, Demarchi V, Martínez Corvalán MP, Razetti J, Boccio C. Tratamiento quirúrgico del frenillo lingual corto en niños. *Arch Argent Pediatr.* 2014; 112(6):567-70.
- Amir LH, James JP, Donath SM. Reliability of the Hazelbaker assessment tool for lingual frenulum function. *Int Breastfeed J.* 2006; 1(1):3.
- Hall DM, Rendrew MJ. Tongue tie. *Arch Dis Child.* 2005; 90(12):1211-5.
- Riskin A, Mansovsky M, Coler-Botzer T, Kugelman A, et al. Tongue-tie and breastfeeding in newborns-mothers' perspective. *Breastfeed Med.* 2014; 9(9):430-7.
- Douglas P. Making sense of studies that claim benefits of frenotomy in the absence of classic tongue tie. *J Hum Lact.* 2017; 33(3):519-23.
- Power RF, Murphy JF. Tongue-tie and frenotomy in infants with breastfeeding difficulties: achieving a balance. *Arch Dis Child.* 2015; 100(5):489-94.
- Kenny-Scherber AC, Newman J. Office-based frenotomy for ankyloglossia and problematic breastfeeding. *Can Fam Physician.* 2016; 62(7):570-1. Principio del formulario. Final del formulario.
- Zaghi S, Valcu-Pinkerton S, Jabara M, Norouz-Knutzen L, et al. Lingual frenuloplasty with myofunctional therapy: Exploring safety and efficacy in 348 cases. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2019; 4(5):489-96.
- Douglas P, Geddes D. Practice-based interpretation of ultrasound studies leads the way to more effective clinical support and less pharmaceutical and surgical intervention for breastfeeding infants. *Midwifery.* 2018; 58:145-55.
- Junqueira MA, Cunha NN, Silva LLC, Araújo LB, et al. Surgical techniques for the treatment of ankyloglossia in children: a case series. *J Appl Oral Sci.* 2014; 22(3):241-8.
- Messner AH, Walsh J, Rosenfeld RM, Schwartz SR, et al. Clinical Consensus Statement: Ankyloglossia in Children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020; 162(5):597-11.
- LeFort Y, Evans A, Livingstone V, Douglas P, et al. Academy of Breastfeeding Medicine Position Statement on Ankyloglossia in Breastfeeding Dyads. *Breastfeed Med.* 2021; 16(4):278-81.
- Toner D, Giordano T, Handler SD. Office frenotomy for neonates: resolving dysphagia, parental satisfaction and cost-effectiveness. *ORL Head Neck Nurs.* 2014; 32(2):6-7.
- Shekher R, Lin L, Zhang R, Hoppe IC, et al. How to Treat a Tongue-tie: An Evidence-based Algorithm of Care. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2021; 9(1):e3336.
- Emond A, Ingram J, Johnson D, Blair P, et al. Randomised controlled trial of early frenotomy in breastfed infants with mild-moderate tongue-tie. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014; 99(3):F189-95.
- Donati-Bourne J, Batool Z, Hendrickse C, Bowley D. Tongue-tie Assessment and division: A time-critical intervention to optimise breastfeeding. *J Neonatal Surg.* 2015; 4(1):3.
- Hansen R, MacKinlay GA, Manson W. Ankyloglossia intervention in outpatients is safe: our experience. *Arch Dis Child.* 2006; 91(6):541-2.
- Illing S, Minnee M, Wheeler J, Illing L. The value of frenotomy for ankyloglossia from a parental perspective. *N Z Med J.* 2019; 132(1500):70-81.
- Martinelli RL, Marchesan IQ, Gusmão RJ, Honório HM et al. The effects of frenotomy on breastfeeding. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23(2):153-7.

33. Srinivasan A, Dobrich C, Mitnick H, Feldman P. Ankyloglossia in breastfeeding infants: the effect of frenotomy on maternal nipple pain and latch. *Breastfeed Med.* 2006; 1(4):216-24.
34. Berry J, Griffiths M, Westcott C. A double-blind, randomized, controlled trial of tongue-tie division and its immediate effect on breastfeeding. *Breastfeed Med.* 2012; 7(3):189-93.
35. Dollberg S, Marom R, Botzer E. Lingual frenotomy for breastfeeding difficulties: a prospective follow-up study. *Breastfeed Med.* 2014; 9(6):286-9.
36. Geddes DT, Langton DB, Gollow I, Jacobs L, et al. Frenulotomy for breastfeeding infants with ankyloglossia: Effect on Milk Removal and Sucking Mechanism as Imaged by Ultrasound. *Pediatrics.* 2008; 122(1):e188-94.
37. Ghaheri B, Cole M, Fausel S, Chuop M, Mace JC. Breastfeeding Improvement Following Tongue-Tie and Lip-Tie Release: A prospective cohort study. *Laryngoscope.* 2017; 127(5):1217-23.
38. Riaño I. Manejo de la lactancia materna en el lactante enfermo. In: Asociación Española de Pediatría. Manual de breastfeeding: de la teoría a la práctica. Madrid: Panamericana 2008. Pages.371-85.

## ANNEX.

### Classification of lingual frenulum based on the Hazelbaker criteria (Modified from Ballard et al.<sup>6</sup> and Riaño I<sup>38</sup>)

#### Tongue appearance

---

1. Appearance of tongue when lifted (observe the anterior edge of the tongue when the baby is crying or attempt to pull or lift the tongue):
    2. Round.
    1. Slight cleft in tip of tongue.
    0. V- or heart-shaped.
  2. Elasticity of frenulum (the frenulum is felt while the tongue is stretched):
    2. Very elastic.
    1. Moderately elastic.
    0. Little or no elasticity.
  3. Length of lingual frenulum when tongue lifted (approximately, in cm):
    2. More than 1 cm.
    1. Approximately 1 cm.
    0. Less than 1 cm.
  4. Attachment of frenulum to tongue (where it attaches to the lower side of the tongue):
    2. Posterior to tip of tongue.
    1. At tip.
    0. Notched tip.
  5. Attachment of lingual frenulum to inferior alveolar ridge (where the frenulum starts in the floor of mouth):
    2. Attached to floor of mouth, well below alveolar ridge.
    1. Attached just below alveolar ridge.
    0. Attached at alveolar ridge.
- 

#### Lingual function

---

1. Lateralization (the examiner traces the lower gum ridge and brushes the lateral edge of the tongue):
  2. Complete.
  1. Body of tongue but not tongue tip.
  0. None.
2. Lift of tongue (when the finger is removed from the infant's mouth, if the infant cries, then the tongue tip should lift to mid-mouth without jaw closure):
  2. Tip to mid-mouth.
  1. Only edges to mid-mouth.
  0. Tip stays at alveolar ridge or rises to mid-mouth only with jaw closure.
3. Extension of tongue (the reflex is elicited by stimulating the lower lip downward toward the chin):
  2. Tip over lower lip.
  1. Tip over lower gum only.
  0. Neither of above, OR anterior or mid-tongue humps.
4. Spread of anterior tongue (after first eliciting the rooting reflex and tickling the lips, before the baby starts sucking, the examiner looks for tongue extension and thinning):
  2. Complete.
  1. Moderate or partial.
  0. None.



5. Cupping (the tongue adapts to the examiner's finger with a hollow, cupping shape during sucking, as if the tongue hugged the finger):
2. Complete cup, entire edge.
  1. Side edges only, not the tip.
  0. No cup.
6. Peristalsis (backward, wave-like motion that should originate at the tip of the tongue and is felt with the back of the examiner's finger):
2. Complete, anterior to posterior.
  1. Partial, originating posterior to tip of tongue.
  0. None or reverse peristalsis.
7. Snapback (it is heard as a clucking sound when the tongue loses its grasp on the examiner's finger or the mother's breast when the infant tries to generate negative pressure):
2. None.
  1. Periodic.
  0. Frequent or with each suck.
- 

A score below 8 in the appearance items and below 11 in the function items is associated with breastfeeding difficulties.

# Terapia de insulina y glucosa para el tratamiento de intoxicación grave con bloqueantes de canales de calcio en pediatría. Reporte de un caso

## *Insulin/glucose therapy for the treatment of severe calcium channel blocker poisoning in pediatrics. Case report*

Dr. Derlis S. Garay Bobadilla<sup>a</sup>, Dr. Juan P. Núñez<sup>a</sup>, Dra. Andrea M. Montenegro Urquieta<sup>a</sup>,  
Dr. Eduardo Motto<sup>a,b</sup>, Dra. Graciela Rivello<sup>a</sup>, Dr. Jorge Selandari<sup>a,b</sup> y Dra. Laura Flores Tonfi<sup>a,b</sup>

### RESUMEN

La intoxicación por bloqueantes de los canales de calcio es un cuadro poco frecuente en la población pediátrica. Los signos y síntomas pueden progresar de forma rápida y llevar al colapso cardiovascular y muerte. El sostén hemodinámico con inotrópicos y vasopresores no suele ser efectivo. La terapia con insulina y glucosa es un complemento eficaz del tratamiento inicial, que está ampliamente estudiado, y se utiliza en diferentes patologías con compromiso hemodinámico.

Se presenta el caso de una paciente pediátrica con antecedente de ingestión de dosis altas de amlodipina con fines suicidas, con descompensación hemodinámica refractaria al tratamiento de soporte inotrópico habitual. A partir del tratamiento con insulina y glucosa, se logró la estabilidad hemodinámica, con evolución favorable de la paciente.

**Palabras clave:** bloqueadores de los canales de calcio, intoxicación, pediatría, insulina, glucosa.

### ABSTRACT

Calcium channel blocker poisoning is a rare condition in the pediatric population. Signs and symptoms can be rapidly progressive and lead to cardiovascular collapse and death. Hemodynamic support with inotropics and vasopressors is usually not effective. The insulin/glucose therapy is an effective complement to the initial treatment, which is widely studied and used in different pathologies with hemodynamic compromise. The case of a pediatric patient with a history of high-dose ingestion of amlodipine for suicidal purposes, with hemodynamic decompensation refractory to usual inotropic support treatment, is presented. From the insulin/glucose treatment, hemodynamic stability was achieved with a favorable evolution.

**Key words:** calcium channel blockers, poisoning, pediatrics, insulin, glucose.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e610>

- Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

### Correspondencia:

Dr. Derlis Garay Bobadilla: santiagogaray73@gmail.com.

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 3-9-2020

Aceptado: 31-5-2021

**Cómo citar:** Garay Bobadilla DS, Núñez JP, Montenegro Urquieta AM, Motto E, et al. Terapia de insulina y glucosa para el tratamiento de intoxicación grave con bloqueantes de canales de calcio en pediatría. Reporte de un caso. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e610-e615.

### INTRODUCCIÓN

Los bloqueantes de canales de calcio son fármacos ampliamente usados en la población adulta para el manejo de diferentes patologías. La sobreingestión accidental o por intento de suicidio es poco frecuente en pediatría, y puede desencadenar cuadros de toxicidad con efectos hemodinámicos graves e incluso fatales.<sup>1</sup>

### CASO CLÍNICO

Se recibe una paciente adolescente de 14 años, sin antecedentes patológicos personales de relevancia, derivada desde otra institución, con cuadro de inestabilidad hemodinámica secundaria a sobredosis de bloqueantes de canales de calcio. La paciente había ingerido, 12 horas antes, 300 mg de amlodipina (30 comprimidos de 10 mg) de liberación inmediata en el contexto de un intento suicida. En la anamnesis no surgen antecedentes psiquiátricos ni intentos suicidas previos. Realizó una consulta médica donde recibió tratamiento inicial con carbón activado, lavado gástrico, expansión con cristaloides e infusión de dopamina antes de su derivación.

Al ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, la paciente se encontraba lúcida, con taquicardia e hipotensión. Se inició una infusión de cloruro de calcio y noradrenalina, presentando empeoramiento hemodinámico progresivo, por lo que se decidió intubación endotraqueal, infusión de adrenalina, y vasopresina. El ecocardiograma informó una función ventricular conservada, con electrocardiograma normal. El laboratorio de ingreso mostró los siguientes resultados: glucemia 136 mg/dL; estado ácido, base: ph 7,37/ presión

de CO<sub>2</sub> 30 mmHg/presión de O<sub>2</sub> 30 mmHg/ bicarbonato en sangre 17,2 mEq/L/exceso de bases -6,6 mEq/L; saturación de O<sub>2</sub> 54 %; calcemia 10,4 mg/dL; calcio iónico 1,26 mmol/L; creatinfosfocinasa 432 U/L; ácido láctico 4,2 mmol/L; troponina 117 pg/mL y proBNP 11 400 pg/mL. La radiografía de tórax evidenció infiltrado intersticial bilateral compatible de edema agudo de pulmón. Se administró bolo intravenoso de insulina de 0,5 UI/kg con 0,5 g/kg

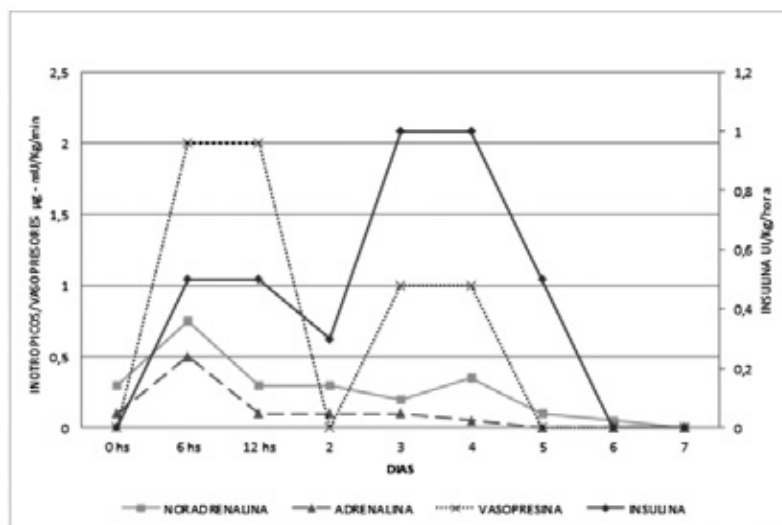
de glucosa, seguido de una infusión continua de insulina a 1 UI/kg/hora, con flujo de glucosa de 12 mg/kg/minuto. Se observó estabilización hemodinámica, descenso de los valores de ácido láctico a partir de las 24 horas y normalización al séptimo día, con un valor de 2,1 mmol/L (Tabla 1). El descenso de la dosis de inotrópicos fue progresivo y se suspendió la administración al octavo día (Figura 1).

TABLA 1. Evolución clínica y de parámetros de laboratorio en función del tratamiento

Signos vitales	Ingreso	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7	
		6 horas	12 horas												
Fc	143	163	132	126	146	142	112	105	93						
Ta	109/45 (66)	70/36 (47)	108/49 (70)	114/49 (69)	107/52 (70)	97/45 (74)	100/50 (65)	105/57 (66)	111/50 (70)						
<b>Tratamiento</b>															
Noradrenalina	0,3 µg/kg/min	0,75 µg/kg/min	0,3 µg/kg/min	0,3 µg/kg/min	0,2 µg/kg/min	0,35 µg/kg/min	0,1 µg/kg/min	0,05 µg/kg/min	Suspendido	-	-				
Adrenalina	0,1 µg/kg/min	0,5 µg/kg/min	0,1 µg/kg/min	0,1 µg/kg/min	0,1 µg/kg/min	0,05 µg/kg/min	Suspendido	-	-	-	-				
Vasopresina		2 mU/kg/min	2 mU/kg/min	Suspendido	1 mU/kg/min	1 mU/kg/min	Suspendido	-	-	-	-				
Cloruro de calcio	10 mg/kg/dosis	10 mg/kg/h	10 mg/kg/h	5 mg/kg/h	10 mg/kg/h	ídem	ídem	ídem	ídem						
Insulina		0,5 UI/kg/h	0,5 UI/kg/h	0,3 UI/kg/h	1 UI/kg/h	1 UI/kg/h	0,5 UI/kg/h	Suspendido	-						
Flujo de glucosa		8,3 mg/kg/min	8,3 mg/kg/min	12 mg/kg/h	12 mg/kg/h	9 mg/kg/h	8,7 mg/kg/h	7,6 mg/kg/h	Suspendido						
<b>Laboratorio</b>															
A. láctico (mmol/l)	4,2	12,4	2,3	3	5,6	5,7	4,5	3,6	2,1						
Calcio iónico (mmol/l)	1,26	1,1	2	1,8	1,7	1,3	1,3	1,5	1,3						
Glucemia (mg/dl)	136	163	105	119	163	127	130	105	96						

Fc: frecuencia cardíaca; Ta: tensión arterial tensión arterial sistólica/tensión arterial diastólica (tensión arterial media); A. láctico: ácido láctico.

FIGURA 1. Variación de inotrópicos, vasopresores y goteo de insulina



Disminución de requerimiento de las dosis de inotrópicos y vasopresores una vez instaurado el tratamiento con insulina y glucosa.

Luego de su estabilización, la paciente desarrolló neumonía asociada a respirador por *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina, por lo que se prolongaron los días de asistencia respiratoria e internación. Se otorgó el alta a los 12 días con seguimiento por el equipo de salud mental, con buena evolución del aspecto clínico y psicológico.

## DISCUSIÓN

Los bloqueantes de canales de calcio se dividen en 3 clases químicas principales. Actúan sobre los canales de calcio voltaje-dependientes de tipo L, y cada subclase tiene diferente afinidad por el tejido miocárdico y el músculo liso vascular, aunque en situaciones de intoxicación, esta selectividad se ve afectada. A su vez, todas las subclases reducen la secreción de insulina, e inducen a un estado de resistencia insulínica en el nivel tisular y mitocondrial, con la consiguiente hiperglucemia y acidosis metabólica.<sup>1,2</sup> Tienen buena absorción vía oral y un importante primer paso hepático. Son lipofílicos, con alta unión a proteínas y un amplio volumen de distribución.<sup>3</sup>

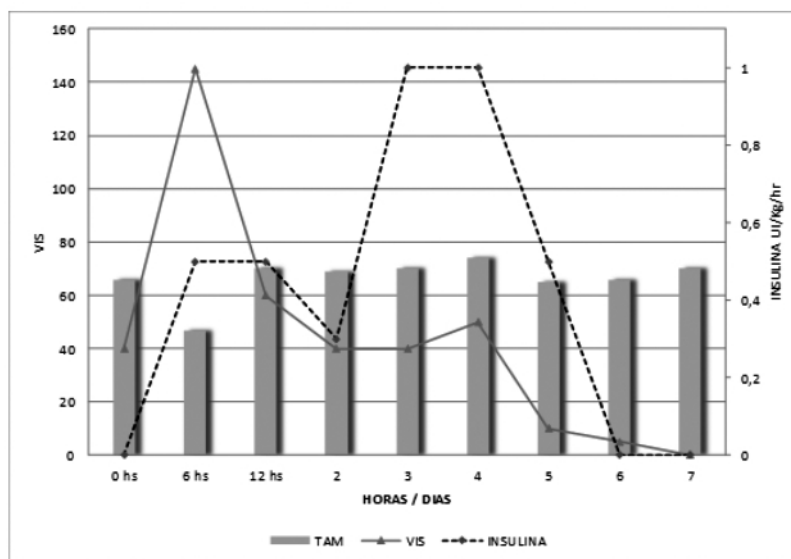
Las manifestaciones clínicas dependen de la dosis ingerida, la coingestión de otros fármacos, el estado clínico previo y la edad del paciente. Pueden ser inespecíficas como mareos y fatiga, hasta alteración del estado de conciencia, colapso cardiovascular y muerte. El inicio de los signos

y síntomas dependerá del tipo de formulación ingerida, y es de 2 a 3 horas posteriores a la ingestión para las formulaciones de liberación inmediata, y hasta 12 horas para las de liberación sostenida.<sup>3,4</sup> La inestabilidad hemodinámica puede ser rápidamente progresiva y se manifiesta con hipotensión, bradicardia, y trastornos de la conducción de la conducción cardíaca.<sup>3</sup> La hipoperfusión grave puede desencadenar daño de órganos blanco y manifestarse con convulsiones, síndrome de dificultad respiratoria aguda, insuficiencia renal, e infarto agudo de miocardio e intestinal. El mecanismo del desarrollo de edema pulmonar no cardiogénico no está bien definido, pero la administración excesiva de cristaloides durante la reanimación inicial del paciente puede exacerbar el daño.<sup>5</sup>

En pediatría no existen normas estandarizadas para el manejo de intoxicación con bloqueantes cálcicos, y se limitan a la notificación de casos y extrapolación de recomendaciones de consenso de expertos elaboradas para población adulta.

La paciente aquí presentada mostró un rápido deterioro hemodinámico, con hipotensión, taquicardia sinusal refleja y edema agudo de pulmón, con escasa respuesta a vasopresores, inotrópicos e infusión de cloruro de calcio. El inicio del tratamiento con insulina y glucosa permitió lograr la estabilidad hemodinámica y llegar a valores no usuales de insulina en

FIGURA 2. Puntaje de fármacos vasoactivos y terapia con insulina

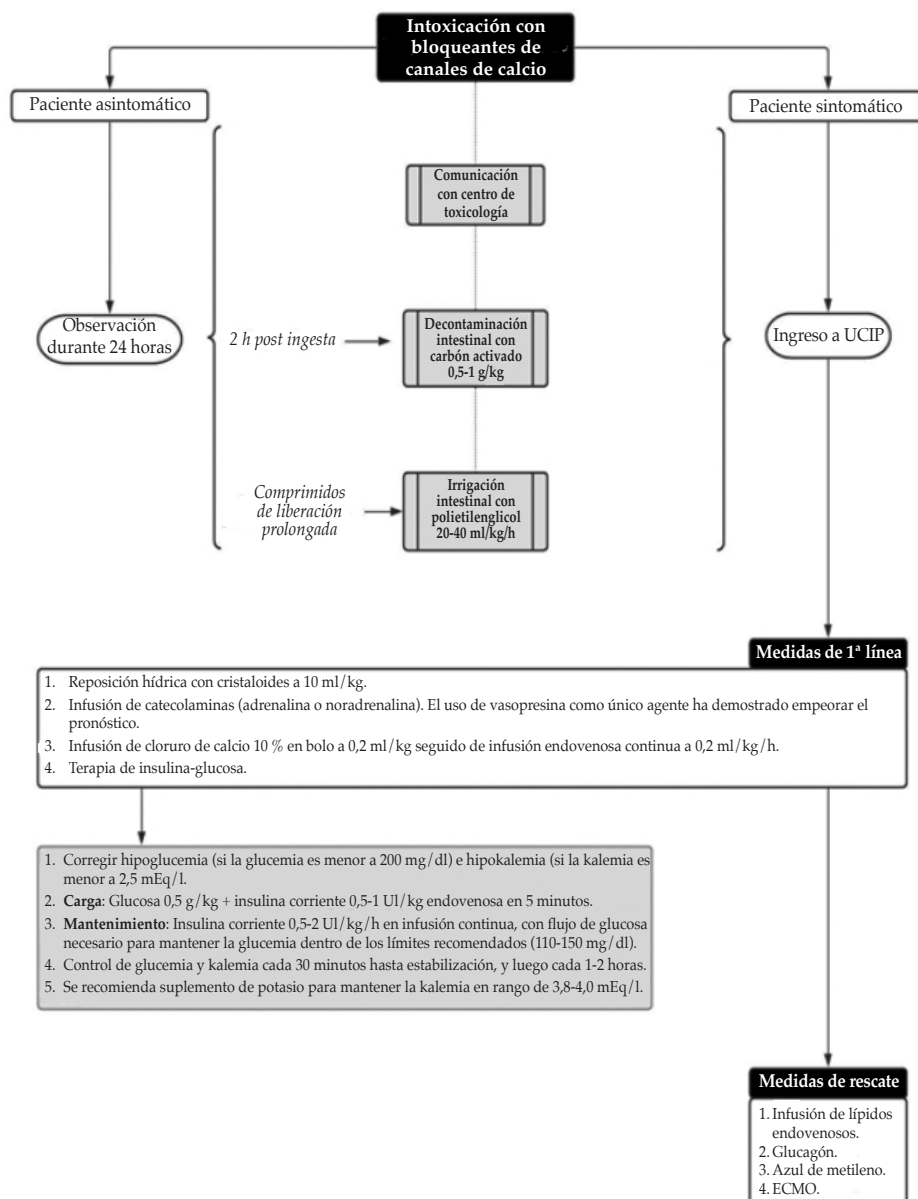


Respuesta hemodinámica con disminución de fármacos vasoactivos una vez iniciada la terapia con insulina y glucosa. VIS: puntaje de fármacos vasoactivos e inotrópicos (por su sigla en inglés); TAM: tensión arterial media.

pediatría (1 UI/kg/h), con un flujo máximo de glucosa de 12 mg/kg/min, para lograr mantener glucemias dentro de los límites recomendados. Dicho tratamiento fue la clave para el manejo de la paciente, lo que permitió disminuir la dosis de vasopresores, inotrópicos e infusión de calcio a las pocas horas y en forma progresiva, hasta suspender su administración luego de 8 días. En la *Figura 2* se puede observar la evolución de la presión arterial, así como el puntaje de

fármacos vasoactivos e inotrópicos (VIS, por su sigla en inglés), en función de la terapia con insulina. El puntaje de VIS se utiliza para determinar el nivel de soporte farmacológico cardiovascular en pacientes pediátricos que fueron sometidos a cirugía cardíaca, y como predictor de morbilidad. <sup>6</sup> Se cree que, en este caso, la duración del tratamiento se relacionó con la dosis ingerida. Si bien la vida media de eliminación de la amlodipina es de 30

FIGURA 3. Flujograma de tratamiento



UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos, ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea (por su sigla en inglés). Fuente: elaboración propia, adaptada de las referencias 10, 12 y 15.



a 50 horas, esta puede prolongarse en casos de intoxicación grave debido a cambios en su cinética de eliminación.<sup>3</sup>

Se cree que la eficacia del tratamiento con insulina está relacionada con varios factores. El efecto inotrópico y lusitrópico positivo favorece la entrada y salida del calcio intracitoplasmático.<sup>7</sup> Mejora la captación y el metabolismo de glucosa por parte del miocardiocito, el cual se encuentra alterado en la intoxicación por bloqueantes cálcicos.<sup>1</sup> Además, aumenta la síntesis de óxido nítrico endotelial.<sup>8</sup> Todo esto se traduce en un aumento de la perfusión coronaria, reducción en el consumo de oxígeno del miocardio e incremento de la eficiencia contráctil.<sup>7,9</sup> La dosis recomendada en la mayoría de los estudios y protocolos es de 0,5-1 UI/kg de insulina en bolo intravenoso, seguido de infusión continua de 1 UI/kg/h, que puede llegar a dosis más altas de hasta 10 UI/kg/h en tratamientos más enérgicos y cuadros refractarios.<sup>1,10,11</sup> Se recomienda indicarlo como complemento del manejo terapéutico inicial y no como terapia de rescate.<sup>12,13</sup> El flujo de glucosa en paralelo debe ser el adecuado para mantener valores de glucemia normales (límites recomendados de 110-150 mg/dL),<sup>12</sup> y se debe mantener estable la dosis de insulina.<sup>8</sup> El efecto terapéutico se observa a los 15 a 45 minutos posteriores al inicio de la infusión intravenosa. La duración del tratamiento varía en los diferentes reportes desde 6 a 96 horas, según la respuesta clínica y el grado de intoxicación.<sup>14</sup> Es destacable que, en el caso aquí presentado, se necesitaron 114 horas de tratamiento. Las principales complicaciones a esta terapéutica son la hipoglucemia y la hipokalemia, por lo que es crucial determinar los valores de estos electrolitos antes de comenzar el tratamiento y monitorearlos durante este para detectarlas y tratarlas de manera temprana.<sup>11</sup> Se recomienda, antes de iniciar la infusión de insulina, suplementar con glucosa si la glucemia es menor de 200 mg/dL, y con cloruro de potasio si la kalemia es menor de 2,5 mEq/L.<sup>14</sup> La paciente aquí presentada no tuvo ninguna complicación.

En casos refractarios, se establecen otras terapéuticas, como la infusión intravenosa de lípidos, azul de metileno y glucagón, pero los datos para la población pediátrica son limitados.<sup>1,10</sup> Ni la hemodiálisis ni la hemofiltración están recomendadas, por su falta de efectividad, el alto volumen de distribución y su naturaleza lipofílica.<sup>1,3</sup> Los pacientes que no responden a todas las medidas citadas

podrían requerir asistencia circulatoria mediante membrana extracorpórea (ECMO, por su sigla en inglés) venoarterial.<sup>1,5,10</sup> En la *Figura 3* se muestra el algoritmo de tratamiento recomendado.<sup>10,12,15</sup>

La intoxicación con bloqueantes de los canales de calcio es una urgencia toxicológica infrecuente en pediatría. Las intoxicaciones por medicamentos en adolescentes suelen darse con fines autolíticos, como lo fue en el caso de la paciente aquí presentada. Se recomienda no solo el control de la accesibilidad a estos fármacos, sino también la supervisión de la cantidad de medicación con la que se cuenta en el hogar. La educación de niños y niñas sobre la peligrosidad del uso indebido de cualquier fármaco es aconsejable.

Las estrategias de tratamiento deben enfocarse en el monitoreo cardíaco estricto y la estabilización hemodinámica sin demora, dada la rápida progresión del cuadro clínico. La consulta temprana a un centro de toxicología de referencia es mandatoria. El tratamiento temprano con dosis altas de insulina y glucosa permitió revertir el *shock* refractario al tratamiento convencional y lograr la estabilidad hemodinámica, la disminución de la acidosis láctica y el descenso de los requerimientos de fármacos inotrópicos y vasopresores. ■

### Agradecimientos

Agustina Tevez Echazú, María Sol Macías y Facundo Juárez.

### REFERENCIAS

- Chakraborty RK, Hamilton RJ. Calcium Channel Blocker Toxicity. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2021. [Acceso: 23 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30725832>.
- Herrington DM, Insley BM, Weinmann GG. Nifedipine overdose. *Am J Med.* 1986; 81(2):344-6.
- Arroyo AM, Kao LW. Calcium channel blocker toxicity. *Pediatr Emerg Care.* 2009; 25(8):532-40.
- Da Silva OA, de Melo RA, Jorge Filho JP. Verapamil acute self-poisoning. *Clin Toxicol.* 1979; 14(4):361-7.
- Siddiqi T, Hill J, Huckleberry Y, Parthasarathy S. Non-cardiogenic Pulmonary Edema and Life-Threatening Shock Due to Calcium Channel Blocker Overdose: A Case Report and Clinical Review. *Respir Care.* 2014; 59(2):e15-21.
- Gaies MG, Jeffries HE, Niebler RA, Pasquali SK, et al. Vasoactive-inotropic score is associated with outcome after infant cardiac surgery: an analysis from the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium and Virtual PICU System Registries. *Pediatr Crit Care Med.* 2014; 15(6):529-37.
- Von Lewinski D, Bruns S, Walther S, Kögler H, Pieske B. Insulin causes [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub>-dependent and [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub>-independent positive inotropic effects in failing human myocardium. *Circulation.* 2005; 111(20):2588-95.
- Carrillo Esper R, Peña Pérez C, Carrillo Córdova LD, Carrillo Córdova CA, et al. Tratamiento de la insuficiencia

- ventricular derecha resistente con dosis altas de insulina. *Med Int Mex.* 2013; 29(3):335-41.
9. Maier S, Aulbach F, Simm A, Lange V, et al. Stimulation of L-type Ca<sup>2+</sup> current in human atrial myocytes by insulin. *Cardiovasc Res.* 1999; 44(2):390-7.
  10. Bartlett JW, Walker PL. Management of Calcium Channel Blocker Toxicity in the Pediatric Patient. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2019; 24(5):378-89.
  11. Lheureux PE, Zahir S, Gris M, Derrey AS, Penaloza A. Bench-to-bedside review: hyperinsulinaemia/euglycaemia therapy in the management of overdose of calcium-channel blockers. *Crit Care.* 2006; 10(3):212.
  12. Hasin T, Leibowitz D, Antopolsky M, Chajek-Shaul T. The use of low dose insulin in cardiogenic shock due to combined overdose of verapamil, enalapril and metoprolol. *Cardiology.* 2006; 106(4):233-6.
  13. St-Onge M, Anseeuw K, Cantrell FL, Gilchrist IC, et al. Experts Consensus Recommendations for the Management of Calcium Channel Blocker Poisoning in Adults. *Crit Care Med.* 2017; 45(3):e306-15.
  14. Kute VB, Shah PR, Goplani KR, Gumber MR, et al. Successful treatment of refractory hypotension, noncardiogenic pulmonary edema and acute kidney injury after an overdose of amlodipine. *Indian J Crit Care Med.* 2011; 15(3):182-4.
  15. Angulo M, Grille P, Albornoz H, Álvez JI, Bagnulo H. Intoxicación grave por bloqueadores de los canales de calcio. *Rev Méd Urug.* 2012; 28(3):225-31.

# Neurorretinitis por *Bartonella henselae* en un adolescente

## *Bartonella henselae neuroretinitis in an adolescent*

Dra. María E. Conde<sup>a</sup>, Dra. María E. Antueno<sup>a</sup>, Dra. Florencia Palmieri<sup>a</sup>, Dra. María V. López<sup>a</sup> y Dr. Ariel Cheistwer<sup>a</sup>

### RESUMEN

La neurorretinitis como manifestación de la enfermedad por arañazo de gato se presenta en el 1-2 % de los pacientes con afecciones oculares por *Bartonella henselae*. Las manifestaciones oculares suelen suceder a las sistémicas, aunque pueden aparecer en ausencia de estas. La presencia de exudado macular en forma de estrella es característico y sugestivo de dicha infección.

Se presenta el caso de un paciente de 14 años de edad, previamente sano, con disminución de la agudeza visual de 15 días de evolución, que ingresó por sospecha de neuritis óptica izquierda con edema de papila. El seguimiento oftalmológico reveló la aparición de la lesión característica en "estrella macular" que permitió arribar al diagnóstico de infección por *B. henselae*, confirmándose luego con serología positiva.

**Palabras clave:** *Bartonella henselae*, neurorretinitis, papilitis óptica, estrella macular.

### ABSTRACT

Neuroretinitis as a manifestation of cat scratch disease occurs in 1-2 % of patients with *Bartonella Henselae* eye disease. Ocular manifestations tend to follow systemic ones, although they can appear in their absence. The presence of star-shaped macular exudate is characteristic and suggestive of this infection.

We report a case of a 14-year-old healthy boy, with 15 days of decreased visual acuity, who was admitted for suspected left optic neuritis with papilledema. Ophthalmological examination revealed the characteristic "macular star" that led to the diagnosis of infection by *Bartonella Henselae*, later confirmed by positive serology.

**Key words:** *Bartonella Henselae*, neuroretinitis, optic papillitis, macular star.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e616>

**Cómo citar:** Conde ME, Antueno ME, Palmieri F, López MV, Cheistwer A. Neurorretinitis por *Bartonella henselae* en un adolescente. Arch Argent Pediatr 2021;119(6):e616-e620.

a. Unidad 6 de Clínica Pediátrica, Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

### Colaborador:

Dr. Mario Villarrubia. Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez.

### Correspondencia:

Dra. Florencia Palmieri: flor.palmieri@gmail.com

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 5-11-2020

Aceptado: 10-6-2021

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad por arañazo de gato es causada por un bacilo gramnegativo, *Bartonella henselae*, y suele ser una infección autolimitada. Se transmite por mordedura, lamida o rasguño de un animal infectado, a menudo gatos y perros, pero también otros menos frecuentes como las ardillas y las cabras, y por las pinzas de los cangrejos.<sup>1-3</sup> La infección primaria puede presentarse como una mácula, una pápula no pruriginosa o una vesícula en el sitio de inoculación que 3 a 5 días después se acompaña de síntomas gripales y linfadenopatía regional.<sup>1,2</sup> En raras ocasiones, puede producirse diseminación hematogena que da lugar a complicaciones sistémicas más graves, como abscesos esplénicos, hepatitis granulomatosa, neumonía, osteomielitis, afectación ocular y neurológica.<sup>2</sup>

Después de la linfadenopatía regional, la afección ocular es la manifestación sistémica más común de la enfermedad, exceptuando los órganos linfáticos. Dentro de esta, el síndrome oculoglandular de Parinaud, caracterizado por infección de la conjuntiva y los párpados, asociado con linfadenopatía regional,<sup>4</sup> junto a los infiltrados retinianos, son las presentaciones más frecuentes. La neurorretinitis (edema de disco óptico acompañado de estrella macular) solo ocurre en el 1 a 2 % de los casos de infección sistémica por *B. henselae*.<sup>1</sup> A pesar de ello, la infección por dicho microorganismo debe ser considerada en pacientes con afección ocular de causa desconocida.<sup>5</sup>

### CASO CLÍNICO

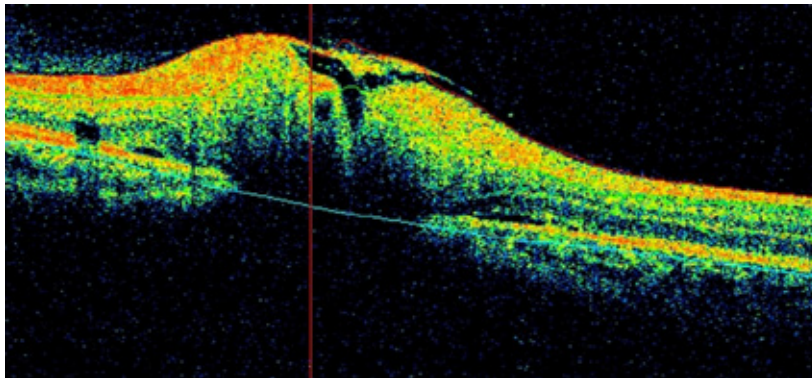
Paciente de sexo masculino de 14 años de edad, sin antecedentes personales de relevancia, consultó en otro centro por visión borrosa y disminución súbita de la agudeza visual del ojo izquierdo de 15 días de evolución. No refirió otros síntomas como vómitos o cefalea, ni antecedente de traumatismo. Durante la anamnesis surgió el contacto con gatos días previos al episodio. Por sospecha de neuritis óptica izquierda, fue derivado a nuestro hospital para realizar diagnóstico y tratamiento.

Al ingreso, se lo evaluó en buen estado general. El examen neurológico se encontraba dentro de límites normales, las pupilas isocóricas y reactivas, el reflejo fotomotor directo y consensual conservados, el reflejo corneal presente y la motilidad ocular extrínseca conservada.

Se le realizó evaluación oftalmológica en donde se observó agudeza visual disminuida en ojo izquierdo de 3/10 y normal en ojo derecho, con papilitis y edema del disco óptico evidenciado por tomografía de coherencia óptica (OCT, por su sigla en inglés) del ojo afectado (Figuras 1 y 2).

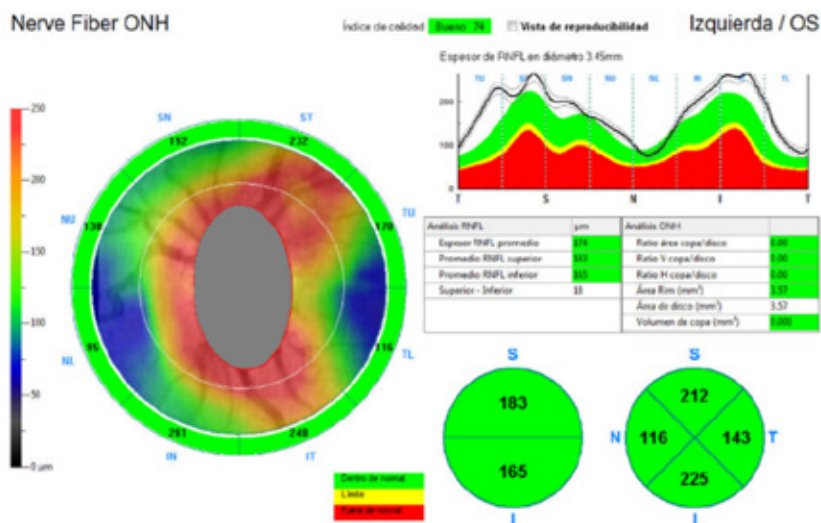
Durante la internación se realizaron diversos exámenes complementarios para descartar patología desmielinizante, entre ellos resonancia magnética nuclear (RMN) de órbita, sistema nervioso central (SNC) y columna sin hallazgos patológicos, y potenciales evocados visuales que informaron latencia prolongada en ojo derecho y al estímulo de ojo izquierdo, con electroretinograma normal, sugiriendo anomalía prequiasmática a predominio izquierdo. Se desestimó compromiso del lado derecho por presentar agudeza visual 10/10 y

FIGURA 1. Tomografía de coherencia óptica papilar



Se observa edema de papila franco.

FIGURA 2. Tomografía de coherencia óptica de capa de fibras nerviosas de la retina



Se observa el aumento del espesor de la capa de fibras peripapilares (valores normales por debajo de 140), que muestra con valores objetivos el edema de esta capa, en el rango de papiledema.

OCT: tomografía de coherencia óptica (por su sigla en inglés). ONH: cabeza del nervio óptico (por su sigla en inglés).

RNFL: capa de fibras nerviosas (por su sigla en inglés). SN: superior nasal. ST: superior temporal. IN: inferior nasal.

IT: inferior temporal. NL: nasal bajo (por su sigla en inglés). TL: temporal bajo (por su sigla en inglés).

NU: nasal alto (por su sigla en inglés). TU: temporal alto por su sigla en inglés).

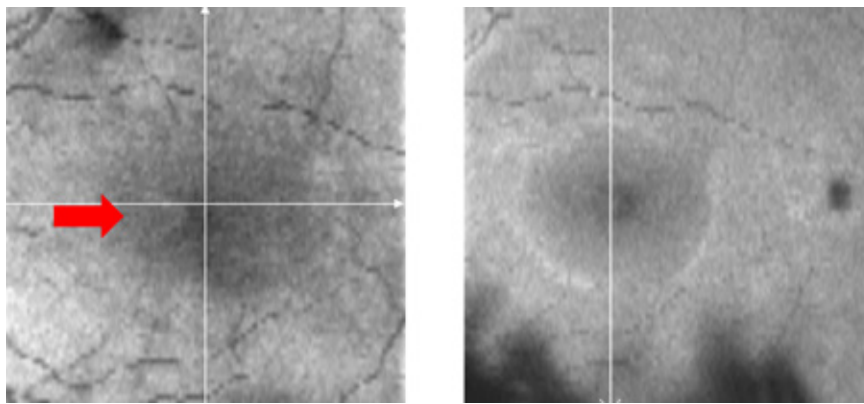


estudios por imágenes normales.

Al tercer día de internación se realizó nueva evaluación oftalmológica en la que se evidenciaron papilitis y edema macular leve, agregándose una lesión en estrella macular en el ojo afectado (Figura 3). Se realizó una nueva OCT (Figura 4) que mostró exudados lipídicos duros en las capas externas de la retina con mejoría del edema papilar respecto a días previos, continuando con el compromiso de la agudeza visual (ojo izquierdo: 2/10).

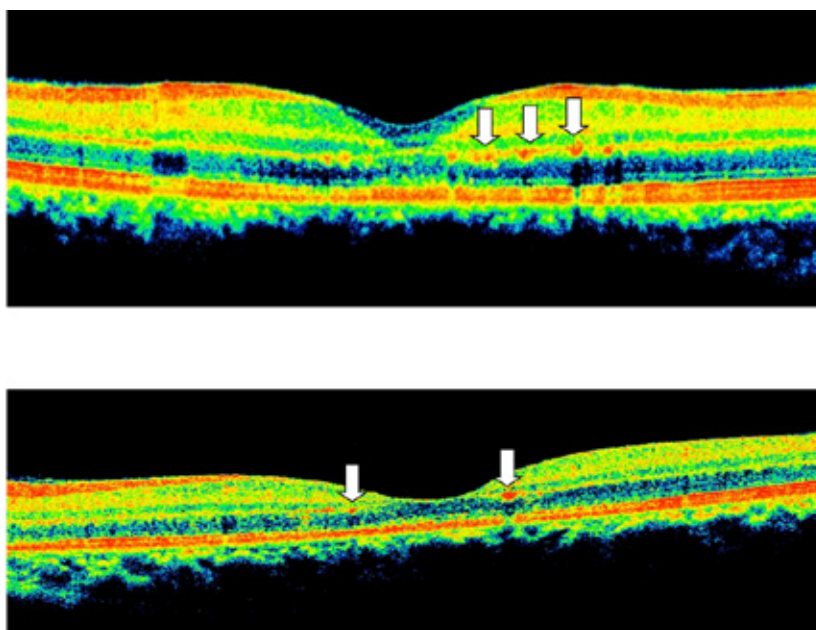
Se realizaron los siguientes estudios de laboratorio: hemograma, función renal, hepatograma, glucemia y reactantes de fase aguda, todos ellos dentro de límites normales. Se solicitaron serologías para citomegalovirus (CMV), virus de Epstein Barr (EBV), *Toxoplasma*, *Toxocara* y sífilis (RPR), todos con resultados negativos. Se obtuvo retrospectivamente, luego de 2 semanas, resultado positivo para inmunoglobulina M (IgM) e inmunoglobulina G (IgG), (títulos 1/64) para *B. henselae*.

FIGURA 3. Imágenes fundoscópicas del ojo izquierdo



En la imagen de la izquierda, se puede apreciar una banda hipopigmentada en región foveolar (flecha roja) correspondiente a una parte de los exudados duros dispuestos radialmente (estrella macular). En la imagen de la derecha, se observa su reabsorción al finalizar el tratamiento.

FIGURA 4. Tomografía de coherencia óptica macular de diferentes alturas del ojo izquierdo



Se pueden apreciar los exudados lipídicos duros en capas externas de la retina señalados con flechas.



Inicialmente, con diagnóstico presuntivo de neuritis óptica izquierda, se indicaron tres pulsos de corticoides con escasa respuesta.

Luego de la realización del fondo de ojo a las 72 horas de internación, con el hallazgo de la estrella macular sugestiva de infección por *B. henselae*, se inició tratamiento antibiótico con trimetoprima sulfametoxazol (TMS) durante 5 días. Luego se cambió a doxiciclina, el antibiótico más comúnmente utilizado para esta patología. Se confirmó el diagnóstico retrospectivo con las pruebas serológicas positivas para *B. henselae*.

El paciente permaneció internado durante 13 días, evolucionando con leve mejoría de la agudeza visual. Recibió 15 días totales de meprednisona, luego de los tres pulsos con metilprednisolona, y cumplió 60 días totales de tratamiento antibiótico con doxiciclina, tiempo mayor a la duración del tratamiento habitual por haber realizado un seguimiento pediátrico errático. Concurrió luego de 3 meses a control al Servicio de Oftalmología, donde se evaluó agudeza visual de ojo izquierdo 9/10 con franca mejoría en relación con la última consulta, OCT con perfil macular conservado y fondo de ojo homolateral con estrella macular remanente.

## DISCUSIÓN

La enfermedad por arañazo de gato es una infección sistémica causada por el bacilo gramnegativo *B. henselae*. La manifestación principal es una linfadenitis subaguda en el área de inoculación. Si bien la forma diseminada de la enfermedad es rara, el espectro puede variar desde una simple linfadenitis a una endocarditis, compromiso óseo cuyos sitios más comúnmente afectados son la columna vertebral y la cintura pélvica, o la afección hepatoesplénica. En la forma diseminada, el ojo es el órgano no linfático más comúnmente afectado, y ocurre entre el 5 % y el 10 % de los pacientes.<sup>3</sup>

Existen múltiples formas de presentación ocular, entre ellas se destacan la pérdida de la agudeza visual generalmente unilateral, el defecto aferente, la discromatopsia y los defectos del campo visual. El signo más clásico es la neurorretinitis, que se caracteriza por la pérdida de la agudeza visual abrupta y de progresión rápida, síntomas coincidentes con el inicio del cuadro del paciente mencionado en este apartado.<sup>6</sup>

En la práctica clínica, se evidencia en el fondo de ojo una estrella macular característica. Suele presentarse varios días después de la pérdida

de agudeza visual, generalmente luego de 2 a 3 semanas, como ocurrió en el caso de este paciente, en donde no se evidenció sino hasta 3 semanas posteriores al inicio de los síntomas.<sup>7</sup>

En lo que respecta a los estudios por imágenes, la tomografía de coherencia óptica ha sido utilizada para detectar hallazgos retinianos que no son obvios en el examen clínico. Los exudados retinianos en la capa plexiforme externa correspondientes a la estrella macular pueden observarse antes de que sean directamente visibles para el ojo del examinador.<sup>8</sup>

Debido a que la formación de la estrella macular puede no evidenciarse al inicio del cuadro, el diagnóstico serológico de infección por *B. henselae* cobra vital importancia en pacientes con compromiso ocular y sospecha de neurorretinitis, como ocurrió con el paciente presentado.

Las pruebas serológicas basadas en la detección de inmunoglobulina G (IgG) e inmunoglobulina M (IgM) son confiables. La IgM positiva indica enfermedad aguda. Los títulos de IgG superiores a 1:256 confirman la enfermedad. Los títulos entre 1:64 y 1:256 sugieren una posible enfermedad por arañazo de gato, y la serología debe repetirse 10-14 días después. En el caso presentado, no se consideró necesario repetirla debido a la sumatoria de hallazgos oftalmológicos y serológicos.<sup>4</sup>

La reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por su sigla en inglés) es una técnica más avanzada que se ha utilizado recientemente para el diagnóstico, pero existen pocos informes sobre la PCR en humor acuoso.<sup>4</sup>

En lo que respecta al tratamiento, el uso de antibióticos y corticoides es controversial y varía según la bibliografía, debido a la tendencia de esta infección hacia la resolución espontánea.

Algunos autores hacen referencia a que no existe evidencia de mejoría con el uso de corticoides,<sup>9,11</sup> aunque se plantea la posibilidad de que sus efectos antiinflamatorios aporten algún tipo de beneficio en casos graves.<sup>11</sup>

En lo que respecta al tratamiento antibiótico, hay autores que afirman que solo estaría indicado en pacientes inmunocomprometidos.<sup>1</sup> Otros también sugieren tratar a los pacientes inmunocompetentes con síntomas sistémicos moderados a graves o pérdida significativa de la visión, como sucedió en el paciente citado.<sup>11</sup> Entre los antibióticos más utilizados se citan: doxiciclina, ciprofloxacina, claritromicina, azitromicina, rifampicina y trimetoprima-

sulfametoxazol. Algunos mencionan la terapia combinada (principalmente doxiciclina o azitromicina-rifampicina), durante 4 a 6 semanas, plazo que puede extenderse en pacientes inmunocomprometidos.<sup>3,7,11-13</sup>

En síntesis, si bien la neurorretinitis aislada como manifestación de la infección por *B. henselae* es infrecuente, es necesario considerar dicha etiología ante la disminución aguda de la agudeza visual, y especialmente frente al hallazgo de papiledema y estrella macular en el fondo de ojo, teniendo en cuenta que esta última puede no estar presente al inicio de los síntomas oculares. ■

## REFERENCIAS

1. Abazari A, Kaplowitz K, Sibony P. A 31-year-old man with bilateral blurry vision and floaters. *Digit J Ophthalmol*. 2015; 21(2):1-11.
2. Solley WA, Martin DF, Newman NJ, King R, et al. Cat scratch disease: posterior segment manifestations. *Ophthalmology*. 1999; 106(8):1546-53.
3. Ghazi NG, Sams WA. A case of cat-scratch disease with unusual ophthalmic manifestations. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2012; 19(2):243-6.
4. Ksiai I, Abroug N, Mahmoud A, Zina S, et al. Update on Bartonella neuroretinitis. *J Curr Ophthalmol*. 2019; 31(3):254-61.
5. Golnik KC, Marotto ME, Fanous MM, Heitter D, et al. Ophthalmic manifestations of Rochalimaea species. *Am J Ophthalmol*. 1994; 118(2):145-51.
6. Saatci OA, Oner FH, Kargi A, Kavukcu S. Unilateral neuroretinitis and peripapillary serous retinal detachment in cat-scratch disease. *Korean J Ophthalmol*. 2002; 16(1):43-6.
7. Oray M, Önal S, Koç Akbay A, Tuğal Tutkun İ. Diverse Clinical Signs of Ocular Involvement in Cat Scratch Disease. *Turk J Ophthalmol*. 2017; 47(1):9-17.
8. Abdelhakim A, Rasool N. Neuroretinitis: a review. *Curr Opin Ophthalmol*. 2018; 29(6):514-9.
9. Tolou C, Mahieu L, Martin-Blondel G, Ollé P, et al. Posterior segment involvement in cat-scratch disease: A case series. *J Fr Ophthalmol*. 2015; 38(10):974-82.
10. Nassif DS. Acute unilateral vision loss in a female adolescent due to Ocular Bartonellosis. *Pediatr Emerg Care*. 2019; 35(4):e65-6.
11. Fairbanks AM, Starr MR, Chen JJ, Bhatti MT. Treatment Strategies for Neuroretinitis: Current Options and Emerging Therapies. *Curr Treat Options Neurol*. 2019; 21(8):36.
12. Durá Travé T, Yoldi Petri ME, Lavilla Oiz A, Molins Castiella T. Neurorretinitis asociada a la enfermedad por arañazo de gato. *An Pediatr (Barc)*. 2010; 72(4):290-1.
13. del Valle Welschen DV. Neurorretinitis por Bartonella henselae: presentación de un caso y revisión de la literatura. *Rev Mex Oftalmol*. 2016; 90(5):235-41.

# Absceso cerebral por *Actinomyces* sp.: una infección infrecuente en niños. A propósito de un caso

## *Actinomyces* sp. brain abscess: a rare infection in children. A case report

Dra. Nancy De Olivera<sup>a</sup>, Dra. Lorena Pardo<sup>a,b</sup>, Dra. Natalia Rojas<sup>c</sup>, Dr. Gonzalo Costa<sup>d</sup>, Dra. Virginia Kanopa<sup>a</sup>, Dra. Ángeles Rodríguez<sup>e</sup> y Dr. Gustavo Giachetto<sup>a</sup>

### RESUMEN

A pesar de los avances en las técnicas de diagnóstico y tratamiento, las infecciones intracraneanas son aún enfermedades graves con una incidencia estimada entre 0,3 y 1,3 casos por cada 100 000 habitantes.

Se presenta un paciente previamente sano con un absceso cerebral de diagnóstico intraoperatorio en quien, si bien el cultivo evidenció desarrollo polimicrobiano, se identificó presuntivamente *Actinomyces* sp. en la anatomía patológica. Dado este hallazgo, se realizó antibioticoterapia combinada prolongada con buena evolución.

La presentación de este proceso supurado fue inespecífica y la contribución de la anatomía patológica en el diagnóstico etiológico fue relevante. La identificación de un microorganismo inhabitual definió la necesidad de profundizar en la determinación de factores predisponentes.

**Palabras clave:** absceso cerebral, infección del sistema nervioso central, convulsión parcial.

### ABSTRACT

Despite advances in diagnostic and treatment techniques, intracranial infections remain serious diseases with an estimated incidence of between 0.3 and 1.3 cases/100,000 inhabitants.

We present a previously healthy patient with an intraoperative diagnosis of brain abscess, in whom although the culture showed polymicrobial development, *Actinomyces* sp was presumptively identified in the pathological anatomy. Given this finding, prolonged combined antibiotic therapy was performed with good evolution.

The presentation of this suppurative process was nonspecific and the contribution of the anatomopathology in the etiological diagnosis was relevant. The identification of an unusual microorganism defined the need to deepen the identification of predisposing factors.

**Key words:** brain abscess, central nervous system infection, partial seizures.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e621>

**Cómo citar:** De Olivera N, Pardo L, Rojas N, Costa G, et al. Absceso cerebral por *Actinomyces* sp.: una infección infrecuente en niños. A propósito de un caso. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e621-e625.

### INTRODUCCIÓN

El absceso cerebral es una infección poco común con una incidencia estimada entre 0,3 y 1,3 casos/100 000 habitantes por año, con predominio en el sexo masculino. El 25 % de los casos ocurre entre los 4 y los 7 años. A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento continúa siendo una infección grave, potencialmente letal.<sup>1</sup>

Los síntomas y signos son inespecíficos. La tríada clásica compuesta por cefalea, fiebre y signos focales neurológicos no suele estar presente.<sup>1,2</sup> Los microorganismos involucrados varían en función del origen de la infección y los factores predisponentes del hospedero.

Se trata de infecciones monomicrobianas o, con mayor frecuencia, polimicrobianas. Los microorganismos más comunes son *Streptococcus* spp. y *Staphylococcus* spp.<sup>3</sup>

En esta comunicación se describe el caso de un niño previamente sano que presentó un absceso cerebral de diagnóstico intraoperatorio, en quien si bien el cultivo evidenció desarrollo polimicrobiano, se identificó presuntivamente *Actinomyces* sp por la anatomía patológica. El objetivo es analizar la presentación y el abordaje de un proceso supurado del sistema nervioso central causado por un microorganismo inhabitual.

### CASO CLÍNICO

Niño de 10 años, de etnia europea, sin antecedentes patológicos personales de

- Clínica Pediátrica, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay.
- Departamento de Bacteriología y Virología, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay.
- Residencia de Pediatría.
- Clínica de Neurocirugía, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay.
- Centro Hospitalario Pereira Rossell, Montevideo, Uruguay.

### Correspondencia:

Dra. Nancy De Olivera: [nancydeolivera@hotmail.com](mailto:nancydeolivera@hotmail.com)

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 10-12-2020

Aceptado: 14-6-2021

relevancia. Padre con historia de epilepsia. Comenzó el día de la consulta con cefalea frontal, de aparición insidiosa, intensidad moderada, continua, en apirexia. No refirió vómitos, fotofobia ni acusofobia. De manera simultánea, en vigilia, presentó una lateralización súbita de la mirada a derecha, hipersialorrea e hipertoniá del hemicuerpo derecho de 10 minutos de duración,

FIGURA 1. Corte sagital de la resonancia de cráneo. La flecha señala la imagen focal supratentorial intraaxial parietal izquierda de 10 mm de diámetro

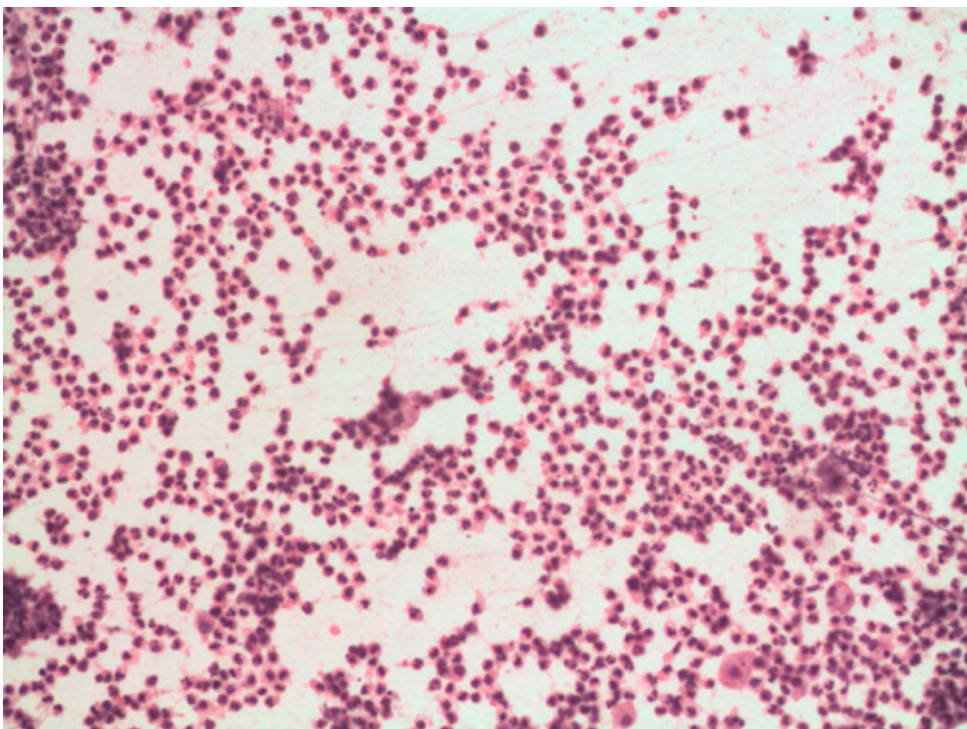


que cedió con diazepam por vía intravenosa administrado en la sala de emergencia, con un cuadro posterior de sopor. Al examen físico, presentó una escala de Glasgow con puntaje de 15, pares craneanos sin alteraciones, pupilas intermedias, reflejo fotomotor bilateral presente. Al examen motor, se constataron tono, fuerza y sensibilidad y reflejos osteotendinosos normales, sin asimetrías. Sin rigidez de nuca, con marcha y coordinación normal. La presión arterial fue de 90/50 mmHg. El resto del examen no mostró alteraciones.

La tomografía computarizada de cerebro (TC) del ingreso mostró una lesión extraxial de 5 x 6 mm, en zona parietal posterior izquierda, parasagital, en contacto estrecho con la hoz cerebral con intensa captación de contraste, captación puntiforme en su centro y edema perilesional extenso. En el hemograma, se observó leucocitosis ( $16\,400/\text{mm}^3$ ) con neutrofilia (92,2%), sin alteración en las otras series. No se realizaron reactantes de fase aguda.

La resonancia magnética (RM) de cráneo que se realizó a las 48 horas del ingreso, evidenció una imagen focal supratentorial intraaxial parietal izquierda de 10 mm, compatible con un proceso expansivo tumoral primario (Figura 1).

FIGURA 2. Estudio intraoperatorio: extendidos con numerosos leucocitos polimorfonucleares y piocitos, se observa escaso tejido glioneuronal. Se asume como un proceso inflamatorio supurado (hematoxilina-floxina, 100 x)





Se inició tratamiento con difenilhidantoína y dexametasona por vía intravenosa y se realizó el abordaje quirúrgico en el cuarto día de internación. En la ecografía realizada durante la cirugía, se observó una lesión a 12 mm de profundidad, y el cerebro edematoso y protruyente. Se evacuó el material purulento y se resecó la lesión por completo. Se realizó anatomía patológica extemporánea y estudio microbiológico.

En ese momento, dados los hallazgos intraoperatorios, se inició tratamiento empírico con ceftriaxona, vancomicina y metronidazol por vía intravenosa durante 7 días. Luego, una vez recibido el informe anatomopatológico, se siguió con metronidazol, ceftriaxona y penicilina G. Se mantuvo el fármaco antiepiléptico y se descendieron las dosis de los corticoides.

El estudio directo del material purulento drenado evidenció la presencia de polimorfonucleares, cocos y bacilos grampositivos y bacilos gramnegativos. No se observaron estructuras fúngicas con tinta china. El cultivo presentó desarrollo polimicrobiano, y en el examen anatomopatológico se identificaron estructuras compatibles con *Actinomyces* (Figuras 2, 3 y 4).

Se realizó radiografía de tórax, ecografía Doppler de vasos de cuello, ecocardiograma, y evaluación otorrinolaringológica y odontológica, todas normales. Surge el antecedente de tratamiento de caries, sin extracción de piezas, 3 meses previos al ingreso. Se evaluó la inmunidad con estudios básicos como serología para el virus de la inmunodeficiencia humana (1 y 2), que fue negativa, y la prueba de dihidrorodamina, que fue normal.

El niño estuvo internado durante 6 semanas con antibioticoterapia (metronidazol, ceftriaxona y penicilina G) y recibió penicilina oral durante 6 meses más. Presentó una buena evolución desde el punto de vista infeccioso y no reiteró crisis epilépticas. En la actualidad, se controla en los servicios de pediatría, neuropediatría e inmunología.

## DISCUSIÓN

La identificación de un microorganismo inhabitual obliga a revisar la historia clínica del paciente y evaluar condiciones favorecedoras en el hospedero.<sup>4</sup>

La presentación clínica del absceso cerebral es inespecífica, fundamentalmente en los niños más pequeños, lo que lleva a plantear diagnósticos

diferenciales con patologías cuyo tratamiento y pronóstico son diferentes. El cuadro clínico depende de la zona anatómica afectada y solo el 50 % cursan con fiebre.<sup>5,6</sup> En coincidencia con lo descrito, en el paciente presentado la cefalea fue el síntoma guía, pero no presentó signos de alarma para sospechar hipertensión endocraneana o infección del SNC.

La crisis de mecanismo epiléptico focal determinó la búsqueda etiológica, especialmente tumoral y/o vascular.<sup>3</sup> Las crisis epilépticas en los abscesos cerebrales ocurren en el 30-45 % de los casos, pueden ser focales o generalizadas y aparecer en cualquier momento de la enfermedad.

Los estudios por neuroimágenes son fundamentales para el diagnóstico. La RM es el estudio de elección; tiene mayor sensibilidad que la TC, con posibilidad de detectar cerebritis en forma temprana y una mejor diferenciación entre las zonas de inflamación, ventrículos y el espacio subaracnoideo. Sin embargo, la TC (con contraste) es ampliamente utilizada por su accesibilidad. Permite diferenciar etapas clínicas, y en la cerebritis tardía puede mostrar una lesión de centro hipodenso con realce en anillo periférico uniforme, rodeada de un área hipodensa variable correspondiente a edema. Este paciente no tenía elementos de hipertensión endocraneana descompensada que determinaran la solicitud de la TC urgente. La RM ponderada en difusión y la espectroscopia son técnicas efectivas, pero no ampliamente disponibles para diferenciar abscesos de lesiones tumorales necróticas o quísticas.<sup>5,6</sup>

El laboratorio no suele contribuir al diagnóstico, y el análisis del material drenado en el procedimiento quirúrgico es determinante para definir la etiología.<sup>1,3</sup>

El origen más común del absceso es la infección intracraneal (p. ej., meníngea) o por contigüidad desde el oído medio, senos paranasales o focos dentarios. La prevalencia elevada de caries en la población determina que no se pondere lo suficiente este antecedente, como ocurrió en este caso.<sup>7</sup>

*Actinomyces* tiene la capacidad de dañar la dentina, adherirse a tejidos blandos orofaríngeos, y causar manifestaciones cervicofaciales. El absceso cerebral puede originarse por diseminación hematogena de una infección primaria en pulmón, abdomen o pelvis; o contigua desde un foco ótico, sinusal o cérvico facial.<sup>8,9</sup>

Aunque la asociación con patología dentaria



FIGURA 3. Se observa tejido nervioso infiltrado por un proceso inflamatorio constituido por leucocitos polimorfonucleares, linfocitos y macrófagos. En algunos sectores se observan vasos congestivos y áreas de necrosis. Se observa en un sector una estructura bacteriana, eosinófila que presenta pequeños filamentos en la periferia y una corona de leucocitos polimorfonucleares, con aspecto de gránulo de Actinomyces (hematoxilina-floxina, 200 x)

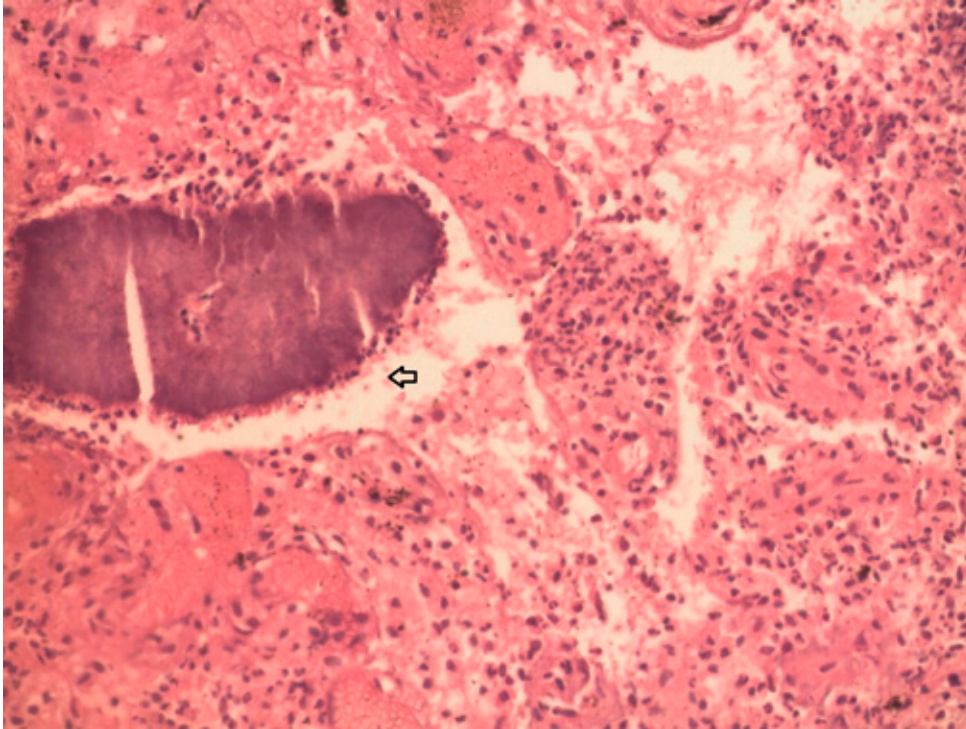
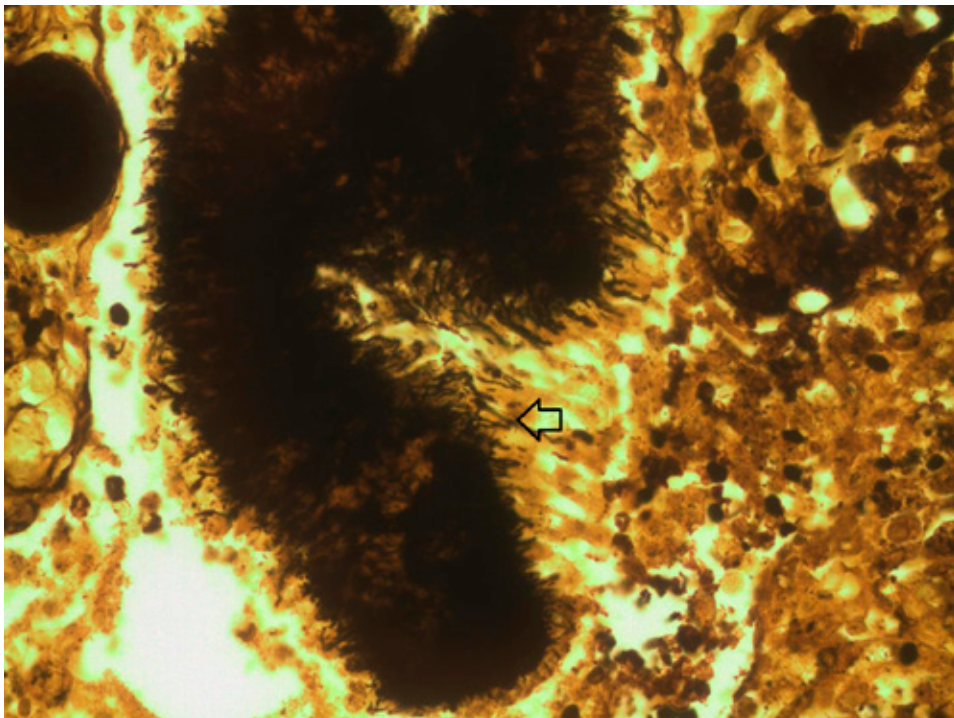


FIGURA 4. Esta coloración argéntica permite observar los filamentos orientados hacia la periferia del gránulo (Grocott, 400 x)



es frecuente, la ausencia de complicaciones como abscesos en la cavidad oral, ameritó considerar posibles alteraciones de la inmunidad.<sup>10-13</sup> La actinomycosis es una infección bacteriana que presenta hallazgos histopatológicos que pueden orientar a su diagnóstico.

La observación de acúmulos de microorganismos filamentosos entrelazados podría haber orientado como diagnóstico diferencial *Nocardia* sp., que afecta predominantemente a pacientes inmunodeprimidos.<sup>4,8,9</sup> El diagnóstico se estableció por la presencia de los llamados “gránulos de azufre” característicos de *Actinomyces* sp.

La selección del tratamiento antibiótico empírico debe basarse en el origen de la infección, los antecedentes del paciente y el resultado del estudio directo del material purulento.<sup>6</sup>

La terapia prolongada con varios antimicrobianos parece ser adecuada en colecciones polimicrobianas, aunque esta recomendación se sustenta en comunicación de series de casos y opinión de expertos.<sup>6,14</sup>

El uso profiláctico de anticomiciales es controvertido, y se recomienda cuando presentan crisis epilépticas. Estas pueden ser la manifestación inicial de la enfermedad y constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de epilepsia en el largo plazo.<sup>1,15</sup>

Los corticoides, utilizados con frecuencia, interfieren con la respuesta inflamatoria, retrasan la formación de la cápsula, aumentan el desarrollo de necrosis, potencialmente reducen la acción antibiótica y causan alteraciones en las imágenes obtenidas por TC. Es necesario realizar estudios clínicos controlados que evalúen su uso para controlar el edema asociado. Su utilización se restringe al período perioperatorio o cuando existe un efecto de masa significativo secundario al edema.<sup>2,3,8</sup>

En resumen, la contribución de la anatomía patológica en el diagnóstico etiológico fue relevante. El tratamiento multimodal

con drenaje quirúrgico y antibioticoterapia combinada fue el utilizado en el caso analizado. El aislamiento de *Actinomyces* sp. determinó la antibioticoterapia prolongada, la búsqueda de factores predisponentes y la evaluación inicial inmunológica en este paciente.

## REFERENCIAS

1. Sheenan JP, Jane JA, Ray DK, Goodkin HP. Brain abscess in children. *Neurosurg Focus*. 2008; 24(6):E6.
2. Fica CA, Bustos GP, Miranda CG. Absceso cerebral. A propósito de una serie de 30 casos. *Rev Chil Infectol*. 2006; 23(2):140-9.
3. Frazier JL, Ahn ES, Jallo GI. Management of brain abscesses in children. *Neurosurg Focus*. 2008; 24(6):E8.
4. Könönen E, Wade WG. Actinomyces and related organisms in human infections. *Clin Microbiol Rev*. 2015; 28(2):419-42.
5. Sahbudak Bal Z, Eraslan C, Bolat E, Avcu G, et al. Brain Abscess in Children: A Rare but Serious Infection. *Clin Pediatr (Phila)*. 2018; 57(5):574-9.
6. Felsenstein S, Williams B, Shingadia D, Coxon L, et al. Clinical and microbiologic features guiding treatment recommendations for brain abscesses in children. *Pediatr Infect Dis J*. 2013; 32(2):129-35.
7. Lorenzo S, Alvarez R. Prevalencia de caries en escolares de 12 años de diferente nivel socioeconómico, Montevideo, Uruguay, 2003. *Odontostomatol*. 2009; 11(13):27-36.
8. Tinsley M, Froman A. Actinomycotic brain abscess. *Ill Med J*. 1950; 98(5):303-6.
9. Bouzirri A, Khaldi A, Smaoui H, Menif K, Jaballah N Ben. Fatal subdural empyema caused by *Streptococcus constellatus* and *Actinomyces viscosus* in a child-Case report. *J Microbiol Immunol Infect*. 2011; 44(5):394-6.
10. Takahashi M, Nakanishi Y, Hamada Y, Hoshimoto Y, et al. A case of brain abscess caused by actinomyces cardiffensis and parvimonas micra. *Tokai J Exp Clin Med*. 2020; 45(4):189-94.
11. Sah R, Nepal G, Sah S, Singla S, et al. A rare case of brain abscess caused by *Actinomyces meyeri*. *BMC Infect Dis*. 2020; 20(1):378.
12. Spadari F, Tartaglia GM, Spadari E, Fazio N. Oral actinomycosis in acquired immunodeficiency syndrome. *Int J STD AIDS*. 1998; 9(7):424-6.
13. Chaudhry SI, Greenspan JS. Actinomycosis in HIV infection: A review of a rare complication. *Int J STD AIDS*. 2000; 11(6):349-55.
14. Moscote-Salazar LR, Cabeza-Morales M, Alvis-Miranda HR, Alcalá-Cerra G. Absceso cerebral en pacientes pediátricos. *Rev Chil Neurocirug*. 2015; 41:14-20.
15. Muzumdar D, Jhavar S, Goel A. Brain abscess: An overview. *Int J Surg*. 2011; 9(2):136-44.

# Presentación atípica de un neuroblastoma congénito metastásico con efecto renal grave: informe de caso

## *Atypical presentation of a congenital metastatic neuroblastoma with severe renal impact: case report*

Dra. Gisele L. Fiscella<sup>a</sup>, Dra. María F. Galletti<sup>a</sup>, Dra. Alejandra De Gregorio<sup>a</sup> y Dra. Silvia Fernández Jonusas<sup>a</sup>

### RESUMEN

El neuroblastoma es un tumor derivado de la cresta neural. Se trata del tumor maligno más frecuente en recién nacidos y existe una amplia variabilidad en su forma de presentación. En algunos casos, el diagnóstico se realiza mediante un hallazgo ecográfico, mientras que en otros se manifiesta como enfermedad metastásica agresiva.

Se presenta el caso de una paciente prematura con diagnóstico posnatal de neuroblastoma congénito metastásico con manifestaciones clínicas graves y evolución atípica. Asimismo, se destaca una lesión renal grave que requirió terapia dialítica.

**Palabras clave:** neuroblastoma, hemodiálisis, metástasis, enfermedades del recién nacido.

### ABSTRACT

Neuroblastoma is a neural crest-derived tumor and the most common malignant tumor in neonates. Its clinical presentation can be quite variable. In some cases, it presents as an aggressive metastatic disease whilst in others it is a finding in scans performed for other reasons.

The following report presents the case of a premature newborn, diagnosed postnatally with metastatic congenital neuroblastoma, with an atypical and torpid course, including severe renal injury and dialysis requirement.

**Key words:** neuroblastoma, hemodialysis, metastasis, infant newborn diseases.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e626>

**Cómo citar:** Fiscella GL, Galletti ML, De Gregorio A, Fernández Jonusas S. Presentación atípica de un neuroblastoma congénito metastásico con efecto renal grave: informe de caso. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e626-e630.

a. Servicio de Neonatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

### Correspondencia:

Dra. Gisele L. Fiscella: [gisele.fiscella@hospitalitaliano.org.ar](mailto:gisele.fiscella@hospitalitaliano.org.ar)

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 26-12-2020

Aceptado: 28-5-2021

### INTRODUCCIÓN

El neuroblastoma (NB) es un tumor derivado de la cresta neural y es el tumor maligno más frecuente en recién nacidos. Existe una amplia variabilidad en su forma de presentación.

El Registro Oncopediátrico Hospitalario Argentino reporta una incidencia de 7,9/1 000 000 de niños de 0-14 años, y corresponde al 41 % de los tumores en menores de 3 meses.<sup>1</sup>

En ocasiones, el diagnóstico se basa en un hallazgo, aunque puede manifestarse como enfermedad metastásica agresiva.<sup>2</sup>

Su principal localización es suprarrenal. En lactantes, es frecuente la afectación hepática masiva. La amplificación del oncogén *MYC* constituye el factor biológico más importante para su pronóstico.<sup>3,4</sup>

A continuación, se describe el caso de una paciente con neuroblastoma congénito (NBC), sin diagnóstico prenatal, con manifestaciones clínicas y evolución atípica.

### CASO CLÍNICO

Se presenta una paciente prematura sin antecedentes prenatales ni familiares de relevancia. La ecografía realizada en la semana 33 de gestación no evidenciaba malformaciones. A las 34 semanas de gestación, tras inicio espontáneo de trabajo de parto, nació por vía vaginal con un peso de 2 710 gramos y Apgar 6/7. En la sala de partos requirió maniobras de reanimación. Presentó como complicación un neumotórax derecho. Requirió asistencia respiratoria mecánica (ARM) y colocación de un tubo de drenaje pleural.

Al examen físico mostró un abdomen globuloso con una masa palpable en el hipocondrio derecho que evolucionó con aumento diario del diámetro abdominal. Se realizó una ecografía abdominal que evidenció hepatomegalia y una imagen sólida en el polo superior del riñón derecho.

Desde el nacimiento presentó:

- Inestabilidad hemodinámica.
- Alteraciones en la coagulación.

- Oliguria y función renal alterada (Figura 1).
- Sospecha de sepsis, por lo que recibió antibioticoterapia.

En ese contexto clínico, a los cinco días de vida, fue derivada a la unidad de cuidados intensivos neonatales de nuestra institución.

Permaneció en ARM modalidad alta frecuencia, debido a dificultad en la ventilación causada por el efecto restrictivo generado por la masa abdominal.

Los diagnósticos diferenciales principales eran NBC y hepatoblastoma.

FIGURA 1. Evolución de la función renal de la paciente

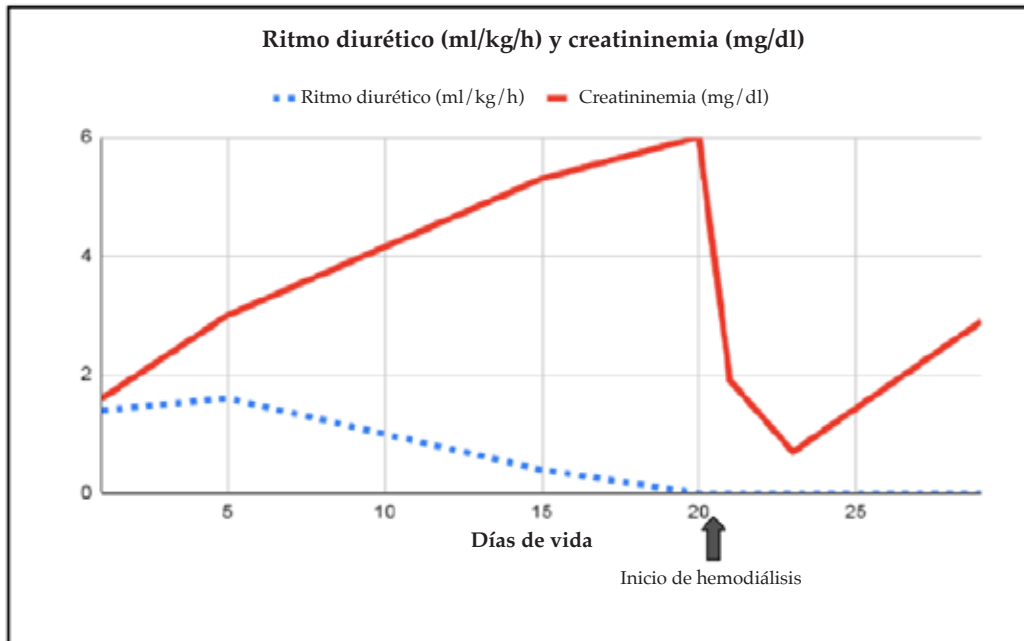
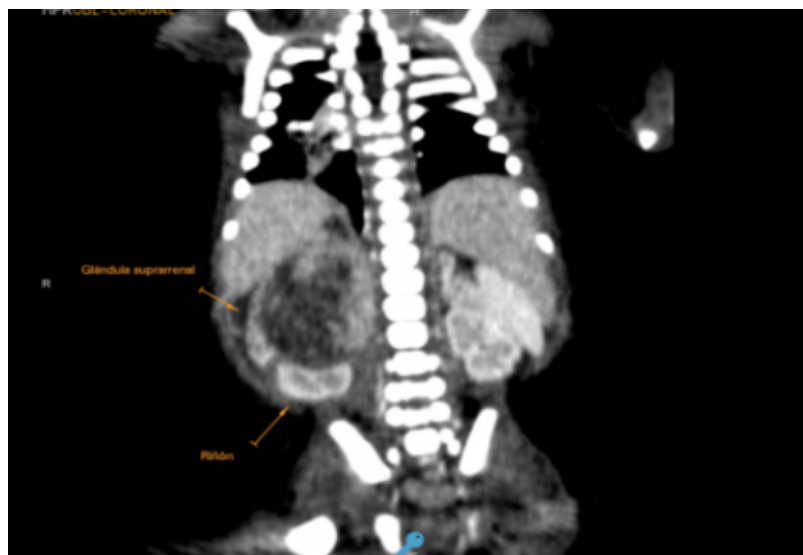


FIGURA 2. Tomografía computada



Se observa la masa suprarrenal derecha de 49 x 39 x 38 mm.



Se realizó una tomografía computada con contraste que evidenció una masa suprarrenal derecha de bordes definidos con una marcada hepatomegalia. La masa se extendía al lóbulo izquierdo y ocupaba el hipocondrio homolateral, por lo que el NBC pasó a ser la principal sospecha diagnóstica (Figura 2).

Debido al desarrollo de un síndrome compartimental con repercusión hemodinámica y lesión renal aguda (LRA) progresiva, se decidió realizar una cirugía plástica abdominal para descompresión con colocación de malla de Goretex® y drenaje con sistema de aspiración a presión negativa. En el mismo acto, se colocó una cánula para eventual diálisis peritoneal (DP) y se tomó una muestra para biopsia hepática (Figura 3). El resultado de la biopsia informó neuroblastoma de bajo grado con oncogén *MYC* no amplificado.

Por continuar con dificultad respiratoria grave, oliguria persistente y progresión del síndrome compartimental, a los 15 días de vida se inició DP. Se realizaron 2 sesiones que se suspendieron por mala respuesta y edema grave en la región perineal.

La paciente persistía con LRA e hiperkalemia, por lo cual, a los 21 días de vida, tras una reunión multidisciplinaria, se decidió colocar el catéter para hemodiálisis (HD) yugular izquierdo bilumen 8 French. Previo a la primera sesión, se ajustaron las dosis de los fármacos vasoactivos y se utilizaron glóbulos rojos para el cebado del circuito extracorpóreo. Tras conectar a la paciente al equipo de HD presentó una descompensación hemodinámica con hipotensión grave que requirió maniobras de reanimación, por lo que se decidió suspender el procedimiento. En el segundo intento, se agregó albúmina al cebado. De esa manera, la paciente logró tolerar 4 horas de HD. Si bien el manejo clínico resultó complejo por requerir ajustes del soporte cardiovascular, se lograron realizar 4 sesiones con buena respuesta.

Posteriormente, la paciente presentó una fungemia por *Candida parapsilosis* asociada a catéteres, por lo que recibió caspofungina sistémica y terapéutica de sellado (*lock*) en catéter de HD.

A los 29 días de vida, en el contexto de una LRA grave y a pesar de estar cursando una infección asociada a catéteres, se decidió realizar

FIGURA 3. Tomografía computada



Izquierda arriba: imagen tomada durante el procedimiento de descompresión abdominal, previo a la colocación de la malla Goretex®, donde se observa hepatomegalia heterogénea y el catéter de diálisis peritoneal emergiendo del abdomen abierto. Izquierda abajo: imagen tras la colocación de la malla abdominal. Derecha: imagen luego del procedimiento de descompresión y colocación de la malla abdominal.



otra sesión de HD. Esta debió suspenderse por desencadenar un episodio de bradicardia extrema que requirió maniobras de reanimación cardiopulmonar.

Ante la falta de respuesta a todas las opciones terapéuticas disponibles aplicadas, se realizó una reunión entre los padres y el equipo tratante en la que se acordó ofrecer a la paciente medidas de confort. Se constató el óbito luego de 18 horas.

## DISCUSIÓN

El NB es el tumor maligno más frecuente en la etapa neonatal.<sup>5,6</sup> La sospecha diagnóstica puede realizarse en la etapa fetal, por hallazgos ecográficos de masa abdominal, o en el período posnatal.<sup>7</sup>

El pronóstico se relaciona con la forma de presentación clínica y la clasificación oncológica. La amplificación del oncogén *MYC* es un factor de mal pronóstico.<sup>3,8</sup>

Según la clasificación posoperatoria del Sistema Internacional de Estadificación del Neuroblastoma el estadio 4S se define por la presencia de un tumor con diseminación a piel, hígado y médula ósea y corresponde exclusivamente a la población menor de un año.<sup>8</sup>

Este sistema de estadificación se basa fundamentalmente en los estudios por imágenes para realizar una clasificación preoperatoria. El estadio MS se refiere a un paciente de hasta 18 meses con metástasis limitadas a piel, médula ósea e hígado.<sup>9,10</sup>

Los neuroblastomas en estadio MS tienen un crecimiento progresivo las primeras semanas de vida hasta llegar a una meseta y comenzar con la fase de involución, sin necesidad de tratamiento oncológico.

En casos excepcionales se ha requerido quimioterapia como tratamiento para acelerar la fase de involución tumoral.<sup>11-13</sup>

La gravedad del síndrome compartimental abdominal y la respuesta a la quimioterapia han sido mencionadas en la literatura como los 2 factores pronósticos principales.<sup>9</sup> Se han notificado casos en los que se requirió descompresión abdominal como tratamiento paliativo.<sup>14</sup>

La LRA es la pérdida rápida y repentina de la función renal que resulta en la acumulación de urea y otros productos de desecho, y se asocia a la desregulación de electrolitos y del volumen extracelular.<sup>15</sup>

La hemodiálisis es una técnica de depuración extracorpórea mal tolerada en los recién nacidos,

en especial en aquellos con inestabilidad hemodinámica. En la bibliografía son escasos los reportes de experiencia con esta modalidad, dado que los neonatos requieren equipos especiales con filtros con superficies adecuadas y un volumen mínimo de cebado de las tubuladuras.<sup>15</sup>

El caso presentado tiene varios aspectos a destacar. Por un lado, se trataba de una paciente recién nacida con una masa abdominal, sin diagnóstico ecográfico prenatal, que aumentaba de tamaño comprometiendo su estabilidad clínica.

En cuanto a la etiología de la LRA, existieron múltiples factores contribuyentes: la prematuridad, la administración de antibióticos, inotrópicos y contraste radioscópico y, principalmente, el síndrome compartimental causado por la presencia del tumor abdominal y una hepatomegalia grave que desplazaron y comprimieron vasos y órganos abdominales.

Se realizó una cirugía plástica abdominal con el objetivo de descomprimir, mejorar la perfusión renal y aguardar la involución natural del tumor. En reuniones multidisciplinarias, en las que se consideró la posibilidad de iniciar quimioterapia, se decidió que dicho tratamiento representaba un riesgo mayor al beneficio, debido a la inestabilidad clínica de la paciente. Se intentó realizar DP para optimizar el manejo hidroelectrolítico que debió suspenderse por escasa respuesta y la aparición de edema pelviano grave.

Como última alternativa, se decidió realizar HD teniendo en cuenta las dificultades técnicas que se presentan en la etapa neonatal y los riesgos asociados.<sup>15</sup>

Se lograron realizar cuatro sesiones de HD de forma exitosa gracias a la optimización del soporte hemodinámico. En este contexto, la paciente presentó una infección asociada a catéteres por *Candida* y posterior falta de respuesta a todas las opciones terapéuticas disponibles aplicadas.

Para el equipo de salud, el caso presentado significó un gran desafío por tratarse de una patología poco frecuente en la etapa neonatal, con una manifestación clínica extremadamente grave y una evolución dinámica y vertiginosa.

Ante un escenario de múltiples dificultades, se destacan varios puntos positivos de la experiencia: el desempeño multidisciplinario logrado, la posibilidad de afrontar una LRA grave mediante procedimientos de alto riesgo en una paciente prematura en estado crítico y el trabajo centrado en la comunicación con la familia en una

patología donde, si bien el pronóstico podría ser favorable en términos de evolución del tumor, las complicaciones surgidas por el tamaño de este, el síndrome compartimental, la LRA y la infección secundaria llevaron a la adecuación de los objetivos terapéuticos. ■

### Agradecimientos

Se agradece a la Dra. Delia Patricia Streitenberger, especialista en oncología pediátrica, y a la Dra. Paula Coccia, especialista en nefrología pediátrica, por su colaboración y aportes a este artículo.

### REFERENCIAS

1. Moreno F, Marti JL, Palladino M, Lobos P, et al. Childhood Neuroblastoma: Incidence and Survival in Argentina. Report from the National Pediatric Cancer Registry, ROHA Network 2000-2012. *Pediatr Blood Cancer*. 2016; 63(8):1362-7.
2. Fernández Álvarez D, Muriel Ramos M. Tumores de la Cresta Neural. *Pediatr Integral*. 2012; XVI(7):515-24.
3. Bernardi BD, Gerrard M, Boni L, Rubie H, et al. Excellent Outcome with Reduced Treatment for Infants with Disseminated Neuroblastoma Without MYCN Gene Amplification. *J Clin Oncol*. 2009; 27(7):1034-40.
4. Wang Z, Sun H, Li K, Yao W, et al. Prognostic factor analysis of stage 4S neuroblastoma in infant patients: A single center study. *J Pediatr Surg*. 2019;54(12):2585-8.
5. Raciborska A, Bilka K, Weclawek-Tompol J, Ussowicz M, et al. Solid Cancers in the Premature and the Newborn: Report of Three National Referral Centers. *Pediatr Neonatol*. 2016; 57(4):295-301.
6. Zapata-Tarrés M, Ibarra-Ríos D, Viridiana I, Cruz-Rodríguez L, et al. Neoplasias Malignas en el Neonato. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2014; 71(5): 261-70.
7. Olaya N, Gil M. Neuroblastoma congénito metastásico. Reporte de caso. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2007; 58(4):328-32.
8. Taggart DR, London WB, Schmidt ML, DuBois SG, et al. Prognostic value of the stage 4S metastatic pattern and tumor biology in patients with metastatic neuroblastoma diagnosed between birth and 18 months of age. *J Clin Oncol*. 2011; 29(33):4358-64.
9. Newman E, Abdessalam S, Aldrink J, Austin M, et al. Update on neuroblastoma. *J Pediatr Surg*. 2019; 54(3):383-9.
10. International Neuroblastoma Risk Group Task Force. Neuroblastoma: Classification system. [Acceso: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://inrgdb.org/neuroblastoma-information/classification-system/>
11. Fisher JP, Tweddle DA. Neonatal neuroblastoma. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2012; 17(4):207-15.
12. Barrena Delfa S, Rubio Aparicio P, Martínez Martínez L. Neuroblastoma. *Cir Pediatr*. 2018; 31(2):57-65.
13. Twist CJ, Naranjo A, Schmidt ML, Tenney SC, et al. Defining Risk Factors for Chemotherapeutic Intervention in Infants with Stage 4S Neuroblastoma: A Report from Children's Oncology Group Study ANBL0531. *J Clinical Oncol*. 2019; 37(2):115-24.
14. Sferco A, Defago V, Moyano J, Tramunt B, et al. Neuroblastoma neonatal estadio IV y IVs: tratamiento quirúrgico con silo y reducción hepática. *Cir Pediatr*. 2014; 27(4):189-92.
15. Comité Nacional de Nefrología (2018-2019). Consenso de Lesión Renal Aguda en el Recién Nacido. *Arch Argent Pediatr*. 2020; 118(1):S50-8.

# Síndrome antifosfolípídico en pediatría: a propósito de un caso

## *The antiphospholipid antibody syndrome in pediatrics: a case report*

Dra. Miranda Fernández<sup>a</sup>, Dra. Paula Tasso<sup>a</sup>, Dr. Ignacio Tedeschini<sup>a</sup>, Dra. Julia Lómezz<sup>a</sup>, Dra. María V. López<sup>a</sup> y Dr. Ariel Cheistwer<sup>a</sup>

### RESUMEN

El síndrome antifosfolípídico (SAF) es infrecuente en la edad pediátrica (3 %) y se presenta como eventos tromboticos de lechos vasculares y/o abortos espontáneos, asociado a la presencia de anticuerpos antifosfolípídicos (aFL). Este síndrome puede ser primario o asociado a alguna enfermedad sistémica subyacente.

Se presenta el caso de una niña de 12 años con hemiparesia facioabraquiocrural derecha y alteración en la marcha de aparición aguda, en la cual se confirma un accidente cerebrovascular (ACV) isquémico por trombosis de la arteria cerebral media asociado a aFL positivos (anticuerpo anticardiolipina, anticoagulante lúpico y anticuerpo anti-β2-glicoproteína). Cumple con los criterios para realizar diagnóstico de síndrome antifosfolípídico. Luego de iniciar el tratamiento, la paciente evoluciona de manera favorable.

Se trata de una patología infrecuente y de presentación variable, por lo que requiere un alto sentido de alerta por parte del equipo de salud para evitar retrasos en el diagnóstico y el tratamiento, y disminuir su morbimortalidad.

**Palabras clave:** síndrome antifosfolípídico, inhibidor de coagulación del lupus, trombosis, accidente cerebrovascular, pediatría.

### ABSTRACT

Antiphospholipid syndrome (APS) is infrequent at pediatric age (3 %) and is characterized by venous or arterial thrombosis and/or spontaneous abortions. APS occurs either as a primary condition or in the setting of an underlying disease.

This is a case of a 12-year-old girl with a right hemiparesis and acute disturbance in gait, in which an ischemic cerebrovascular accident (CVA) due to middle cerebral artery thrombosis associated with positive antiphospholipid antibodies is confirmed (anticardiolipin antibody, lupus anticoagulant and anti-β2-glycoprotein antibody), fulfilling the criteria for the diagnosis of antiphospholipid syndrome. After starting treatment accordingly, the patient evolves favorably.

As this pathology is infrequent and of variable presentation, it requires a high sense of alert from the health team to avoid delays in diagnosis and treatment.

**Key words:** Antiphospholipid syndrome, lupus coagulation inhibitor, thrombosis, stroke, pediatrics.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e631>

**Cómo citar:** Fernández M, Tasso P, Tedeschini I, Lómezz J, et al. Síndrome antifosfolípídico en pediatría: a propósito de un caso. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e631-e635.

### INTRODUCCIÓN

El síndrome antifosfolípídico (SAF) es una enfermedad autoinmune sistémica de etiología desconocida, caracterizada por la aparición de eventos tromboembólicos y/o abortos espontáneos, asociada a la presencia de anticuerpos antifosfolípídicos (aFL) (anticardiolipina, anticoagulante lúpico y anti-β2-glicoproteína). Es una patología que se presenta característicamente en la edad adulta, pero su incidencia en pediatría está en aumento.<sup>1</sup>

El espectro es muy variable e incluye desde pacientes oligosintomáticos hasta una enfermedad amenazadora para la vida, como es el SAF catastrófico. Cualquier órgano puede verse afectado como consecuencia de la trombosis de vasos grandes o pequeños.<sup>1,2</sup>

Este síndrome puede presentarse de manera aislada (primario o idiopático) o asociado a otra enfermedad, de las cuales la más frecuente es el lupus eritematoso sistémico.<sup>2</sup>

Se presenta el caso de una niña de 12 años con accidente cerebrovascular (ACV) isquémico por trombosis de la arteria cerebral media en la que se llega al diagnóstico de síndrome antifosfolípídico.

### CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino, de 12 años, con antecedente de hipoacusia bilateral desde el nacimiento, que consultó en el servicio de urgencias del hospital por cefalea y mareos de un mes de evolución; en las últimas 48 horas se agrega desviación de la comisura labial hacia la derecha y alteración en la marcha. En el examen físico, se la valoró en buen estado general, afebril y hemodinámicamente compensada; vigil, reactiva y conectada. Se constató hemiparesia facioabraquiocrural derecha, sin signos de hipertensión endocraneana. Se realizó tomografía

a. Unidad 6, Clínica Pediátrica, Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

*Correspondencia:*  
Dra. Miranda Fernández: [mirulfernandez@gmail.com](mailto:mirulfernandez@gmail.com)

*Financiamiento:* Ninguno.

*Conflicto de intereses:* Ninguno que declarar.

Recibido: 12-1-2021

Aceptado: 8-6-2021

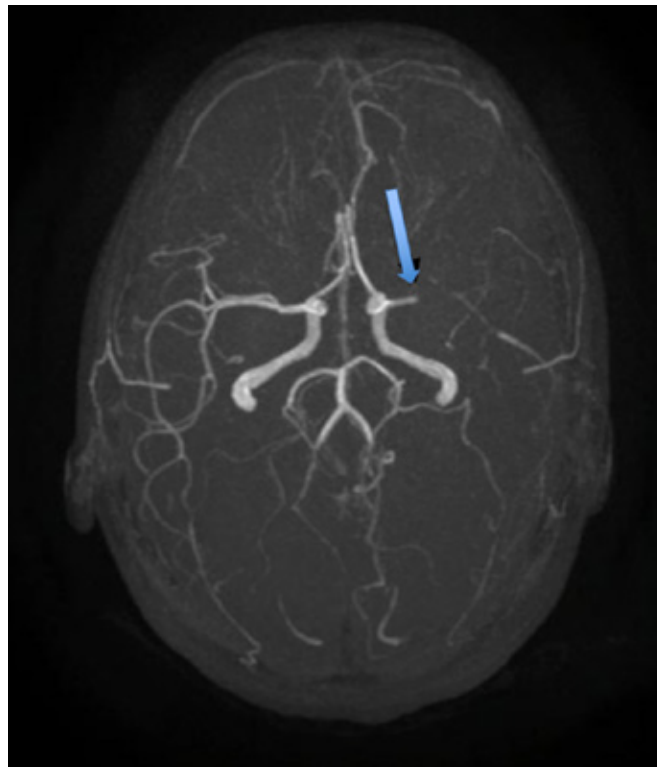
computada (TC) de cerebro, donde se observaron lesiones hipodensas periventriculares asumidas como áreas de isquemia. Por sospecha de ACV isquémico, se decidió su internación. Se realizó laboratorio completo, que informó plaquetopenia (plaquetas  $66\,000/\text{mm}^3$ ), anemia (Hb  $10,3\text{ g/dL}$ ), tiempo de Quick  $88\%$  y KPTT prolongado de 115 segundos (no corregía con el agregado de plasma, lo que denotaba la presencia de inhibidores de la coagulación). Además, se solicitaron: angiorresonancia magnética, que evidenció obstrucción del flujo a nivel de la arteria cerebral media (*Figura 1*); resonancia magnética (RMN) de cerebro, donde se observó infarto subagudo en el territorio perforante de la arteria cerebral media izquierda e infarto de evolución aguda cortical parietal izquierdo (*Figura 2*); ecocardiograma, normal, y ecografía Doppler de vasos del cuello con flujo conservado.

Dada la presencia de ACV isquémico asociado a manifestaciones hematológicas, se sospechó SAF y se pidieron los siguientes estudios complementarios: aFL con técnica ELISA (anticuerpo anticardiolipina IgM e IgG con

títulos de  $31\text{ U/mL}$  y  $58\text{ U/mL}$ , respectivamente; anticuerpo anti- $\beta$ 2-glicoproteína IgM e IgG con títulos de  $37\text{ U/mL}$  y  $48\text{ U/mL}$  respectivamente, y anticoagulante lúpico) cuyos valores de corte son títulos mayores a  $40\text{ U/mL}$  positivo, entre  $20$  y  $40\text{ U/mL}$  positivo débil y menor a  $20\text{ U/mL}$  negativo; perfil inmunológico completo (C3 bajo, anticuerpos antinucleares (ANA) positivos [1:320, patrón moteado], inmunoglobulinas G aumentadas). Con dichos resultados, se confirmó el diagnóstico de ACV isquémico por SAF primario asociado a manifestaciones de un cuadro lupoides: plaquetopenia, C3 bajo y ANA positivo (ver criterios diagnósticos de SAF en la *Tabla 1*). Los resultados de los anticuerpos antifosfolipídicos fueron revalidados a las 12 semanas: anti- $\beta$ 2-glicoproteína IgM e IgG de  $21\text{ U/mL}$  y  $28\text{ U/mL}$ , respectivamente; y anticardiolipina IgM e IgG de  $22\text{ U/mL}$  y  $30\text{ U/mL}$ , respectivamente.

Es importante aclarar que, entre los estudios iniciales, se realizó la prueba de Coombs, que resultó negativa, y otros estudios para descartar etiología infecciosa: IgG e IgM para virus de

FIGURA 1. Angiorresonancia magnética de cerebro

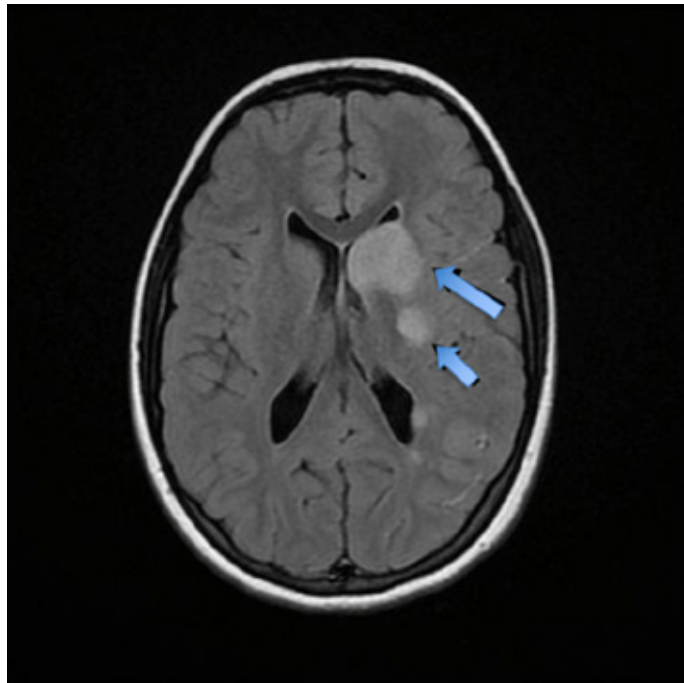


Se observa obstrucción en el flujo de la arteria cerebral media.

la hepatitis B (anti-core) negativas; anticuerpos contra virus de la hepatitis C totales negativos; virus de inmunodeficiencia humana no reactivo; reagina plasmática rápida negativa; IgM para virus de Epstein-Barr negativa; serología para CMV: Ig M positiva (1,41), IgG positiva (219), PCR negativa; derivado proteico purificado: 0 mm.

Se inició tratamiento antiagregante y anticoagulante con aspirina y heparina de bajo peso molecular. Esta última se cambió por acenocumarol luego de una semana de tratamiento. Dado que el cuadro era un SAF asociado a otras manifestaciones, se comenzó tratamiento con hidroxycloroquina (200 mg /

FIGURA 2. Resonancia magnética de cerebro secuencia FLAIR



Se visualizan imágenes hiperintensas periventriculares, correspondientes a áreas de isquemia.

TABLA 1. Criterios de clasificación para el síndrome antifosfolípídico<sup>4-6</sup>

**Diagnóstico de síndrome antifosfolípídico: al menos uno de los siguientes criterios clínicos y uno de los criterios de laboratorio**

**Criterios clínicos**

1. Trombosis vascular: uno o más episodios clínicos de trombosis arterial, venosa o de pequeños vasos en cualquier tejido u órgano. Debe estar confirmado por estudios por imágenes, estudio Doppler o histología, excepto la trombosis superficial.
2. Morbilidad en el embarazo:
  - a. Una o más muertes inexplicables de un feto morfológicamente normal a las 10 semanas o más de gestación.
  - b. Uno o más partos prematuros de un neonato morfológicamente normal de 34 o menos semanas de gestación secundario a eclampsia o preeclampsia grave o insuficiencia placentaria.
  - c. Tres o más abortos espontáneos de causa desconocida luego de 10 semanas de gestación, habiéndose excluido anomalías anatómicas u hormonales maternas o cromosomopatías tanto maternas como paternas.

**Criterios de laboratorio**

1. Presencia de anticoagulante lúpico en plasma, en dos o más determinaciones separadas de un lapso de 12 semanas, detectado según las guías de la Sociedad Internacional de Trombosis y Hemostasia.
2. Detección del anticuerpo anticardiolipina IgM o IgG en suero o plasma, presente a títulos medio o alto (más de 40 unidades de IgG fosfolípidos o IgM fosfolípidos o mayor al percentil 99), al menos en dos determinaciones separadas por 12 semanas, medidos por ELISA.
3. Detección del anticuerpo anti-β2-glicoproteína IgM o IgG en suero o plasma (título mayor al percentil 99), al menos en dos determinaciones separadas por 12 semanas, medidas por ELISA.



día) y meprednisona (40 mg/día) como inmunomoduladores. Además, se indicaron sesiones de kinesioterapia para rehabilitación motora.

La paciente evolucionó de manera favorable, con aumento de las plaquetas, hemoglobina y mejora de la función motora. Luego de 18 días de internación, se otorgó el egreso hospitalario con indicaciones de continuar con el mismo tratamiento y control ambulatorio multidisciplinario con neurología, reumatología y hematología.

La paciente sigue en seguimiento ambulatorio multidisciplinario en el hospital.

Dada la presencia de criterios de laboratorio (anemia con prueba de Coombs positiva, ANA positivo y presencia de anticoagulante lúpico), tiene diagnóstico de lupus eritematoso sistémico (LES) y se encuentra en tratamiento con meprednisona en dosis de 2 mg/kg/día, azatioprina a 50 mg/día e hidroxicloroquina a 200 mg/día. Se suspendió el tratamiento anticoagulante recientemente y se mantiene la antiagregación hasta el momento.

## DISCUSIÓN

El síndrome antifosfolípido (SAF) es un trastorno trombofílico adquirido en el que se producen anticuerpos contra fosfolípidos y proteínas transportadoras de fosfolípidos. Es infrecuente en la edad pediátrica (3%), con un ligero predominio en el sexo femenino (1,2:1).<sup>1,2</sup>

Sus manifestaciones clínicas incluyen la trombosis venosa, arterial y las complicaciones en el embarazo (abortos y partos de pretérmino). Pueden presentarse como eventos aislados o como sucesiones de eventos con evoluciones catastróficas en algunos casos.<sup>3</sup>

El SAF puede aparecer como un fenómeno primario o asociado, principalmente como manifestación de una enfermedad autoinmune como LES, artritis idiopática, polimialgia reumática, enfermedad de Behçet, esclerodermia, poliarteritis nodosa y síndrome de Sjögren, entre otras. En edades pediátricas, el 50% de los casos son SAF primarios al momento del diagnóstico. Sin embargo, en años posteriores, un 21% progresará a SAF asociado.<sup>2</sup>

Dentro de las manifestaciones clínicas, se encuentran las clásicas: trombosis venosa (56%), trombosis arterial (34%), trombosis de pequeños vasos (7%) y trombosis mixta (4%), y las no clásicas, como trombocitopenia, anemia hemolítica, livedo reticular, corea, mielitis

transversa, epilepsia y enfermedad de la válvula cardíaca. Las manifestaciones hematológicas son las más frecuentes dentro de este último grupo.<sup>2</sup> En el caso de la paciente aquí descrita, presentó una manifestación trombótica arterial asociada a anemia, plaquetopenia y prolongación del KPTT como manifestaciones hematológicas.

Existe una variante conocida como SAF catastrófico que ocurre en menos del 1% de los casos y se caracteriza por una oclusión acelerada de los pequeños vasos, lo que lleva a una falla multiorgánica. Se define por la afectación de al menos tres órganos o sistemas diferentes en el intervalo de días o semanas, con la demostración de aFL positivos.<sup>2</sup>

El diagnóstico del SAF se realiza sobre la base de una combinación de manifestaciones clínicas y hallazgos en el laboratorio. En 1999 se establecieron los criterios de Saporó para la clasificación de SAF en adultos, los cuales han sido revisados y publicados en el 2006 (Tabla 1). Aunque estos criterios han demostrado especificidad para el diagnóstico de SAF en pediatría, podrían tener baja sensibilidad en este grupo etario.<sup>4,6</sup>

En el caso de la paciente aquí presentada, se arribó al diagnóstico de SAF al reunir un criterio clínico (evento trombótico en el territorio de la arteria cerebral media confirmado por angiografía), asociado al criterio de laboratorio (anticuerpos antifosfolípidos al momento del diagnóstico y a las 12 semanas).

Con respecto al tratamiento, solo se recomienda profilaxis primaria a los pacientes con títulos elevados de aFL, o que presenten factores de riesgo para trombosis. Se realiza con ácido acetilsalicílico.<sup>2,7,8</sup> Para la profilaxis secundaria, se recomienda iniciar con heparina de bajo peso molecular, para continuar el tratamiento prolongado con warfarina/acenocumarol.<sup>1</sup> El objetivo de la anticoagulación varía según el antecedente del paciente. El RIN objetivo en los pacientes con trombosis arterial oscila entre 3 y 4, mientras que el objetivo en los pacientes en profilaxis secundaria por trombosis venosa se encuentra entre 2 y 3.<sup>2</sup> En pacientes con SAF asociado a conectivopatía (particularmente LES), se recomienda agregar al tratamiento hidroxicloroquina.<sup>9</sup>

En síntesis, si bien el SAF es poco frecuente en la población pediátrica, es importante tenerlo en cuenta en aquellos pacientes con sintomatología compatible con eventos trombóticos de cualquier lecho vascular y prolongación del KPTT, como en

el caso presentado. También hay que considerarlo frente a otras manifestaciones hematológicas (trombocitopenia, anemia hemolítica), morbilidad en embarazos y pruebas inmunológicas positivas. La sospecha clínica es la base del diagnóstico y la búsqueda de los anticuerpos serán necesarios para la confirmación. No menos importante es el seguimiento longitudinal del paciente para la búsqueda continua de una enfermedad subyacente y la adherencia al tratamiento correspondiente, con el objetivo de evitar recurrencias y, de esta manera, disminuir las comorbilidades. ■

## REFERENCIAS

1. Rumsey DG, Myones B, Massicotte P. Diagnosis and treatment of antiphospholipid syndrome in childhood: A review. *Blood Cells Mol Dis.* 2017; 67:34-40.
2. Lirola Cruz MJ, Camacho Lovillo M. Síndrome antifosfolípido. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2020; 2:141-54.
3. Erkan D, Espinosa G, Cervera R. Catastrophic antiphospholipid syndrome: updated diagnostic algorithms. *Autoimmun Rev.* 2010; 10(2):74-9.
4. Wincup C, Ioannou Y. The Differences Between Childhood and Adult Onset Antiphospholipid Syndrome. *Front Pediatr.* 2018; 6:362.
5. Wilson WA, Gharavi AE, Koike T, Lockshin MD, et al. International consensus statement on preliminary classification criteria for definite antiphospholipid syndrome: report of an international workshop. *Arthritis Rheum.* 1999; 42(7):1309-11.
6. Miyakis S, Lockshin MD, Atsumi T, Branch DW, et al. International consensus Statement on an update of the classification criteria for definite Antiphospholipid Syndrome (APS). *J Thromb Haemost.* 2006; 4(2):295-306.
7. Arnaud L, Mathian A, Ruffatti A, Erkan D, et al. Efficacy of aspirin for the primary prevention of thrombosis in patients with antiphospholipid antibodies: an international and collaborative meta-analysis. *Autoimmun Rev.* 2014; 13(3):281-91.
8. Tektonidou MG, Andreoli L, Limper M, Amoura Z, et al. EULAR recommendations for the management of antiphospholipid syndrome in adults. *Ann Rheum Dis.* 2019; 78(10):1296-1304.
9. Tektonidou MG, Laskari K, Panagiotakos DB, Moutsopoulos HM. Risk factors for thrombosis and primary thrombosis prevention in patients with systemic lupus erythematosus with or without antiphospholipid antibodies. *Arthritis Rheum.* 2009; 61(1):29-36.

# Uleritema ofriógenes como entidad asociada al síndrome 18p- en un paciente pediátrico

*Ulerythema ophryogenes as an entity associated with 18p- syndrome in a pediatric patient*

Dra. Carmen Couselo-Rodríguez<sup>a,b</sup>, Dra. Ana Batalla-Cebey<sup>a,b</sup>, Dr. Carlos Álvarez-Álvarez<sup>b,c</sup> y Dra. Ángeles Flórez<sup>a,b</sup>

## RESUMEN

El uleritema ofriógenes es un trastorno cutáneo benigno y poco frecuente que se presenta habitualmente en la infancia. Se caracteriza por pápulas foliculares eritematosas y queratósicas en el lateral de las cejas, que con el tiempo suelen evolucionar a alopecia cicatricial. Dicha entidad puede aparecer como manifestación clínica aislada o asociada a varios síndromes congénitos (18p-, Cornelia de Lange, Noonan y Rubinstein-Taybi, entre otros).

Presentamos el caso de un paciente de 13 años con síndrome 18p- que consultó por lesiones puntiformes rugosas al tacto y pérdida de pelo en ambas cejas (uleritema ofriógenes), así como por hiperqueratosis pilar en brazos. Esta tríada, conocida como síndrome de Zouboulis, ha sido poco descrita en la literatura. Se considera que el reconocimiento del uleritema ofriógenes es de crucial importancia ya que, ante su presencia, debería realizarse una anamnesis y una exploración física exhaustivas en búsqueda de otras alteraciones que pudieran orientar a la existencia de un trastorno genético subyacente.

**Palabras clave:** uleritema ofriógenes, queratosis, genética.

## ABSTRACT

Ulerythema ophryogenes is a benign and rare skin disorder commonly presenting in childhood. It is characterized by erythematous and keratotic follicular papules located on the side of the eyebrows, and which over time tends to evolve into scarred alopecia. This entity may appear as an isolated clinical manifestation or associated with several congenital syndromes (18p-, Cornelia de Lange, Noonan, Rubinstein-Taybi, among others).

We present a 13-year-old male with 18p- syndrome who consults for rough lesions and hair loss in both eyebrows (ulerythema ophryogenes), as well as for hyperkeratosis pilaris in both arms. This triad, known as Zouboulis syndrome, has been rarely reported in the literature. We consider that the recognition of ulerythema ophryogenes is of crucial importance since, in view of its presence, comprehensive anamnesis and physical examination should be performed in search of other alterations that could guide the existence of an underlying genetic disorder.

**Key words:** ulerythema ophryogenes, keratosis, genetics.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e636>

**Cómo citar:** Couselo-Rodríguez C, Batalla-Cebey A, Álvarez-Álvarez C, Flórez Á. Uleritema ofriógenes como entidad asociada al síndrome 18p- en un paciente pediátrico. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e636-e638.

## INTRODUCCIÓN

El uleritema ofriógenes, también llamado queratosis folicular atrófica facial, es un trastorno cutáneo benigno y poco frecuente que se presenta habitualmente en la infancia. Se caracteriza por pápulas foliculares queratósicas y eritematosas que se asientan preferentemente en el lateral de las cejas y que, con el paso del tiempo, pueden evolucionar a alopecia cicatricial. En ocasiones, se observan hallazgos similares en las mejillas y en la frente.<sup>1</sup>

Dicha entidad puede aparecer como una manifestación clínica aislada, asociada a otros trastornos de la queratinización folicular englobados dentro del término *queratosis pilares*, o presentarse junto con varios síndromes congénitos (síndrome de Cornelia de Lange, síndrome de Noonan, síndrome de Rubinstein-Taybi, síndrome cardiofaciocutáneo y síndrome 18p-, entre otros).<sup>2,3</sup>

Se describe el caso de un paciente con delección en el brazo corto del cromosoma 18 (síndrome 18p-), en el que se observó uleritema ofriógenes e hiperqueratosis pilar.

- Servicio de Dermatología del Complejo Hospitalario Universitario de Pontevedra, Pontevedra, España.
- Grupo de Investigación Dermatología Inflamatoria, Pediátrica y Oncológica (DIPO), Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur, Servicio Galego de Saude (SERGAS)-Universidad de Vigo (UVIGO).
- Servicio de Anatomía Patológica del Complejo Hospitalario Universitario de Pontevedra, Pontevedra, España.

### Correspondencia:

Dra. Carmen Couselo-Rodríguez:  
carmen.couselo.rodriguez@sergas.es

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 17-2-2021

Aceptado: 25-6-2021

## CASO CLÍNICO

Varón de 13 años con síndrome 18p- (deleción 18p11.1), retraso general del desarrollo psicomotor, déficit de IgA, dermatitis atópica y artritis idiopática juvenil en tratamiento con metotrexato y etanercept.

Acudió a la consulta por lesiones puntiformes rugosas al tacto y pérdida de pelo en ambas cejas de ocho meses de evolución.

En la exploración física se observaron pápulas foliculares hiperqueratósicas y eritematosas

en ambas cejas, con alopecia parcheada (Figura 1a). Además, existían lesiones similares en ambas mejillas, así como pápulas foliculares hiperqueratósicas rodeadas de un halo eritematoso en cara externa de brazos y muslos, y carentes de eritema perilesional en tronco (hiperqueratosis pilar) (Figura 1b).

El estudio histológico del área afectada de la ceja mostró alopecia cicatricial sin datos de inflamación, compatible con uleritema ofriógenes (Figura 2).

FIGURA 1. A: alopecia parcheada en la ceja, con pápulas foliculares queratósicas. B: hiperqueratosis pilar en el tronco

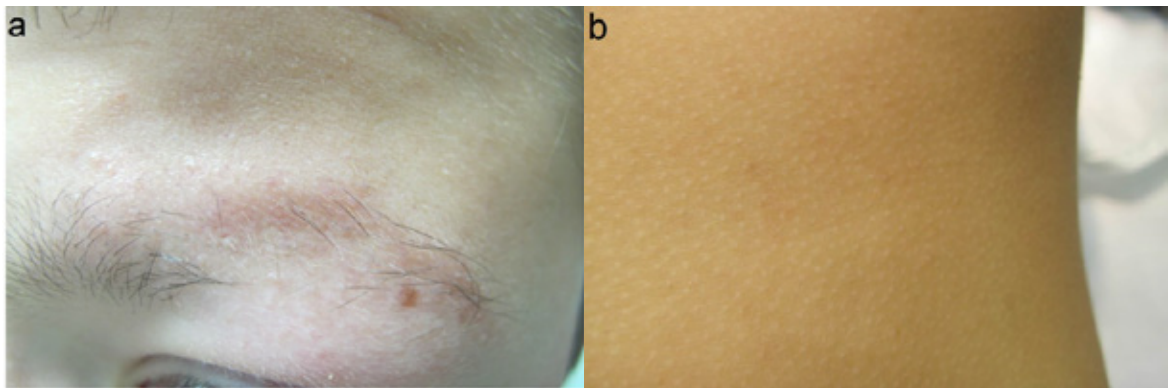
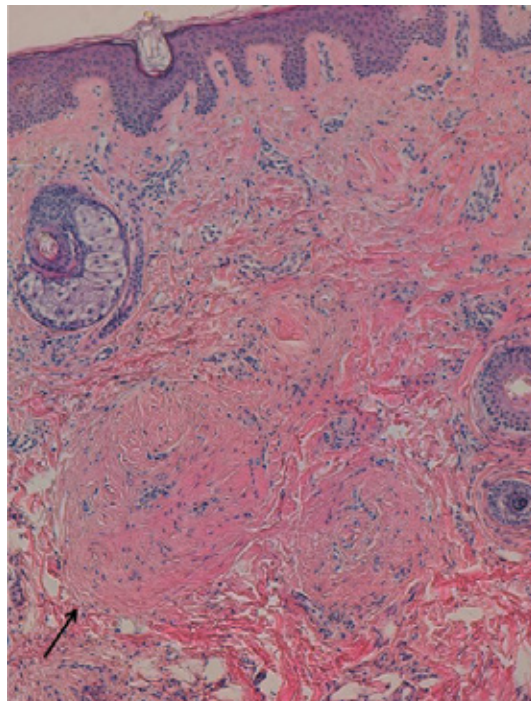


FIGURA 2. Dermis con sustitución de folículos pilosebáceos por cicatrices estrelladas (flecha), sin evidencia de inflamación (tinción con hematoxilina y eosina, 40 x)





Se indicó una aplicación diaria de crema con urea al 10 % durante 3 semanas, y se observó una modesta mejoría. Actualmente, el paciente se encuentra en seguimiento con controles anuales.

## DISCUSIÓN

La monosomía del cromosoma 18p, o síndrome 18p-, es un trastorno que resulta tras la deleción completa o parcial del brazo corto del cromosoma 18, con una incidencia estimada de 1 entre 50 000 recién nacidos vivos. Aunque las manifestaciones clínicas pueden variar entre pacientes, este síndrome suele cursar con retraso global del desarrollo, talla baja y dismorfismos craneofaciales (puente nasal plano, micrognatia, ptosis palpebral y orejas prominentes, entre otros).<sup>4</sup>

Se ha descrito la asociación del síndrome 18p- con queratosis pilar y uleritema ofriógenes. Hasta la fecha esta tríada ha sido escasamente reportada, y en 2014 Liakou et al. propusieron denominarla síndrome de Zouboulis en honor a quien la describió por primera vez.<sup>5</sup>

El hallazgo de esta asociación sugiere que los genes responsables de la queratinización folicular podrían estar localizados en el brazo corto del cromosoma 18. Zouboulis et al., consideraron como posible factor genético implicado la pérdida de expresión de *LAMA1*, situado en la posición 18p11.3.<sup>6</sup> Sin embargo, otros autores han propuesto la deleción del cromosoma 12q o la mutación de *SOS1* (cromosoma 2p22.1) como posibles causas de los trastornos de la queratinización.<sup>7,8</sup>

En cuanto al tratamiento del uleritema ofriógenes, la utilización de queratolíticos y corticoides tópicos ofrece una mejoría parcial. No obstante, esta entidad tiende a mejorar de manera espontánea con el paso de los años. Más recientemente, se han informado efectos beneficiosos, sobre todo con respecto al eritema,

con el láser de colorante pulsado y con la luz pulsada intensa. Cuando la alopecia cicatricial ya está instaurada, el trasplante de pelo en las cejas también sería una opción terapéutica para valorar.<sup>2</sup>

El reconocimiento del uleritema ofriógenes es de crucial importancia ya que puede ser una entidad asociada a varios síndromes congénitos. Así, ante la presencia de este hallazgo, deben realizarse una anamnesis y una exploración física exhaustivas en búsqueda de otras alteraciones que pudieran orientar a la presencia de un trastorno subyacente. Esto posibilitaría un diagnóstico más precoz y, en consecuencia, un abordaje más temprano del cuadro sindrómico concomitante. ■

## REFERENCIAS

1. De Sousa VC, Pinheiro R, Cunha N, Lencastre A, Cabete J. And next... Adnexa: Ulerythema ophryogenes and keratosis pilaris. *Eur J Dermatol.* 2018; 28(4):566-7.
2. Morton CM, Bhate C, Janniger CK, Schwartz RA. Ulerythema ophryogenes: updates and insights. *Cutis.* 2014; 93(2):83-7.
3. Flórez A, Fernández-Redondo V, Toribio J. Ulerythema ophryogenes in Cornelia de Lange syndrome. *Pediatr Dermatol.* 2002; 19(1):42-5.
4. Carvalho CA, de Carvalho AVE, Kiss A, Paskulin G, Götze FM. Keratosis pilaris and ulerythema ophryogenes in a woman with monosomy of the short arm of chromosome 18. *An Bras Dermatol.* 2011; 86(4 Suppl 1):S42-5.
5. Liakou AI, de Carvalho AVE, Nazarenko LP. Trias of keratosis pilaris, ulerythema ophryogenes and 18p monosomy: Zouboulis syndrome. *J Dermatol.* 2014; 41(5):371-6.
6. Zouboulis CC, Stratakis CA, Gollnick HP, Orfanos CE. Keratosis pilaris/ulerythema ophryogenes and 18p deletion: is it possible that the LAMA1 gene is involved? *J Med Genet.* 2001; 38(2):127-8.
7. Klein OD, Cotter PD, Schmidt AM, Bick DP, et al. Interstitial deletion of chromosome 12q: genotype-phenotype correlation of two patients utilizing array comparative genomic hybridization. *Am J Med Genet A.* 2005; 138(4):349-54.
8. Li K, Thomas MA, Haber RM. Ulerythema ophryogenes, a rarely reported cutaneous manifestation of Noonan syndrome: case report and review of the literature. *J Cutan Med Surg.* 2013; 17(3):212-8.



# Acrocianosis como primera manifestación de síndrome de taquicardia postural ortostática en dos adolescentes

## *Acrocyanosis as the first manifestation of orthostatic postural tachycardia syndrome in two adolescents*

Dra. Isabel Gimeno Sánchez<sup>a</sup>, Dr. Miguel Á. Granados Ruiz<sup>b</sup>, Dra. Clara Aymerich de Franceschi<sup>b</sup>,  
Dra. Miriam Ruiz Antón<sup>b</sup> y Dr. Luis M. Prieto Tato<sup>c</sup>

### RESUMEN

La acrocianosis desencadenada por la bipedestación como signo principal de la taquicardia postural ortostática (POTS, por su sigla en inglés) es poco conocida, aunque bien descrita en la bibliografía especializada. Se describen dos casos clínicos de adolescentes que consultaron en el Servicio de Urgencias por acrocianosis e intolerancia al ortostatismo. El primer paciente, de 13 años, presentó un aumento de la frecuencia cardíaca de 40 latidos por minuto (lpm) al pasar del decúbito a la bipedestación. El segundo, de 14 años, presentó un aumento de la frecuencia cardíaca hasta 125 lpm al incorporarse. En ambos, la tensión arterial y los estudios complementarios fueron normales. El POTS se define en la edad pediátrica como una intolerancia al ortostatismo que se acompaña de aumento de la frecuencia cardíaca excesiva sin hipotensión arterial. Conocer la acrocianosis como primer signo de presentación es de utilidad para el diagnóstico de esta enfermedad y para evitar estudios complementarios innecesarios.

**Palabras clave:** síndrome de taquicardia postural ortostática, medicina del adolescente, disautonomías primarias, acrocianosis.

### ABSTRACT

Acrocyanosis triggered by standing position as the main sign of postural orthostatic tachycardia (POTS) is little known but well described in scientific literature. In pediatric age, POTS is defined as orthostatic intolerance that is accompanied by an excessive increase in heart rate without arterial hypotension. We present two clinical reports of teenagers who were admitted in the Emergency Department with acrocyanosis and orthostatic intolerance. The first patient was 13-year-old and had an increase in heart rate of 40 bpm when moving from a reclining to a standing position. The second patient was 14-year-old and showed an increasing in heart rate up to 125 bpm after upright position. In both patients' blood pressure was normal and all investigations were negative. They were finally diagnosed with

postural orthostatic tachycardia. Recognizing acrocyanosis as first sign of this disease is useful for diagnosis and can help to avoid unnecessary testing.

**Key words:** postural orthostatic tachycardia syndrome, adolescent medicine, primary dysautonomias, acrocyanosis.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e639>

**Cómo citar:** Gimeno Sánchez I, Granados Ruiz MÁ, Aymerich de Franceschi C, Ruiz Antón M, Prieto Tato LM. Acrocianosis como primera manifestación de síndrome de taquicardia postural ortostática en dos adolescentes. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e639-e642.

### INTRODUCCIÓN

La acrocianosis dependiente de la postura como signo de principal de la taquicardia postural ortostática (POTS, por su sigla en inglés) es poco conocida, aunque está bien descrita en la bibliografía especializada.<sup>1,2</sup>

Se describen dos casos que muestran esta forma de presentación del POTS.

### CASO CLÍNICO 1

Adolescente varón de 13 años, con antecedentes familiares de madre con enfermedad de Raynaud y abuela con esclerodermia. Consultó en el Servicio de Urgencias en marzo de 2020 por cianosis en ambos miembros inferiores y prurito asociado con el ortostatismo que impedía la bipedestación prolongada. Refería cefalea leve. En la exploración física, tras el paso del decúbito a la bipedestación, se constató la presencia de cianosis y frialdad de pies y piernas (*Figura 1*). El resto de la exploración física era normal. La frecuencia cardíaca en decúbito era de 70 lpm y, con la bipedestación, ascendía a 110 lpm. La tensión arterial era de 100/70 mmHg y la saturación de oxígeno, de 99 %. No presentaba alteraciones en el hemograma ni en la coagulación. La ecografía Doppler vascular de miembros inferiores, la ecografía abdominal y la ecocardiografía fueron normales. El estudio de autoinmunidad (anticuerpos antinucleares, anticardiolipinas y crioglobulinas) fue negativo. La capilaroscopia

a. Sección de Lactantes y Pediatría General.

b. Servicio de Pediatría.

c. Sección de Infectología pediátrica.

Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.

### Correspondencia:

Dra. Isabel Gimeno Sánchez: [isabel.gimeno@salud.madrid.org](mailto:isabel.gimeno@salud.madrid.org)

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 2-3-2021

Aceptado: 27-5-2021

fue normal y la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en aspirado nasofaríngeo y la serología para el coronavirus de tipo 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) fueron negativas. Con el diagnóstico de taquicardia postural ortostática se recomiendan medidas de higiene postural, ejercicios específicos y medias de compresión. Luego de tres semanas, y sin observarse respuesta, se indicó fludrocortisona, con una dosis inicial de 0,1 mg/día que se aumentó a los 30 días a 0,15mg/día, con la que se logró tolerancia a la bipedestación. El tratamiento se mantuvo durante 4 meses, y luego se procedió al descenso paulatino hasta suspenderse. Por riesgo de hipopotasemia como efecto secundario, se realizaron controles de potasio en sangre, que siempre se mantuvieron dentro de la normalidad.

En la actualidad, el tiempo de seguimiento es de 14 meses. Hasta los primeros 12 meses, la evolución fue favorable, con posterior disminución de la actividad física y reaparición de la intolerancia al ortostatismo con menor intensidad que al debut. En ese momento, debido a los antecedentes familiares del paciente, se reevalúa el perfil reumatológico, sin encontrar nuevos hallazgos clínicos o de laboratorio. En la actualidad, la sintomatología se controla sin reintroducir tratamiento farmacológico.

## CASO CLÍNICO 2

Adolescente varón de 14 años, sin antecedentes de interés, consulta en el Servicio de Urgencias en marzo de 2020 por cianosis en miembros inferiores al ponerse de pie de 24 horas de evolución. En la exploración física, se observa cianosis en miembros inferiores hasta ambas rodillas (*Figura 2*). Las lesiones desaparecen por completo en decúbito. Asociada a los cambios de postura, presentaba sensación de inestabilidad transitoria. La frecuencia cardíaca en decúbito supino era 90 lpm que aumenta a 125 lpm en bipedestación, con el resto de las constantes vitales normales. Los estudios complementarios, que incluyeron hemograma, bioquímica, coagulación, autoinmunidad, ecografía Doppler de miembros inferiores y ecocardiografía fueron normales. La PCR para SARS-CoV-2 en aspirado nasofaríngeo fue negativa. Se recomendaron medidas de higiene postural y medias de compresión elástica, con buena repuesta. En la actualidad, el tiempo de seguimiento es de 14 meses. A los 11 meses de seguimiento empeoró la intolerancia al ortostatismo, marcada sobre todo por palpitaciones con la bipedestación. Se reevalúa desde el punto de vista cardiológico, con ecocardiografía y electrocardiograma normales.

FIGURA 1. Acrocianosis postural de miembros inferiores en el paciente 1



Se observa cambio de coloración en el paciente, 5 minutos después de pasar del decúbito supino a la bipedestación.

Se recomienda entrenamiento progresivo con ejercicios específicos.

## DISCUSIÓN

El término acrocianosis hace referencia a la coloración azulada, simétrica e indolora de la porción distal de las extremidades. Puede ser secundario a múltiples enfermedades, con un diagnóstico diferencial amplio que incluye enfermedades respiratorias, reumatológicas, vasculares y hematológicas, neuropatías periféricas, disautonomías, metahemoglobinemia, trastornos de la conducta alimentaria, infecciones, síndromes paraneoplásicos e ingestión de fármacos.<sup>3</sup>

Sin embargo, si el cambio de coloración se desencadena solo con la bipedestación, el diagnóstico diferencial se reduce a las causas vasculares locales y las disautonomías. El síndrome POTS suele encuadrarse dentro de las disautonomías, y la acrocianosis se ha relacionado con alteraciones en la función del óxido nítrico en la piel de estos pacientes.<sup>4</sup>

El POTS se caracteriza por una intolerancia al ortostatismo, con taquicardia excesiva relacionada con la bipedestación sin hipotensión arterial. Se acompaña de síntomas relacionados con hipoperfusión cerebral transitoria (inestabilidad,

visión borrosa, síncope), con hiperactivación adrenérgica (palpitaciones, hipersudoración, temblor) así como cambios en los miembros (frialdad, dolor, cianosis), cefalea y síntomas gastrointestinales.<sup>1</sup>

Se desconoce la etiología del POTS, aunque se han descrito factores desencadenantes como infecciones o períodos de inmovilización. Es más frecuente en mujeres jóvenes. Su diagnóstico es clínico. Existen criterios diagnósticos pediátricos, que consisten en el aumento de la frecuencia cardíaca mayor de 40 lpm a los cinco minutos de adoptar la bipedestación o frecuencia cardíaca de pie en reposo mayor de 130 lpm en pacientes de 13 años o menores y mayor de 120 lpm en mayores de 13 años.<sup>5</sup>

En algunos casos, puede ser necesario realizar estudios complementarios para descartar otras causas que expliquen los síntomas.

El tratamiento inicial consiste en las medidas no farmacológicas que se describen a continuación:

- Evitar la incorporación brusca y períodos largos de bipedestación.
- Elevar 10-20 centímetros la cabecera de la cama.
- Aumentar moderadamente la cantidad de sal en la dieta y la hidratación.

FIGURA 2. Acrocianosis postural de miembros inferiores en el paciente 2



Cambio de coloración en el paciente a los 5 minutos tras el paso de decúbito supino a bipedestación.

- Realizar maniobras de contrapresión (cruzar las piernas o cucullas) en caso de notar mareo o para estar sentado.
- Usar medias de compresión elástica hasta la cintura.
- Realizar ejercicio aeróbico físico submáximo, comenzando con 30 minutos tres días a la semana en posición de decúbito, por ejemplo, con una máquina de remo, una bicicleta reclinada o con natación.

Como segunda línea, se puede iniciar tratamiento farmacológico con fludrocortisona, midodrina, betabloqueantes o piridostigmina. El pronóstico en general es favorable.<sup>1</sup>

Los casos aquí descritos ocurrieron durante uno de los momentos de mayor incidencia de casos de enfermedad por el SARS-CoV-2 (COVID-19) en Madrid. Aunque se han descrito lesiones dermatológicas asociadas al virus de tipo acroisquemia,<sup>6</sup> no se pudo confirmar la infección por SARS-CoV-2 en ninguno de ellos. Los pacientes tampoco presentaron ninguno de los síntomas compatibles con COVID-19.

Ambos pacientes estuvieron confinados, y se describió la inmovilización como un potencial desencadenante del POTS.

Conocer la acrocianosis como primer signo de presentación del POTS puede ser de utilidad para su diagnóstico, sin necesidad de realizar estudios complementarios en el contexto clínico apropiado.

## REFERENCIAS

1. Raj SR. Postural tachycardia syndrome (POTS). *Circulation*. 2013; 127(23):2336-42.
2. Abou-Diab J, Moubayed D, Taddeo D, Jamouille O, Stheneur C. Acrocyanosis Presentation in Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome. *Int J Clin Pediatr*. 2018; 7(1-2):13-6.
3. Kurklinsky AK, Miller VM, Rooke TW. Acrocyanosis: the Flying Dutchman. *Vasc Med*. 2011; 16(4):288-301.
4. Stewart JM, Medow MS, Minson CT, Taneja I. Cutaneous neuronal nitric oxide is specifically decreased in postural tachycardia syndrome. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2007; 293(4):H2161-7.
5. Singer W, Sletten DM, Opfer-Gehrking TL, Brands CK, et al. Postural tachycardia in children and adolescents: what is abnormal? *J Pediatr*. 2012; 160(2):222-6.
6. Monte Serrano J, Cruañes Monferrer J, Matovelle Ochoa C, García-Gil MF. Lesiones cutáneas tipo perniosis durante la epidemia COVID-19. *An Pediatr (Barc)*. 2020; 92(6):378-80.



# Tumor del saco vitelino primario de vagina en una niña. A propósito de un caso

## Primary vaginal yolk sac tumor in a girl. Case report

Dra. Cecilia Zunana<sup>a</sup>, Dra. Teresa M. Peña<sup>a</sup>, Dra. Nadime Osorio<sup>b</sup>, Dra. Jessica López Martí<sup>c</sup> y Dra. Paula Califano<sup>a</sup>

### RESUMEN

Las neoplasias ginecológicas en niñas son raras. Representan menos del 5 % de todos los cánceres en pediatría. No existen estadísticas sobre la incidencia de tumores de vagina en esta etapa de la vida. Se presenta el caso de una niña de 9 meses con sangrado por genitales. La ecografía evidencia una masa sólida en vagina, y la vaginoscopia, un tumor friable. Presenta valores de  $\alpha$ -fetoproteína elevados, por lo que se diagnostica tumor de saco vitelino, confirmado por biopsia. Se realiza tratamiento quimioterápico. A menos de 1 año del diagnóstico, se encuentra en remisión completa.

Este caso resulta de interés no solo por la rareza, sino también porque el diagnóstico rápido de tumor de saco vitelino permite mejorar los resultados y la sobrevida de las pacientes.

**Palabras clave:** hemorragia vaginal, neoplasias vaginales, tumor del seno endodérmico, neoplasias de células germinales y embrionarias.

### ABSTRACT

Gynecological neoplasms in girls are rare and represent only less than 5 % of all childhood tumors. There are no statistics on the incidence of vaginal tumors at this stage in life. We present a 9-month-old girl evaluated for genital bleeding. Ultrasound reveals a vaginal solid mass and vaginocopy reports a friable tumor. AFP is elevated. A yolk sac tumor is confirmed by biopsy she receives chemotherapy. Within a year after diagnosis, she remains tumor-free.

This is a case of interest, not only because of its rarity, but also because a rapid diagnosis of a yolk sac tumor improves outcomes and patient's survival rates.

**Key words:** vaginal hemorrhage, vaginal neoplasms, endodermal sinus tumor, neoplasms germ cell and embryonal.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.e643>

**Cómo citar:** Zunana C, Peña TM, Osorio N, López Martí J, Califano P. Tumor del saco vitelino primario de vagina en una niña. A propósito de un caso. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):e643-e647.

a. Sección de Ginecología Infantojuvenil, Servicio de Clínica Pediátrica.

b. Servicio de Hematología y Oncología.

c. Servicio de Anatomía Patológica.

Hospital Nacional de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Correspondencia:**

Dra. Cecilia Zunana: czunana@gmail.com

**Financiamiento:** Ninguno.

**Conflicto de intereses:** Ninguno que declarar.

Recibido: 15-3-2021

Aceptado: 7-6-2021

### INTRODUCCIÓN

Los tumores de vagina son extremadamente raros en pediatría, pero deben ser considerados ante sangrados por genitales externos. Los principales diagnósticos diferenciales en niñas prepuberales son los siguientes: infecciones, cuerpo extraño, traumatismos (relacionados o no con abuso sexual), prolapso de uretra, pubertad precoz, condilomatosis y, aunque menos frecuentes, tumores de vagina y útero.<sup>1</sup> Estos pueden ser rhabdomioma, tumor del saco vitelino (TSV) y adenocarcinoma de células claras.<sup>2</sup> Resulta fundamental realizar el diagnóstico y el tratamiento temprano para disminuir la morbimortalidad.<sup>3</sup>

### CASO CLÍNICO

Niña sana de 9 meses traída a la consulta por su madre por sangrado por genitales de 48 horas de evolución. La madre negó traumatismos o ingesta medicamentosa. Se encontraba en buen estado general, eutrófica y hemodinámicamente compensada. Presentaba estadio prepupal mamario y pubiano. La inspección urogenital y anal no evidenció lesiones. Se constató sangrado activo por vagina.

Se realizó análisis de laboratorio normal, sin signos de lisis tumoral. En la ecografía se informó imagen retrovesical sólida, heterogénea, que ocupaba la vagina, sin invadir el útero y con vascularización central arterial y venosa (*Figura 1*), útero infantil y anexos sin particularidades.

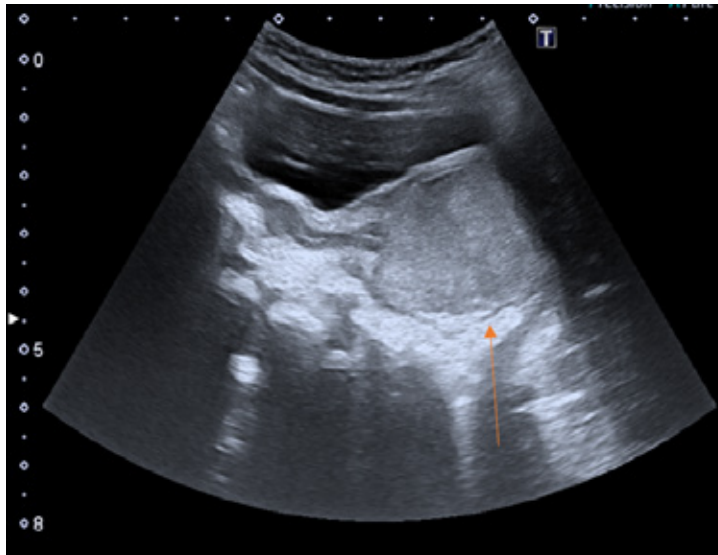
Se la internó con sospecha de rhabdomioma de vagina sangrante. Se solicitó resonancia magnética (RM) de pelvis, tomografía (TAC) de tórax y centellograma con Tn99.

La RM informó la presencia de una formación sólida redondeada endoluminal que comprometía tercio medio y parte de cúpula vaginal, con probable origen en la pared posterior de 49 cc de volumen (*Figura 2*). Se descartó la presencia de metástasis.

La vaginoscopia evidenció un tumor friable sangrante que no impresionaba rhabdomioma en fondo de saco vaginal izquierdo, originado en la pared posterior. Se tomó una muestra



FIGURA 1. *Ecografía ginecológica transabdominal*



Se observa una imagen sólida, heterogénea y retrovesical que ocupa la luz vaginal, expandiéndola, sin invadir la luz del útero. Su diámetro mayor es de 71,2 mm.

FIGURA 2. *Resonancia magnética de abdomen y pelvis con contraste intravenoso*

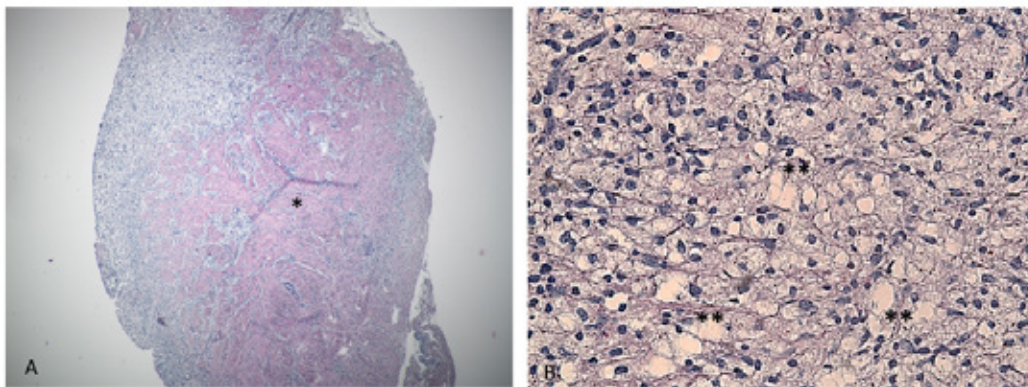


En el corte sagital en T2, se observa una formación sólida redondeada endoluminal que impronta la región inferoposterior de la vejiga y está en contacto con la uretra sin comprometerla. Tiene probable origen en la pared posterior. Presenta aspecto homogéneo con algunos focos de hiposeñal aislados en relación con contenido hemático y/o necrótico con señal hiperintensa en T2. El plano graso rectovaginal no impresiona comprometido, así como tampoco la pared rectal anterior. Su tamaño es de 3,8 cm x 3,3 cm x 3,9 cm.

por biopsia incisional. Con sospecha de tumor germinal, se solicitaron subunidad beta de la gonadotropina coriónica humana (BHCG), con resultado negativo, y  $\alpha$ -fetoproteína (AFP), con un resultado de 5576 ng/mL (valor normal para la edad: < 87 ng/mL). Se inició quimioterapia neoadyuvante (QMT) con cisplatino, bleomicina y vinblastina. La biopsia confirmó el diagnóstico de tumor del saco vitelino (TSV) con patrón

microquístico y márgenes no evaluables (Figura 3). Se concluyó: TSV vaginal, localizado, menor de 5 cm (T1) según TNM (sistema de estadificación de cáncer): estadio I, sin metástasis, con AFP < 15 000 ng/mL; es decir, se trata de un tumor germinal extracerebral de riesgo estándar, según el protocolo de este centro adaptado de la Sociedad Francesa de Oncología Pediátrica (Tabla 1). Luego del primer ciclo, se objetivó

FIGURA 3. Microfotografía de muestra de anatomía patológica de material vaginal



A: se observa pared vaginal con una proliferación neoplásica sólida, infiltrante (\*) (hematoxilina y eosina, 10').  
 B: se evidencian células neoplásicas de aspecto primitivo con variable citoplasma claro (\*\*) (hematoxilina y eosina, 40').

TABLA 1. Estadificación posquirúrgica TNM-SFOP, presente en el protocolo TGM-HPG-95

**pT: Tumor primitivo**

- pT0: Sin tumor al examen histológico de la pieza.
- pT1: Exéresis completa del tumor sin invasión histológica del margen de sección.
- pT2: Exéresis completa histológicamente de un tumor extendido más allá del órgano de origen (T4).
- pT3: Existencia de un residuo tumoral.
- pT3a: Residuo tumoral microscópico.
- pT3b: Residuo tumoral macroscópico, ascitis hemorrágica o ascitis con células tumorales.
- pT3c: Exéresis largamente incompleta: simple biopsia.
- pTx: La extensión de la invasión no puede ser determinada.

**pN: Adenopatías regionales**

- pN0: Sin invasión de los ganglios linfáticos regionales.
- pN1: Invasión de los ganglios linfáticos regionales.
- pN1a: Los ganglios linfáticos invadidos han sido resecaos completamente.
- pN1b: Los ganglios invadidos han sido incompletamente resecaos.
- pNx: No es posible definir la extensión de la invasión: no se realizó ninguna exéresis de los ganglios o no hay disponible ninguna información histológica adecuada.

Estadio pSI	pT1	pN0 pNx	pM0
Estadio pSII	pT1pT2	pN1a	pM0
	pT2	pN0 pNx pN1a.	pM0
Estadio pSIIIa	pT3a	pN0 pNx pN1a	pM0
Estadio pSIIIb	pT2	pN1b	pM0
	pT3b pT3c	cualquier pN	pM0
Estadio pSIV	cualquier pT	cualquier pN	pM1

TMN-SFOP: sistema de estadificación de los tumores de la Sociedad Francesa de Oncología Pediátrica.

TGM-HPG-95: sistema de estadificación de los tumores del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

la reducción del 95 % del volumen tumoral. Tras el segundo ciclo, se negativizó la AFP y, por toxicidad hematológica e infectológica de grado IV (según los Criterios de Terminología de Eventos Adversos v 4.0 [CtcAe 4.0, por su sigla en inglés]), se modificó el esquema a cisplatino y etopósido. Presentó buena respuesta por imágenes y vaginoscopia. Completó 4 ciclos y finalizó tratamiento con estatus oncológico de remisión completa.

Continúa en seguimiento periódico desde hace 2 años, presentando desarrollo pondoestatural y neuromadurativo acorde a la edad y sin secuelas.

## DISCUSIÓN

Los tumores malignos de células germinales (TMCG) son neoplasias heterogéneas. Representan el 3-8 % de todos los tumores en pediatría. Se dividen en craneales o extracraneales.<sup>4</sup> En pediatría, el compromiso extragonadal es más frecuente que en la adultez. Habitualmente surgen en la línea media: región sacrococcígea, mediastino o vagina.<sup>5,6</sup> Solo el 6 % de todos los TMCG afecta primariamente la vagina, donde el subtipo histológico más frecuente es el TSV.<sup>4,6-8</sup> Su incidencia es extremadamente baja, con aproximadamente 100 reportes de casos al 2017. La edad media al momento del diagnóstico es 10-14 meses y suele afectar a menores de 3 años.<sup>3</sup>

Cursan con flujo vaginal sanguinolento o sangrado vaginal o presencia de masa polipoide vaginal, fiebre, disuria y anemia.<sup>6,9</sup> Se reportan metástasis por vía hematológica o linfática en ganglios, hígado, pulmón y encéfalo.<sup>10</sup>

Los diagnósticos diferenciales incluyen el rhabdomioma, que es el tumor vaginal más frecuente en la población pediátrica.<sup>2</sup> Se deben considerar tumores con extensión a vagina del tracto genital, urinario o gastrointestinal. Otras etiologías posibles son linfomas y leiomioma vaginales, leiomiomas o pólipos de uretra o vagina, tumores o malformaciones vasculares –hemangiopericitoma vascular congénito, angiomas, hemangiomas o linfangiomas congénitos vaginales–, el paraganglioma y, finalmente, el hematocolpos.<sup>9,11,12</sup>

En la RM, el TSV suele describirse como una masa sólida redondeada, heterogénea con áreas necróticas, limitada a la vagina, mientras que el rhabdomioma muestra una formación irregular, sólido-quística cual racimo de uvas, que suele comprometer la vejiga y/o la vulva.<sup>13</sup>

El marcador tumoral característico es la

AFP, elevado en el 25-75 % de los casos. Es una  $\alpha$ -globina, que alcanza máximas concentraciones durante la gestación y disminuye durante el primer año de vida.<sup>6</sup> Se utiliza para evaluar la respuesta al tratamiento y la detección de recidivas. Si coexistiera con otras estirpes tumorales, podrían elevarse otros marcadores, como antígeno carcinoembrionario, antígeno carbohidratado 19-9 (CA 19-9) y subunidad BHCG.<sup>8</sup>

Por su baja incidencia, aún no se han desarrollado protocolos internacionales estandarizados de estadificación, seguimiento y tratamiento del TSV.<sup>3</sup> La regla general del tratamiento para los TMCG es evitar las resecciones agresivas, ya que suelen ser altamente quimiosensibles.<sup>3,14,15</sup>

Es fundamental pesquisar potenciales secuelas a largo plazo, como disfunción sexual y reproductiva producto de cirugías genitales, o toxicidades múltiples por agentes quimioterápicos (gonadal, pulmonar y auditiva, entre otras).<sup>15</sup>

La tasa de sobrevida a los 5 años es del 87,6 %, pero puede verse disminuida ante la coexistencia de varias estirpes tumorales.<sup>15</sup>

El seguimiento consiste en evaluaciones clínicas periódicas, laboratorio con AFP y estudios por imágenes. La mayor tasa de recurrencia ocurre dentro de los 2 años. El máximo seguimiento reportado es de 14 años, por lo que se desconocen las complicaciones en el muy largo plazo.<sup>6</sup>

Los tumores vaginales son una causa infrecuente de sangrado por genitales externos en pediatría. El TSV primario de vagina es excepcional. Sin embargo, debe considerarse como diagnóstico diferencial de rhabdomioma en niñas con tumores vaginales cuya clínica e imágenes no sean características. Ante su sospecha, se debe solicitar AFP para facilitar su rápido diagnóstico e instaurar un tratamiento temprano que mejore la sobrevida. ■

## REFERENCIAS

- Söderström HF, Carlsson A, Börjesson A, Elfving M. Vaginal Bleeding in Prepubertal Girls: Etiology and Clinical Management. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2016; 29(3):280-5.
- Fernández-Pineda I, Spunt SL, Parida L, Krasin MJ, et al. Vaginal tumors in childhood: the experience of St. Jude Children's Research Hospital. *J Pediatr Surg*. 2011; 46(11):2071-5.
- Lightfoot MA, Bilgutay AN, Kirsch AJ. A Rare Case of Pediatric Vaginal Yolk Sac Tumor. *Urology*. 2018; 119:137-9.
- Shaikh F, Murray MJ, Amatruda JF, Coleman N, et al. Paediatric extracranial germ-cell tumours. [published correction appears in *Lancet Oncol*. 2018 Feb;19(2):e78].

- Lancet Oncol.* 2016; 17(4):e149-62.
5. Frazier AL, Olson T, Schneider DT, Perlman EJ, et al. Germ cell tumors. In: Pizzo PA, Poplack DG (eds). *Principles and Practice of Pediatric Oncology*. 7<sup>o</sup> ed. Philadelphia: Wolters Klumbers; 2016. Págs.2057-103.
  6. Yuan Z, Cao D, Yang J, Keng S, Huang H. Vaginal Yolk Sac Tumors: Our Experiences and Results [published correction appears in *Int J Gynecol Cancer*. 2018 Sep;28(7):1446. [published correction appears in *Int J Gynecol Cancer*. 2019 Mar;29(3):629]. *Int J Gynecol Cancer*. 2017; 27(7):1489-93.
  7. Ravishankar S, Malpica A, Ramalingam P, Euscher ED. Yolk Sac Tumor in Extragonadal Pelvic Sites: Still a Diagnostic Challenge. *Am J Surg Pathol*. 2017; 41(1):1-11.
  8. Euscher ED. Germ Cell Tumors of the Female Genital Tract. *Surg Pathol Clin*. 2019; 12(2):621-49.
  9. Bhatt MD, Braga LH, Stein N, Terry J, Portwine C. Vaginal Yolk Sac Tumor in an Infant: A Case Report and Literature Review of the Last 30 Years. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2015; 37(5):e336-40.
  10. Terenziani M, Spreafico F, Collini P, Meazza C, et al. Endodermal sinus tumor of the vagina. *Pediatr Blood Cancer*. 2007; 48(5):577-8.
  11. Grauso F, Balbi G, D'Aponte ML, Ronchi A, et al. Vaginal angiomatosis: differential diagnosis of a rare case. *J Turk Ger Gynecol Assoc*. 2015; 16(3):189-91.
  12. Hsu PY, Hsu WM, Huang HY, Chen CY, et al. Congenital hemangiopericytoma in a neonate. *J Formos Med Assoc*. 2006; 105(3):247-51.
  13. Sun F, Zhao SH, Li HM, Bao L, et al. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Appearances of Malignant Vaginal Tumors in Children: Endodermal Sinus Tumor and Rhabdomyosarcoma. *J Comput Assist Tomogr*. 2020; 44(2):193-6.
  14. Hou JY, Liu HC, Yeh TC, Sheu JC, et al. Treatment Results of Extracranial Malignant Germ Cell Tumor with Regimens of Cisplatin, Vinblastine, Bleomycin or Carboplatin, Etoposide, and Bleomycin with Special Emphasis on the Sites of Vagina and Testis. *Pediatr Neonatol*. 2015; 56(5):301-6.
  15. Rajagopal R, Ariffin H, Krishnan S, Abdullah WA, Lin HP. Pediatric Vaginal Yolk Sac Tumor: Reappraisal of Treatment Strategy in a Rare Tumor at a Unique Location. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2015; 37(5):391-5.



# Obesidad e hígado graso: el rol del pediatra

## *Obesity-fatty liver: the role of the pediatrician*

Dra. Mirta Ciocca<sup>a</sup> y Dr. Fernando Álvarez<sup>b</sup>

### RESUMEN

La enfermedad hepática grasa no alcohólica pediátrica (EHGNA) es la causa más frecuente en niños y adolescentes de enfermedad hepática crónica que no puede ser atribuida a otras causas genéticas, infecciosas, tóxicas o nutricionales. Puede evolucionar desde una esteatosis simple hasta un cuadro de esteatohepatitis no alcohólica, y progresar a fibrosis avanzada, cirrosis y riesgo aumentado de carcinoma hepatocelular. Su tratamiento consiste en el cambio en el estilo de vida, mediante la promoción de la disminución de peso con la incorporación de una dieta saludable y el aumento de actividad física. Para lograr este objetivo, es fundamental el acompañamiento familiar. Estas medidas beneficiarán la calidad de vida física, psíquica y social de estos niños. El objetivo de esta comunicación es sensibilizar a la comunidad pediátrica acerca de la importancia del manejo de estos pacientes y su entorno familiar, comprometiéndose en la modificación de los factores de riesgo socioeconómicos, para lograr una mejor calidad de vida de las futuras generaciones.

**Palabras clave:** enfermedad del hígado graso no alcohólico, obesidad pediátrica.

### ABSTRACT

Pediatric nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is the most common cause of chronic liver disease in children and adolescents that cannot be attributed to other genetic, infectious, toxic or nutritional causes. It can evolve from simple steatosis to nonalcoholic steatohepatitis, and can progress to advanced fibrosis, cirrhosis, and an increased risk of hepatocellular carcinoma. Its treatment consists of a change in lifestyle, promoting weight loss with the incorporation of a healthy diet and increased physical activity. To achieve this goal, family support is essential. These measures will benefit the physical, mental and social quality of life of these children. The objective of this communication is to sensitize the pediatric community about the importance of managing these patients and their family environment, committing to modifying socioeconomic risk factors, to achieve a better quality of life for future generations.

**Key words:** non-alcoholic fatty liver disease, pediatric obesity.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.427>

**Cómo citar:** Ciocca M, Álvarez F. Obesidad e hígado graso: el rol del pediatra. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):427-430.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad hepática grasa no alcohólica pediátrica (EHGNA) consiste en la presencia de esteatosis hepática en menores de 18 años que no puede ser atribuida a enfermedad genética o metabólica, infección, medicación o malnutrición. Incluye un espectro clínico de afecciones hepáticas que va desde esteatosis simple hasta esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), en la cual se suma evidente inflamación y daño hepático. Esta última condición puede progresar a fibrosis avanzada, cirrosis y riesgo aumentado de carcinoma hepatocelular. La EHGNA representará la principal indicación de trasplante hepático en adultos en los próximos años.<sup>1-3</sup>

La esteatosis hepática es la causa más frecuente de enfermedad hepática crónica en niños y adolescentes. Los niños afectados pueden presentar un fenotipo más agresivo, según una mayor vulnerabilidad genética y ambiental influenciada, a su vez, por estresores intrauterinos o perinatales, como la prematuridad.<sup>4-6</sup>

La acumulación de triglicéridos en el hígado está íntimamente asociada a la obesidad, patología nutricional cuya incidencia ha aumentado de manera notable en los últimos años en nuestro país, y constituye el problema de salud pública más importante en años recientes. Esto significa que los gastos en servicios de salud para la población y, en general, los costos económicos para la sociedad serán enormes.

Argentina se encuentra entre los países con mayor aumento de obesidad en los últimos 30 años. La prevención de la obesidad representa la clave en la lucha contra sus complicaciones.<sup>4-10</sup> Este artículo

- Hepatología y Trasplante Hepático Pediátrico, Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Departamento de Pediatría, CHU Sainte-Justine, Universidad de Montreal, Montreal, Canadá.

**Correspondencia:**  
Dra. Mirta Ciocca:  
mciocca@intramed.net

**Financiamiento:**  
Ninguno.

**Conflicto de intereses:**  
Ninguno que declarar.

Recibido: 16-4-2021  
Aceptado: 21-5-2021



incluye como destinatarios, además de a la comunidad pediátrica, a los especialistas en salud pública y fundamentalmente a los Gobiernos, las sociedades científicas, la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

## EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia de la esteatosis hepática es difícil de establecer porque las evidencias han tenido en cuenta indicadores indirectos, como las determinaciones de alanina-aminotransferasa (ALT) y aspartato-aminotransferasa (AST), o el estudio de imágenes, como el ultrasonido o la resonancia magnética. El diagnóstico definitivo lo establece la histología hepática, cuya realización no es factible en estudios poblacionales.

En un reciente metanálisis, se estimó una prevalencia global de la EHNA pediátrica del 7,6 % en la población general y asciende al 34,2 % en niños obesos.

Además, la EHGNA predomina en varones prepúberes, y es mayor en la población latinoamericana y menor en la afroamericana.<sup>3,5,9,11,12</sup>

## CLÍNICA

Los pacientes pueden ser asintomáticos o presentar síntomas inespecíficos: dolor abdominal, fatiga. Se puede detectar una circunferencia abdominal aumentada, estrías cutáneas y la presencia de acantosis *nigricans* en los pliegues cutáneos, las axilas y el cuello, signo característico de resistencia a la insulina. La hepatomegalia puede presentarse en el 50 % de los casos.

Los niveles de transaminasas hepáticas, fosfatasa alcalina y gamma-glutamilttransferasa pueden estar elevados. La resistencia a la insulina, la dislipidemia y la hiperuricemia son parámetros orientadores del síndrome metabólico.<sup>1,5,9</sup>

La ecografía es útil como prueba inicial por la ausencia de radiación, amplia disponibilidad y bajo costo. Tiene una elevada sensibilidad (79,7 %) y especificidad (86,2 %) en esteatosis moderada a grave, ya que no detecta esteatosis leve (de < 30 %).<sup>1-3</sup>

La presencia de transaminasas aumentadas en un paciente con sobrepeso u obesidad no es diagnóstico de EHGNA/EHNA. Es necesario descartar otras enfermedades musculares o hepáticas antes de vincular al niño o al adolescente con dicho diagnóstico.<sup>1-3,5</sup>

## COMPLICACIONES EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

La EHGNA es subdiagnosticada por falta de reconocimiento y jerarquización de las complicaciones.

Existen todavía muchos interrogantes acerca de la historia natural de la EHGNA, especialmente en niños, debido a que la mayoría de los estudios han sido realizados en adultos. Sin embargo, hoy en día se considera que la mayoría de los casos de cirrosis en adultos jóvenes representan una enfermedad iniciada en la infancia, que no ha sido diagnosticada.<sup>3,5,13,14</sup>

Un estudio de cohorte realizado en Canadá demostró que los *millennials* (los nacidos en 1980 o posteriormente) presentan la mayor incidencia de cirrosis en comparación con generaciones previas, y que en esta generación la EHGNA es responsable del 57 % de los casos de cirrosis. Es esencial analizar holísticamente la historia natural de esta patología, desde la concepción hasta la vida adulta, para poder actuar en la prevención y/o el manejo de esta enfermedad.<sup>13</sup>

Hay factores perinatales que influyen en el desarrollo de la EHGNA durante la infancia. Factores maternos, tales como la obesidad previa al embarazo, diabetes gestacional y sobrepeso durante la gestación, se han asociado a la presencia de esteatosis hepática tan temprana como durante el período neonatal. Algunos niños con bajo o alto peso de nacimiento suelen progresar a estadios de esteatosis y fibrosis durante la adolescencia.<sup>6,7</sup>

La mayoría de los niños que desarrollan EHGNA son diagnosticados entre los 10 y los 13 años de edad; el 10-20 % de ellos tienen fibrosis avanzada y el 20-50 % ya presenta EHNA. Existen algunos estudios con pocos pacientes, que han intentado describir la historia natural de la EHGNA luego del diagnóstico, en los cuales se destaca la gravedad de la enfermedad advertida en algunos pacientes pediátricos. Esta observación es preocupante, ya que la obesidad y la EHGNA pediátricas suelen persistir y agravarse en el adulto.<sup>1-3,7</sup>

En un estudio longitudinal realizado en 57 adolescentes, con un seguimiento promedio de 2,3 años, solo el 23 % resolvió la esteatosis con tratamiento estándar, que consiste en dieta habitual y actividad física regular. Se ha descrito que pequeños aumentos o reducción del índice de masa corporal (IMC) se asociaron con progresión o remisión de la EHGNA durante el seguimiento.<sup>7</sup> Además, se han destacado

diferencias importantes en las características de la enfermedad desarrollada en niños muy pequeños respecto de aquellos pacientes puberales y pospuberales. En un estudio de 186 niños con EHNA confirmada histológicamente, los pacientes prepúberes tenían esteatosis más grave y mayor fibrosis e inflamación portal respecto de los niños más pequeños.<sup>8</sup> Nuevos estudios, con un mayor seguimiento y un número adecuado de pacientes, permitirán conocer la transición de la enfermedad desde la infancia hasta la edad adulta.<sup>7</sup>

### FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICO

Se describen una serie de factores de riesgo, algunos de los cuales es factible tratar en el abordaje de estos pacientes:

- Síndrome metabólico: incluye obesidad central, hipertensión arterial sistólica, resistencia a la insulina, dislipidemia.<sup>3,7</sup>
- Apnea obstructiva del sueño: se asocia a EHGNA en el 40 % al 60 % de los casos. La hipoxia crónica intermitente y la presencia de especies reactivas de oxígeno conducen a la progresión de la enfermedad con mayor desarrollo de fibrosis.<sup>3,7</sup>
- Factores genéticos: la enfermedad es más frecuente en hermanos (59 %) y padres (78 %) de pacientes con EHGNA, cuando se lo compara con hermanos (17 %) y padres (37 %) de niños con el mismo IMC, pero sin esteatosis hepática. La identificación de nuevos polimorfismos (*PNPLA3*, *TM6SF2*, *MBOAT7* y *GCKR*) permitiría predecir el desarrollo y gravedad de la EHGNA en niños y adultos.<sup>15,16</sup>
- Asociación de la microbiota con el desarrollo y progresión de la EHGNA. La existencia de mayor cantidad de especies reactivas de oxígeno conduce a una mayor permeabilidad intestinal y, consecuentemente, a mayor inflamación hepática. Los niños obesos con esteatosis hepática padecen disbiosis a diferencia de los obesos sin ella.<sup>17</sup>
- Programación del desarrollo: en el vínculo madre-hijo existen factores de riesgo de la EHGNA potencialmente modificables. como la obesidad materna, la diabetes gestacional, la cesárea, ausencia de lactancia materna.<sup>17</sup>
- Drogas y xenobióticos que afectan el metabolismo de los lípidos en los hepatocitos.<sup>3,7,17</sup>

### FACTORES DE RIESGO SOCIOECONÓMICOS

- Cambios importantes en la relación con las comidas, los horarios, el lugar, su ambientación.
- Modificaciones en las estructuras familiares, con familias monoparentales, familias reconstituidas y relaciones interhumanas complejas.
- Problemas económicos que generan pobreza, obligan a aumentar las horas de trabajo y disminuyen el acceso a una alimentación de calidad.
- Costo elevado de los alimentos frescos, lo cual limita su acceso.
- Disponibilidad de alimentos modificados por la industria, con agregados de sal y azúcares, fundamentalmente de fructosa (el más dulce de los monosacáridos), obtenida a un costo mínimo a partir del jarabe de maíz.
- Publicidad dirigida a los niños, sobre todo de alimentos que provocan un placer momentáneo (azúcares). La infancia y la adolescencia son etapas de mayor vulnerabilidad a la influencia de los mensajes del entorno y en las que se construyen los hábitos que perduran en la edad adulta.
- Ausencia de educación alimentaria y nutricional adecuada.
- Escasez de espacios verdes, sobre todo en las grandes ciudades.
- Difícil acceso a actividades físicas programadas.
- Tiempo de permanencia frente a las pantallas mayor de dos horas diarias.<sup>3-6,10,18-20</sup>

Argentina se encuentra entre aquellos países que han destruido más bosques autóctonos y que, además, tiene menos espacios verdes por habitante en las grandes ciudades, lo cual disminuye las posibilidades de práctica de actividades físicas. Asimismo, es el que utiliza más agrotóxicos en el mundo, lo que aumenta el riesgo de intoxicación y, sobre todo, de lesión hepática.<sup>21,22</sup>

Algunas soluciones para evitar y corregir la obesidad, actuando sobre los factores de riesgo, han sido claramente descritas en el texto *Obesidad: una cuestión de derechos de niños, niñas y adolescentes: recomendaciones de políticas para su protección*, del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.<sup>10</sup>

## CONCLUSIONES

En la actividad profesional pediátrica, se debe considerar los factores de riesgo biológicos y socioeconómicos de cada paciente. Algunos de ellos pueden ser abordados individualmente. Se debe tener en cuenta que la pérdida de peso y el aumento de la actividad física beneficiarán radicalmente la calidad de vida física, psíquica y social de estos niños. Si no se logra cambiar el comportamiento de toda la familia, no será posible alcanzar este objetivo. La tarea será ardua, pero gratificante.

Es evidente que el problema social y económico que representa la obesidad no lo puede solucionar un pediatra frente a un paciente y su familia. Sin embargo, debemos asumir nuestra responsabilidad como defensores de los derechos del niño: promover una alimentación sana, criticar la contaminación y la modificación industrial de los alimentos tal como se realiza actualmente, promover la reducción de la pobreza, participar en la educación de las familias, colaborar con el legislador para evitar el agregado de azúcares a los alimentos y la publicidad nociva dirigida a los niños.

Los pediatras son responsables del cuidado de las futuras generaciones de ciudadanos y deben velar por que, por primera vez en la historia de la humanidad, la esperanza de vida de las nuevas generaciones no disminuya con respecto a las precedentes. ■

## REFERENCIAS

- Lezama Elecharri C. Enfermedad hepática grasa no alcohólica en Pediatría. En: Álvarez F, Ciocca M, Ramonet M (eds). *Hepatología para Pediatras. Guía práctica para el manejo clínico*. Buenos Aires: Panamericana; 2020. Págs. 198-204.
- Chalasanani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*. 2018; 67(1):328-57.
- Vos MB, Abrams SH, Barlow SE, Caprio S, et al. NASPGHAN Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Children: Recommendations from the Expert Committee on NAFLD (ECON) and the North American Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (NASPGHAN). *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017; 64(2):319-34.
- Hagström H, Stål P, Hultcrantz R, Hemmingsson T, Andreasson A. Overweight in late adolescence predicts development of severe liver disease later in life: a 39 years follow-up study. *J Hepatol*. 2016; 65(2):363-8.
- Ciocca M, Ramonet M, Álvarez F. Enfermedad hepática grasa no alcohólica: una nueva epidemia en la edad pediátrica. *Arch Argent Pediatr*. 2016; 114(6):563-9.
- Shaunak M, Byrne CD, Davis N, Afolabi P, et al. Non-alcoholic fatty liver disease and childhood obesity. *Arch Dis Child*. 2021; 106(1):3-8.
- Tricò D, Caprio S, Rosaria Umamo G, Pierpont B, et al. Metabolic features of nonalcoholic fatty liver (NAFL) in obese adolescents: findings from a multiethnic cohort. *Hepatology*. 2018; 68(4):1376-90.
- Suzuki A, Abdelmalek MF, Schwimmer JB, Lavine JE, et al. Association between puberty and features of nonalcoholic fatty liver disease. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2012; 10(7):786-94.
- Castillo-Leon E, Cioffi CE, Vos MB. Perspectives on youth-onset nonalcoholic fatty liver disease. *Endocrinol Diabetes Metab*. 2020; 3(4):e00184.
- UNICEF. Obesidad, una cuestión de derechos de niños, niñas y adolescentes. abril 2019. [Acceso: 31 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/informes/posicion-obesidad>
- Sharma V, Coleman S, Nixon J, Sharples L, et al. A systematic review and meta-analysis estimating the population prevalence of comorbidities in children and adolescents aged 5 to 18 years. *Obes Rev*. 2019; 20(10):1341-9.
- Yu EL, Golshan S, Harlow KE, Angeles JE, et al. Prevalence of Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Children with Obesity. *J Pediatr*. 2019; 207:64-70.
- Goyal NP, Schwimmer J. The Progression and Natural History of Pediatric Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Clin Liver Dis*. 2016; 20(2):325-38.
- Feldstein AE, Charatcharoenwitthaya P, Treeprasertuk S, Benson JT, et al. The natural history of nonalcoholic fatty liver disease in children: follow-up study for up to 20-years. *Gut*. 2009; 58(11):1538-44.
- Wattacheril J, Lavine JE, Chalasanani NP, Guo X, et al. Genome-Wide Associations Related to Hepatic Histology in Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Hispanic Boys. *J Pediatr*. 2017; 190:100-7.e2.
- Nobili V, Alisi A, Valenti L, Miele L, et al. NAFLD in children: new genes, new diagnostic modalities and new drugs. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019; 16(9): 517-30.
- Vittorio J, Lavine JE. Recent advances in understanding and managing pediatric nonalcoholic fatty liver disease. *F1000Res*. 2020; 9: 1-10.
- Koletzko B, Fishbein M, Lee WS, Moreno L, et al. Prevention of Childhood Obesity: A Position Paper of the Global Federation of International Societies of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN). *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020; 70(5):702-10.
- Leopold S, Zachariah JP. Pediatric Obesity, Hypertension, Lipids. *Curr Treat Options Pediatr*. 2020; 6(2):62-77.
- Gómez P, Tamburini C, Rodríguez García V, Chamorro V, et al. Estrategias de marketing en sitios web de marcas de alimentos y bebidas consumidos por niños, niñas y adolescentes en la Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2021; 119(1):51-5.
- Marinelli MV, Valente D, Scavuzzo CM, Petrosillo I. Landscape service flow dynamics in the metropolitan area of Córdoba (Argentina). *J Environ Manage*. 2021; 280:111714.
- Suárez RP, Goijman AP, Cappelletti S, Solari LM, et al. Combined effects of agrochemical contamination and forest loss on anuran diversity in agroecosystems of east-central Argentina. *Sci Total Environ*. 2021; 759: 143435.

## Presentación del nuevo caso clínico

En el próximo número se publicará el diagnóstico, manejo y tratamiento de este caso.

Paciente de sexo masculino de 5 años, sin antecedentes patológicos relevantes, oriundo de la provincia de Buenos Aires, que consultó por presentar caída del cabello.

Al examen físico, se observaron placas alopécicas irregulares, de bordes mal definidos, con crecimiento difuso de pelos, distribución en parche, no cicatriciales de 7 días de evolución en región parietooccipital (*Figura 1*). Además, presentaba adenomegalias de 1 cm de diámetro, superficiales, móviles en región laterocervical y región supraclavicular.

El resto del examen físico era normal.

El desarrollo neuromadurativo se hallaba acorde a la edad y la antropometría arrojó peso en percentil < 3 y talla entre percentiles 3 y 10.

Se realizó laboratorio y radiografía de tórax.

En virtud de lo expuesto anteriormente:

### ¿Cuál es su diagnóstico?

- Alopecia areata.
- Alopecia por lupus eritematoso sistémico.
- Alopecia por COVID-19.
- Alopecia por sífilis.
- Alopecia por hipotiroidismo.

FIGURA 1. Placas alopécicas distribuidas en parches en la región parietooccipital





JAMA NETW OPEN. 2021; 4 (3): E211816. doi: 10.1001 / jamanetworkopen.2021.1816.

### Disparidades raciales/étnicas en el parto muy prematuro y el parto prematuro antes y durante la pandemia de COVID-19

Racial/ethnic disparities in very preterm birth and preterm birth before and during the COVID-19 pandemic

Janevic T, Glazer KB, Vieira L, Weber S, et al.

#### RESUMEN

**Importancia.** La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) puede exacerbar las desigualdades raciales/étnicas existentes en el parto prematuro.

**Objetivo.** Evaluar si las disparidades raciales/étnicas en el parto muy prematuro (VPTB) y el parto prematuro (PTB), aumentaron durante la primera ola de la pandemia de COVID-19 en la ciudad de Nueva York.

**Diseño, entorno y participantes.** Este estudio transversal incluyó a 8026 mujeres negras, latinas y blancas que dieron a luz durante el período de estudio. Se comparó un análisis de diferencias de las disparidades (DID), entre negros y blancos en VPTB o PTB en una cohorte pandémica con una cohorte pre-pandémica mediante el uso de registros médicos electrónicos obtenidos de 2 hospitales de la ciudad de Nueva York.

**Exposiciones.** Las mujeres que dieron a luz entre el 28 de marzo y el 31 de julio de 2020 se consideraron la cohorte pandémica y las mujeres que dieron a luz entre el 28 de marzo y el 31 de julio de 2019 se consideraron la cohorte pre-pandémica. Se realizaron pruebas de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa para la presencia del síndrome respiratorio agudo grave por coronavirus 2 (SARS-CoV-2) utilizando muestras obtenidas mediante hisopado nasofaríngeo en el momento del ingreso.

**Principales resultados y medidas.** Se utilizaron estimaciones clínicas de la edad gestacional para calcular VPTB (< 32 semanas) y PTB (< 37 semanas). Se realizó una regresión logística binomial para estimar las diferencias del riesgo entre negros y blancos, la diferencia del riesgo entre la cohorte pandémica y la cohorte pre-pandémica, y un término de interacción que representa el estimador DID. Los modelos ajustados y variables, incluyeron la edad, seguro médico, índice de masa corporal, antes del embarazo, y la paridad.

**Resultados.** De 3834 mujeres en la cohorte pandémica, 492 (12,8 %) se auto-identificaron como negras, 678 (17,7 %) como latinas, 2012 (52,5 %) como blancas, 408 (10,6 %) como asiáticas y 244 (6,4 %) como otra raza/etnia o no especificada, con aproximadamente la mitad de las mujeres de 25 a 34 años de edad. La cohorte pre-pandémica estuvo compuesta por 4192 mujeres con características sociodemográficas similares. En la cohorte pre-pandémica, el riesgo de VPTB fue del 4,4 % (20/451) y el riesgo de parto prematuro fue del 14,4 % (65/451) entre los lactantes de raza negra en comparación con el 0,8 % (17/2188) el riesgo de VPTB y el 7,1 % (156/2188) de riesgo de parto prematuro, entre los bebés blancos. En la cohorte pandémica, el riesgo de VPTB fue del 4,3 % (21/491) y el riesgo de parto prematuro fue del 13,2 % (65/491) entre los lactantes de raza negra, en comparación con el 0,5 % (10/1994) de riesgo de VPTB y el 7,0 % (240/1994), de riesgo del parto prematuro, en los bebés blancos. Los estimadores DID, indicaron que no se encontraron aumentos en las disparidades entre negros y blancos (estimador DID para VPTB, 0,1 casos adicionales por 100 [IC95 %, -2,5 a 2,8]; estimador DID para PTB, 1,1 casos menos por 100 [IC95 %, -5,8 a 3,6]). Los resultados fueron comparables en los modelos ajustados por COVID-19 al limitar la población a mujeres que dieron negativo, en la prueba del SARS-CoV-2. No se detectaron cambios en las disparidades de PTB entre latinas y blancas durante la pandemia.

**Conclusiones y relevancia.** En este estudio transversal de mujeres que dieron a luz en la ciudad de Nueva York durante la pandemia de COVID-19, no se encontró evidencia de un aumento de las disparidades raciales/étnicas en el parto prematuro, entre las mujeres que dieron positivo o negativo para el SARS-CoV-2.

#### COMENTARIO

Bajo la pregunta de cómo la pandemia COVID-19 pudo afectar diferencialmente en los partos prematuros dadas las desigualdades sociales de mujeres auto-identificadas como afroamericanas, latinas, asiáticas y "blancas" en la ciudad de Nueva York, se realizó una investigación transversal con mujeres que tuvieron un parto prematuro, y extremadamente prematuro, anterior a la pandemia y otro grupo de madres con un parto similar en el 2020.

El estudio logró demostrar que las disparidades entre los distintos grupos mantuvieron valores



similares de riesgo de VPTB y de riesgo de parto prematuro antes y durante la pandemia COVID-19. Es decir, que no aumentaron ni tampoco se nivelaron, las desigualdades sociales preexistentes entre dichas poblaciones, donde los indicadores del riesgo de las madres afroamericanas duplican al de las madres 'blancas'.

Futuras investigaciones permitirán discriminar en qué medida la situación pos-pandémica y el cambio en las condiciones de vida de las madres afroamericanas y latinas impactan en la marcada disparidad que presentan con las poblaciones auto-identificadas como "blancas".

Dr. José M. Ceriani Cernadas  
Hospital Italiano de Buenos Aires

---

PEDIATR PULMONOL. 2021 Apr 5. doi:  
10.1002/ppul.25391. Online ahead of print.

### ¿Hay un lugar para la bronquiolitis en la era COVID-19? Ausencia de hospitalizaciones por virus respiratorios comunes durante el invierno 2020

Is there a place for bronchiolitis in the COVID-19 era? Lack of hospitalizations due to common respiratory viruses during the 2020 winter

Ferrero F, Ossorio MF.

#### RESUMEN

Las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) que incluyen la bronquiolitis, son la principal causa de enfermedad y hospitalizaciones en niños en todo el mundo. Los agentes más frecuentes son el virus respiratorio sincicial, influenza A y B, parainfluenza, adenovirus, metapneumovirus humano y rinovirus.

Argentina tiene un desarrollo estacional de IRAB en la infancia similar a muchos países europeos y la pandemia la ha afectado también en forma similar en términos de casos y muertes. Se ha completado un invierno lo que permite evaluar el impacto de la presencia del SARS-CoV-2 sobre la circulación de los virus respiratorios comunes.

Durante 2020, a pesar de la pesquisa sistemática de virus respiratorios, en nuestro hospital prácticamente no fueron identificados en ninguno de los pacientes hospitalizados por IRAB (solo 3 casos) al mismo tiempo que ingresaron más de 500 hospitalizaciones por SARS-CoV-2.

Es muy probable que las medidas no

farmacológicas para mitigar los efectos de la pandemia (aislamiento, cierre de escuelas, etc.) hayan tenido mucho que ver con la ausencia de circulación de los virus respiratorios.

#### COMENTARIO

La pandemia por SARS-CoV-2 desatada en el mundo a fines de 2019 ha tenido repercusiones tanto por la infección en sí como por las estrategias utilizadas para mitigar la misma. Dentro de las mismas se ha observado un gran impacto en la circulación de virus influenza, virus respiratorio sincicial (VRS) y otros virus respiratorios. Durante el 2020 en Nueva Zelanda se observó una disminución de 87 % en las internaciones por infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB), sin presencia de pico estacional invernal y con sólo 2 casos de PCR positiva para VRS y 1 para influenza. El resto de las internaciones, exceptuando COVID-19, fueron debidas a adenovirus y rinovirus/enterovirus, que son virus con menos distribución estacional y que presentaron niveles similares a años anteriores.

Lo mismo se ha observado en nuestro país, y el artículo de los Dres. Ferrero y Ossorio sería una muestra representativa en un hospital pediátrico de lo que ha ocurrido en todo el país. Los casos notificados de bronquiolitis hasta la semana epidemiológica 41 de 2020 fueron 32 099 siendo esta cifra a nivel país un 86 % menor que la observada en el mismo período del año 2019 y de los períodos 2014 a 2019.

La gran intriga es qué sucederá este año en el que se ha producido la apertura, en algunos casos parcial, de las actividades escolares y sociales manteniendo medidas de distanciamiento. Hasta la semana 16 de 2021, que es la última publicada al momento de escribir este comentario, se observa a igual período de 2020 un 64 % menos de casos de bronquiolitis en menores de 2 años, siendo adenovirus el virus más frecuentemente detectado, seguido por parainfluenza. Es necesario aclarar que en los boletines no se incluye la detección de rinovirus/enterovirus, que en los hospitales donde se realiza de rutina, ha sido hasta el momento la causa más frecuente de internación por IRAB durante el año en curso.

Dr. Santiago Vidaurreta  
Hospital Universitario CEMIC

#### REFERENCIAS

1. Sullivan SG, Carlson S, Cheng AC, Bn Chilver M, et al. Where has all the influenza gone? The impact of COVID-19 on the circulation of influenza and other respiratory viruses, Australia, March to September 2020. *Euro Surveill.* 2020;25(47):2001847.

2. Trenholme A, Webb R, Lawrence S, Arrol S, et al. COVID-19 and infant hospitalizations for seasonal respiratory virus infections, New Zealand, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2021;27(2):641-3.
3. Ferrero F, Ossorio MF. Is there a place for bronchiolitis in the COVID-19 era? Lack of hospitalizations due to common respiratory viruses during the 2020 winter. *Pediatr Pulmonol.* 2021 Apr 5. Online ahead of print.
4. Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Boletín integrado de vigilancia N519 SE43 - 07/12/2020. [Consulta: 14 de junio de 2021]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n519-se43-07122020>.
5. Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Boletín integrado de vigilancia N546 SE 16/2021. [Consulta: 14 de junio de 2021]. Disponible en: [https://bancos.salud.gob.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n546-se-162021Surveill.2020;25\(47\):2001847](https://bancos.salud.gob.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n546-se-162021Surveill.2020;25(47):2001847).
6. Trenholme A, Webb R, Lawrence S, Arrol S, et al. COVID-19 and infant hospitalizations for seasonal respiratory virus infections, New Zealand, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2021;27(2):641-3.
7. Ferrero F, Ossorio MF. Is there a place for bronchiolitis in the COVID-19 era? Lack of hospitalizations due to common respiratory viruses during the 2020 winter. *Pediatr Pulmonol.* 2021 Apr 5. Online ahead of print.
8. Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Boletín integrado de vigilancia N519 SE43 - 07/12/2020. [Consulta: 14 de junio de 2021]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n519-se43-07122020>.
9. Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Boletín integrado de vigilancia N546 SE 16/2021. [Consulta: 14 de junio de 2021]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n546-se-162021>.

PEDIATR PULMONOL. 2021 Feb;56(2):486-494.

## CO<sub>2</sub> de final de espiración y CO<sub>2</sub> transcutáneo: ¿estamos listos para reemplazar el CO<sub>2</sub> arterial en niños despiertos?

End-tidal CO<sub>2</sub> and transcutaneous CO<sub>2</sub>:  
Are we ready to replace arterial CO<sub>2</sub> in awake children?

Dicembrino M, Barbieri IA, Pereyra C, Leske V.

### RESUMEN

**Introducción:** El análisis de los gases en sangre arterial es el estándar de oro para la medición del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). La medición de la presión parcial de CO<sub>2</sub> (PCO<sub>2</sub>) al final de la espiración (ETCO<sub>2</sub>) y la medición transcutánea de PCO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>TC) son métodos alternativos no invasivos.

**Objetivos:** Examinar el uso de ETCO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>TC como subrogantes de la PCO<sub>2</sub> arterial en niños despiertos.

**Métodos:** Estudio prospectivo, observacional. Se incluyeron en forma consecutiva, los niños despiertos, en condición estable, referidos a la Unidad de Sueño del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", con sospecha o confirmación de trastornos respiratorios relacionados con el sueño que requerían un análisis de gases en sangre. La ETCO<sub>2</sub> y la CO<sub>2</sub>TC, se registraron simultáneamente con la punción arterial y se compararon los valores con los de la PaCO<sub>2</sub>. Se calcularon los coeficientes de correlación y se efectuó el análisis de Bland-Altman. Se calculó un tamaño muestral considerando una diferencia media de ≤ 3 mmHg como clínicamente aceptable.

**Resultados:** Se obtuvieron 68 conjuntos de muestras en 67 pacientes. La mediana de edad fue 9,11 años (0,23-18,76). Durante el 94,1 % de los procedimientos los pacientes respiraron espontáneamente, el 30 % necesitó varias punciones y el 92 % presentó dolor. La mediana (RIC) de PaCO<sub>2</sub> (mmHg) fue 36,3 (31,45-40,90), de ETCO<sub>2</sub> fue 33,0 (29-39) y de CO<sub>2</sub>TC fue 38,8 (32,95-43,32). La correlación y el acuerdo para la PaCO<sub>2</sub>/ETCO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>TC fue r: 0,6 y r: 0,9 y la media de sesgo fue 2,83 (-9,97 a 15,64) y -1,88 (-9,01 a 5,24) respectivamente. La hipercapnia (PaCO<sub>2</sub> > 45,0 mmHg) se presentó en 8/68 (11,8 %) de las muestras. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para detectar hipercapnia con ETCO<sub>2</sub> fue 38 %, 98 %, 75 % y 92 % respectivamente, y con CO<sub>2</sub>TC, 100 %, 90 %, 57 % y 100 % respectivamente.

**Conclusión:** La CO<sub>2</sub>TC mostró mayor acuerdo con la PaCO<sub>2</sub> que la ETCO<sub>2</sub>, pero dada la amplia dispersión de los valores, ningún método puede reemplazar el estándar de oro. La CO<sub>2</sub>TC podría ser un buen método de pesquisa para detectar la hipercapnia en niños despiertos.

### COMENTARIO

El interés de este artículo radica en la validación de métodos no invasivos para la medición de CO<sub>2</sub> comparado con el estándar de oro: el estado ácido-base arterial. La mayoría de los estudios previamente publicados, evalúan uno u otro método alternativo, en población adulta con asistencia ventilatoria mecánica. Este es el primer trabajo que evalúa en forma simultánea, dos métodos no invasivos (CO<sub>2</sub> de fin de espiración – ETCO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> transcutánea – CO<sub>2</sub>TC) en

niños despiertos en condiciones estables.

Los autores compararon 68 muestras provenientes de una población pediátrica con trastorno respiratorio del sueño e indicación de realizar un estado ácido-base arterial. Los resultados muestran una excelente correlación entre la  $CO_2TC$  y la  $PaCO_2$ , y una regular correlación entre  $ETCO_2$  y  $PaCO_2$ .

La diferencia de medias para ambos métodos comparado con el estándar de oro fue clínicamente aceptable (3 mmHg), sin embargo, el intervalo de confianza hallado fue elevado, con tendencia a sobreestimar el valor de  $PaCO_2$  en el caso de la  $CO_2TC$  y subestimarlos en el caso de la  $ETCO_2$ .

En las 8 muestras con hipercapnia se evaluó el desempeño diagnóstico de los métodos subrogados. En el caso del  $ETCO_2$ , mostró una baja sensibilidad, pudiendo existir pacientes hipercápnicos no detectados por el método. Su excelente especificidad nos hace pensar que todas las hipercapnias detectadas por el método son reales. En el caso de la  $CO_2TC$  tiene excelente sensibilidad y especificidad para detectar hipercapnia y un 100 % de VPN, por lo tanto, sería un excelente método de pesquisa. Se debe tener en cuenta que su desventaja radica en tener un VPP del 57 %, es decir, riesgo de sobre-diagnosticar hipercapnia, por lo que, ante un paciente con hipercapnia, parece necesario re-confirmar el hallazgo con el estándar de oro.

El estudio a su vez evalúa la presencia de dolor y la necesidad de múltiples punciones arteriales y se discute cuánto el estado ácido-base arterial durante la extracción (debido al llanto y la taquipnea) emula la real condición ventilatoria del paciente.

Como conclusión, la  $ETCO_2$  y la medición de  $CO_2TC$  muestran buen acuerdo con la  $PaCO_2$ , aunque con gran dispersión, por lo que el estado ácido-base arterial continúa siendo el estándar de oro para la medición de  $CO_2$  en vigilia.

Dra. María José Guerdile

Neumóloga pediatra,  
especialista en trastornos respiratorios del sueño.  
Unidad de Sueño del Servicio de Neumonología del  
Hospital de Pediatría "Prof. Dr. J. P. Garrahan".

## REFERENCIAS

- Wilson J, Russo P, Russo J, Tobias JD. Noninvasive monitoring of carbon dioxide in infants and children with congenital heart disease: end-tidal versus transcutaneous techniques. *J Intensive Care Med.* 2005;20(5):291-5.
- Dias Goonasekera C, Goodwin A, Wang Y, Goodman J, Deep A. Arterial and end-tidal carbon dioxide difference in pediatric intensive care. *Indian J Crit Care Med.* 2014;18(11):711-5.
- Tobias JD, Meyer DJ. Noninvasive monitoring of carbon dioxide during respiratory failure in toddlers and infants: end-tidal versus transcutaneous carbon dioxide. *Anesth Analg.* 1997;85(1):55-8.
- Paiva R, Krivec U, Aubertin G, Cohen E, et al. Carbon dioxide monitoring during long term noninvasive respiratory support in children. *Intensive Care Med.* 2009;35(6):1068-74.
- Sahni AS, Gonzalez H, Tulaimat A. Effect of arterial puncture on ventilation. *Heart Lung.* 2017;46(3):149-52.

---

JAMA NETW OPEN. 2021 Jun 1;4(6):e2111836.

---

## Efecto de las pruebas rápidas de virus respiratorios sobre la prescripción de antibióticos en niños que se presentan al Servicio de Urgencias por enfermedad respiratoria aguda: ensayo clínico aleatorizado

Effect of rapid respiratory virus testing on antibiotic prescribing among children presenting to the Emergency Department with acute respiratory illness: a randomized clinical trial

Rao S, Lamb MM, Moss A, Mistry RD, et al.

## RESUMEN

**Importancia:** En forma habitual hay un uso frecuente de antibióticos en el Servicio de Urgencias (SU) para los niños con enfermedad respiratoria aguda. Hay estudios que han mostrado un descenso de dicho uso en pacientes hospitalizados cuando se realiza una detección rápida de los patógenos respiratorios.

**Objetivo:** Determinar si la detección rápida de patógenos respiratorios produce un descenso de la indicación de antibióticos y la atención médica entre los niños con enfermedad tipo influenza, en un SU.

**Población y métodos:** Estudio clínico aleatorizado en niños de 1 mes a 18 años de edad que se presentaron en el SU con enfermedad tipo influenza desde el 1 de diciembre de 2018 al 30 de noviembre de 2019. Los datos se analizaron entre marzo y abril de 2020. En todos los niños se efectuó hisopado nasofaríngeo para detección rápida de patógenos respiratorios y se los aleatorizó 1:1 al grupo intervención o al grupo control (no se informaron los resultados, cuidado habitual). Los resultados estuvieron disponibles a los 45 minutos. Se efectuaron análisis de regresión multivariada de Poisson por intención de tratamiento y por intención de



tratamiento modificada (el clínico conocía los resultados).

**Intervenciones:** entregar los resultados de la detección rápida de patógenos respiratorios a los clínicos.

**VARIABLES PRINCIPALES Y MEDIDAS:** la prescripción de antibióticos fue la variable principal de resultado. Las variables secundarias fueron: prescripción de antivirales para influenza, estadía en el SU, hospitalización, visitas recurrentes para atención médica.

**Resultados:** En 931 visitas al SU (grupo de intervención 452 niños y grupo control 456 niños luego de excluir aquellos que no reunían los criterios o violaron el protocolo), un total de 795 (85 %) pruebas de detección rápida fueron positivas. La mediana de edad de los niños fue 2,1 años (rango intercuartílico 0,9-5,6 años); 509 (56 %) fueron varones. La mayoría de los niños (478; el 53 %) fueron hispanos, 688 (76 %) tenían cobertura médica y 314 (35 %) tenían una enfermedad de alto riesgo. En el grupo intervención, los niños tuvieron más probabilidades de recibir tratamiento antibiótico (riesgo relativo [RR] 1,3; IC95 % 1,0-1,7); no hubo diferencias significativas en la prescripción de antivirales, visitas médicas y hospitalización. En el análisis por propensión inversa de la intención de tratamiento modificada, los niños cuyos resultados eran conocidos tuvieron más probabilidades de recibir antivirales (RR 2,6; IC95 % 1,6-4,5) y ser hospitalizados (RR 1,8; IC95 % 1,4-2,5); no hubo diferencias significativas en la prescripción de antibióticos (RR 1,1; IC95 % 0,9-1,4).

**Conclusiones y relevancia:** En este estudio clínico aleatorizado, el uso de la detección rápida de patógenos respiratorios en el SU ante la enfermedad tipo influenza, no disminuyó la prescripción de antibióticos. En este contexto, existe un rol limitado para las pruebas rápidas de detección de patógenos respiratorios en los niños.

## COMENTARIO

*Las guías actuales sobre manejo de pacientes con infección respiratoria aguda (IRA) no recomiendan la realización de test rápidos de pesquisa diagnóstica para virus respiratorios en el manejo ambulatorio de pacientes pediátricos.<sup>1,2</sup> Las recomendaciones obedecen, fundamentalmente, a la alta prevalencia de cuadros virales en los menores de 2 a 5 años. La mayoría son ocasionados por virus habituales estacionales, autolimitados, y no requieren de una*

*intervención en particular. Sin embargo, ante la presencia de brotes epidémicos por agentes específicos como coqueluche, influenza A (H1N1), SARS-COV-2, etc., surge la necesidad de identificar su presencia aplicando métodos diagnósticos más sensibles que la inmunofluorescencia, para optimizar su manejo aun en el escenario ambulatorio.<sup>3</sup>*

*Este ensayo clínico aleatorizado, bastante bien diseñado, involucra cerca de 1000 pacientes menores de 14 años que concurren a la sala de emergencias por IRA antes de la instalación de la pandemia por SARS-CoV-2 (2020). Recupera el accionar de los profesionales en relación a su conducta frente a la prescripción de antibióticos y/o antivirales según conozcan, o no, el resultado del test para patógenos respiratorios utilizando métodos de biología molecular (FilmArray PCR multiplex) antes del egreso de la consulta. Los hallazgos revelan un rol limitado de los resultados del test para reducir la indicación de antibióticos. Si bien estas conclusiones podrían aportar más evidencia para fortalecer las recomendaciones vigentes, la gran amplitud etaria de la muestra (1 mes a 18 años), con cuadros tanto de infección respiratoria alta como baja, y con importante heterogeneidad en los agentes involucrados (virales y bacterianos), hacen difícil su generalización a la práctica clínica (regla de decisión clínica).<sup>4</sup>*

*Los profesionales, en cambio, parecen tomar decisiones en función de las manifestaciones clínicas del paciente, independientemente de los resultados virológicos, dejando en evidencia, además, las dificultades en la interpretación de los resultados del test diagnóstico para algunos agentes en particular. Si bien la pesquisa etiológica mediante biología molecular muestra alta especificidad, existe la posibilidad de co-infecciones, así como falsos positivos inherentes al propio método utilizado (gran sensibilidad) que requieren de su contextualización en cada caso. Este estudio refuerza una vez más el carácter de "complementario", que ocupan y deben ocupar los estudios de laboratorio en todo acto médico.*

Dra. Laura Beatriz Moreno

Pediatra Neumonóloga.

Hospital de Niños Santísima Trinidad de Córdoba.

Prof. de la Cátedra de Clínica Pediátrica.

Universidad Nacional de Córdoba.

## REFERENCIAS

1. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2014;134(5):e1474-502.
2. Comité de Neumonología, Comité de Infectología,

Comité de Medicina Interna Pediátrica, Comité de Pediatría Ambulatoria, Colaboradores. Recomendaciones para el manejo de las infecciones respiratorias agudas bajas en menores de 2 años. Actualización 2021. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(4):S171-97.

3. Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Epidemiología. Información especializada para equipos de salud, planificadores y gestores de políticas de salud. [Consulta: 12 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/epidemiologia>
4. Reilly BM, Evans AT. Translating clinical research into clinical practice: impact of using prediction rules to make decisions. *Ann Intern Med.* 2006;144(3):201-9.
5. Leber AL, Everhart K, Daly JA, Hopper A, et al. Multicenter evaluation of Biofire FilmArray Respiratory Panel 2 for detection of viruses and bacteria in nasopharyngeal swab samples. *J Clin Microbiol.* 2018;56(6):e01945-17.

---

BMJ QUAL SAF. 2021 Apr 23:BMJQS-2020-012370.

### Implementación de un programa de mejora en el traspaso de pacientes y reducción de eventos adversos en unidades de terapia intensiva pediátrica de Argentina: estudio escalonado

Handoff improvement and adverse event reduction programme implementation in paediatric intensive care units in Argentina: a stepped-wedge trial

Jorro-Barón F, Suárez-Anzorena I, Burgos-Pratx R, De Maio N, Penazzi M, Rodríguez AP, Rodríguez G, Velárdez D, Gibbons L, Ábalos S, Lardone S, Gallagher R, Olivieri J, Rodríguez R, Vassallo JC, Landry LM, García-Elorrio E.

#### RESUMEN

**Introducción:** Hay solo unos pocos estudios sobre la calidad del traspaso de pacientes y los eventos adversos, que evalúen rigurosamente la efectividad de estos programas de mejora en la calidad. Ninguno de ellos se ha realizado en países de ingresos bajos o medios. El objetivo fue evaluar el efecto de la implementación de un programa de traspaso de pacientes, sobre la reducción de la frecuencia de eventos adversos en una unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP).

**Métodos:** Estudio basado en la institución, aleatorizado por conglomerados, con diseño escalonado, en 6 UTIP de Argentina, en 5 hospitales con más de 20 admisiones por mes.

El estudio se desarrolló desde julio de 2018 a mayo de 2019 y todas las unidades estuvieron involucradas al menos durante 3 meses en el periodo control y 4 meses en el periodo intervención. La intervención comprendió un paquete de medidas para el traspaso de pacientes estructurado I-PASS en su versión en castellano, que consiste en un pase escrito y verbal usando reglas nemotécnicas, un taller introductorio de capacitación del equipo de trabajo, una campaña de concientización, ejercicios de simulación, observación y devolución estandarizada del traspaso de pacientes. Se revisaron las historias clínicas mediante la tecnología del instrumento disparador para identificar los eventos adversos (objetivo primario). El cumplimiento y la duración del traspaso de pacientes se evaluó por observación directa.

**Resultados:** Se revisaron 1465 historias clínicas; 767 en el periodo control y 698 en el periodo intervención. No hubo diferencias en la frecuencia de eventos adversos prevenibles por 1000 días de hospitalización (control 60,4 [37,5-97,4] vs. intervención 60,4 [33,2-109,9];  $p = 0,99$ ; razón de riesgo: 1,0 [0,74-1,34]) ni cambios en las categorías o tipos de eventos adversos.

Se evaluaron 841 trasposos de pacientes; 396 en el periodo control y 445 en el periodo intervención. El cumplimiento de todos los ítems del traspaso de pacientes verbal y escrito fue significativamente mayor en el periodo intervención. No se observaron diferencias en el tiempo del traspaso de pacientes en ambos periodos (control 35,7 min [29,6-41,8] vs. intervención 34,7 min [26,5-42,1]; diferencia 1,43 min [IC95 % -2,63 a 5,49,  $p = 0,49$ ]). La percepción de los profesionales sobre la calidad de la comunicación, no cambió.

**Conclusiones:** Luego de la implementación del paquete de medidas I-PASS, mejoró el cumplimiento de los ítems del traspaso de pacientes. Sin embargo, no hubo diferencias en la frecuencia de eventos adversos ni en la percepción de una mejor comunicación.

#### COMENTARIO

*Las fallas en la comunicación son la causa raíz de la mayoría de los eventos centinela (aquellos que causan daño grave o muerte) según la Joint Commission. La mitad de las fallas se producen durante los trasposos de pacientes. Es por eso que resulta imprescindible brindar a todo el personal de salud las herramientas de comunicación que permitan*



un traspaso sin errores ni omisiones. Otros desafíos asociados son el alto número de traspasos derivados de períodos más cortos de guardia, las transferencias entre sectores del mismo Hospital o entre dos instituciones y la falta de conocimiento sobre el paciente, de los médicos que trabajan de noche o en fines de semana. La Dra. Starmer desarrolló la nemotécnica I-PASS para darle un orden al traspaso verbal y escrito, como parte de un programa que incluye capacitación en trabajo en equipo, simulación, observación y devolución durante los traspasos.<sup>1</sup>

Un lugar adecuado y sin interrupciones son condiciones esenciales para un traspaso seguro. Se deberá también acordar si durante el traspaso se discutirán estudios o tratamientos y si tendrá un contenido docente. Ello repercutirá en la precisión y duración del traspaso.

El Dr. Jorro y colaboradores diseñaron un ensayo clínico aleatorizado, escalonado y por bloques en 6 UCI argentinas.<sup>2,3</sup> Cumplieron en la implementación con los componentes del programa de la Dra. Starmer. Hicieron la observación directa de los traspasos y revisaron las historias clínicas utilizando la herramienta Global Trigger. Como resultados no hallaron una disminución en la tasa de eventos adversos evitables por 1000 días de internación, no hubo cambios en la duración de los traspasos ni en la precepción por parte de los médicos de una mejoría en la comunicación.

Destaco la excelencia en el diseño, en ser el primer trabajo de este tipo en países de bajo/mediano ingreso y en la profundidad de las observaciones del emisor y receptor del traspaso. El cumplimentar los ítems del I-PASS prestando atención a la identificación, la gravedad, la calidad del resumen, precisión y duración del traspaso acentúan la calidad del trabajo.<sup>4,5</sup>

Dr. Cristian García Roig  
Jefe de Terapia Intensiva Pediátrica  
Sanatorio Mater Dei, CABA

## REFERENCIAS

- Starmer AJ, Spector ND, Srivastava R, West DC, et al. Changes in medical errors after implementation of a handoff program. *N Eng J Med*. 2014;371(19):1803-12.
- Parent B, LaGrone LN, Albirair MT, Serina PT, et al. Effect of standardized handoff curriculum on improved clinician preparedness in the intensive care unit. A stepped-wedge cluster randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2018;153(5):464-70.
- García Roig C, Viard MV, García Elorrio E, Suárez Anzorena I, et al. Implementation of a structured patient handoff between health care providers at a private facility in the autonomous city of Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr*. 2020;118(3):e234-40.
- Blazin LJ, Sitthi-Armorn J, Hoffman JM, Burlison JD, et al. Improving patient handoffs and transitions through adaptation and implementation of I-PASS across multiple handoff settings. *Pediatr Qual Saf*. 2020;5(4):e323.
- Feraco AM, Starmer AJ, Sectish TC, Spector ND, et al. Reliability of verbal handoff assessment and handoff quality before and after implementation of a resident handoff bundle. *Acad Pediatr*. 2016;16(6):524-31.

---

PAEDIATR DRUGS. 2021 MAY;23(3):223-240.

---

## Intervenciones para reducir los errores de prescripción pediátrica en entornos de atención médica profesional: una revisión sistemática de la última década

Interventions to reduce pediatric prescribing errors in professional healthcare settings: a systematic review of the last decade

Koeck JA, Young NJ, Kontny U, Orlikowsky T, et al.

## RESUMEN

**Introducción.** La terapia con medicamentos pediátricos es propensa a errores debido a la necesidad de individualización farmacocinética y farmacodinámica y a los diversos entornos en los que se trata a los pacientes pediátricos. Los errores de prescripción se han informado como el error de medicación más común.

**Objetivos.** El objetivo de esta revisión fue identificar sistemáticamente las intervenciones para reducir los errores de prescripción y el daño correspondiente al paciente, en los entornos de atención de la salud pediátrica y evaluar su impacto.

**Métodos.** Se revisaron sistemáticamente cuatro bases de datos (intervalo de tiempo de noviembre de 2011 a diciembre de 2019) y se incluyeron estudios experimentales. Las intervenciones para reducir los errores de prescripción se extrajeron y clasificaron según un modelo de "jerarquía de controles".

**Resultados.** Se incluyeron 45 estudios y se identificaron 70 intervenciones individuales. Un conjunto de intervenciones tenía más probabilidades de reducir los errores de prescripción que una sola intervención. Las intervenciones clasificadas como "controles de sustitución o de ingeniería" tenían más probabilidades de reducir los errores en comparación con los "controles administrativos", como se esperaba del modelo de jerarquía

de controles. Catorce intervenciones se clasificaron como sustitución o controles de ingeniería, incluidos los sistemas de entrada computarizada de órdenes médicas (CPOE) y de apoyo a la decisión clínica (CDS). Los controles administrativos, incluida la educación, las consultas con expertos y las directrices, se identificaron con más frecuencia que los controles de nivel superior, aunque es menos probable que reduzcan los errores. De los controles administrativos, la consulta a expertos tuvo más probabilidad de reducir los errores.

**Conclusiones.** Es más probable que las intervenciones para reducir los errores de prescripción pediátrica tengan éxito cuando se implementan como parte de un conjunto de intervenciones. Las intervenciones que incluyen CPOE y CDS que sustituyen los riesgos o proporcionan controles de ingeniería deben priorizarse e implementarse con controles administrativos apropiados, incluida la consulta de expertos.

## COMENTARIO

*En este estudio se evaluaron las intervenciones para reducir los errores de prescripción. Los errores cometidos por las personas, principalmente están relacionados con las fallas en la atención, el estrés, el agotamiento por el trabajo, las reglas o normas, y los déficits en el conocimiento de lo que se debe realizar.*

*En lo que se refiere a los cuidados de la salud, en los últimos 30 años, se efectuaron múltiples acciones para lograr una adecuada seguridad del paciente, pero los errores médicos persisten en una forma alarmante. Para disminuir los errores, se debe cambiar la cultura tradicional del error en medicina, en la que predominan el ocultamiento y las acciones punitivas a quienes los cometen.*

*Esta cultura aún persiste en la mayoría de las instituciones médicas. En especial, se observa una inadecuada comunicación entre los integrantes de los diversos servicios en los hospitales. La comunicación efectiva es una de las acciones más importantes para reducir los errores y los eventos adversos.*

*Los errores de medicación son los más frecuentes en los niños hospitalizados, especialmente, en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales.*

*Se sabe desde hace mucho tiempo, que la tasa de los eventos adversos por errores en los recién nacidos y los niños, son tres veces más altas que en los adultos. Los errores más frecuentes, suelen ocurrir por las fallas en el proceso de la medicación y los diversos descuidos de los profesionales.*

*Los autores del estudio concluyen que un conjunto de intervenciones incluidos los sistemas de entrada computarizada de órdenes médicas y de apoyo a la decisión clínica tendrían más probabilidades de reducir los errores de prescripción que una sola intervención, y que deben implementarse además controles administrativos apropiados como la consulta con expertos.*

Dr. José María Ceriani Cernadas  
Hospital Italiano de Buenos Aires

---

PLOS ONE. 2021 May 20;16(5):e0251496

## **Impacto de la vacuna de la varicela en los brotes nosocomiales y el manejo del seguimiento de la profilaxis post-exposición en un hospital pediátrico**

Impact of varicella vaccine on nosocomial outbreaks and management of post exposure prophylaxis following in a paediatric hospital  
Gentile Á, Giglio N, Lucion MF, Martínez AC, et al.

## RESUMEN

**Introducción:** en 2005, se introdujo la vacuna de la varicela en el Calendario Nacional de Inmunizaciones con un régimen de dosis única para los niños a los 15 meses de edad. El objetivo de este estudio fue describir y comparar las características epidemiológicas, las estrategias de manejo y los costos de los brotes de varicela en el Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez (HNRG) desde 2000 hasta 2019, antes (periodo PreV) y después (periodo PostV) de la introducción de la vacuna de la varicela.

**Métodos:** estudio retrospectivo, analítico, del impacto de los brotes nosocomiales de varicela en el HNRG basado en el seguimiento epidemiológico activo. Se compararon la frecuencia de brotes de varicela nosocomiales (cada 10 000 egresos) entre los periodos PreV y PostV con exclusión del año de la intervención (2015).

**Resultados:** durante el periodo PreV, hubo un promedio de 15,87 (13,91-18,02) brotes por año y en el periodo PostV, hubo 5,5 (3,44-8,32) por año. Los brotes ajustados por todas las causas de egreso, mostraron una reducción del 59,13 % (-36,68 % a -73,62 %) luego de la introducción de la vacuna. Si se considera que en el periodo PreV, el promedio de contactos susceptibles fue de 5 por

epidemia y en el PostV fue de 7,8 con un costo por caso susceptible de ARS 6522 (USD 80,27) en el periodo PreV y ARS 6708 en el periodo PostV, el impacto económico en la reducción de los brotes luego de la introducción de la vacuna significó un ahorro anual promedio estimado de ARS 252 128 (USD 3103,11).

**Conclusiones:** El número de brotes nosocomiales anuales por varicela en el HNRG disminuyó en forma significativa luego de la introducción de la vacuna de la varicela en el Calendario Nacional de Inmunizaciones en Argentina, con una reducción relevante en términos de costos.

## COMENTARIO

*La varicela es la enfermedad infecto-contagiosa más frecuente de la infancia, de tal modo que solo el 10 % de los adultos son susceptibles al virus varicela-zóster. Es una enfermedad endemo-epidémica que evoluciona por brotes, con una estacionalidad bien definida a fin del invierno y primavera en países de clima templados como Argentina. Afecta preferentemente a niños en edad preescolar y escolar, y es más grave en personas adultas, embarazadas y huéspedes inmunocomprometidos. Además, puede producir brotes en instituciones cerradas como jardines de infantes, guarderías y hospitales.*

*La incorporación de la vacuna de la varicela al Calendario Nacional de Inmunizaciones de diferentes países ha producido una disminución muy importante en el número de casos, en las internaciones y en la morbi-mortalidad por esta enfermedad. La vacunación post-exposición durante los primeros tres a cinco días, del contacto de un caso de varicela, puede prevenir o mitigar la enfermedad tanto a nivel familiar como en el ámbito escolar.*

*Previo a la incorporación de la vacuna a los calendarios, se producían brotes nosocomiales que afectaban no solo a niños sino también al personal de salud susceptible, y llevaba a poner en marcha estrategias costosas y difíciles de implementar como aislar pacientes en habitaciones individuales o realizar cohortes, el seguimiento y trazabilidad de los contactos o el empleo de gamaglobulina en huéspedes inmunocomprometidos. Sin duda, como se demuestra en esta publicación, la implementación de la vacuna en el calendario de vacunación de Argentina trajo aparejado no solo la disminución de los casos de varicela, su internación y complicaciones, sino también una reducción de casi el 60 % de los brotes nosocomiales al reducir el riesgo en niños internados muchas veces con comorbilidades que ponían en riesgo*

*su vida, como al personal de salud susceptible, y un importante ahorro para el sistema de salud.*

Dra. Gabriela Ensinck

*Infectóloga Pediatra*

*Jefa del Servicio de Infectología Hospital de Niños Vilela*

*Rosario*

*Secretaria Comité Nacional de Infectología SAP*

*Delegada Argentina en SLIPE*

## REFERENCIAS

- Langley J, Hanakowski M. Variation in risk for nosocomial chickenpox after inadvertent exposure. *J Hosp Infect.* 2000;44(3):224-6.
- Shapiro ED, Vazquez M, Esposito D, Holabird N, et al. Effectiveness of 2 doses of varicella vaccine in children. *J Infect Dis.* 2011;203(3):312-5.
- Macartney K, Heywood A, McIntyre P. Vaccines for post-exposure prophylaxis against varicella (chickenpox) in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(6):CD001833.
- Marin M, Marti M, Kambhampati A, Jeram SM, Seward JF. Global Varicella Vaccine Effectiveness: A Meta-analysis. *Pediatrics.* 2016;137(3):e20153741.
- Zhu S, Zeng F, Xia L, He H, Zhang J. Incidence rate of breakthrough varicella observed in healthy children after 1 or 2 doses of varicella vaccine: Results from a meta-analysis. *Am J Infect Control.* 2018;46(1):e1-7.

---

PEDIATRICS. 2021 Aug;148(2):e2020049411

---

## Discusiones sobre salud sexual y reproductiva durante los controles en salud

Sexual and reproductive health discussions during preventive visits.

*Sieving RE, McRee AL, Mehus C, Gewirtz O'Brien JR, et al.*

## RESUMEN

**Objetivos:** cuantificar la importancia percibida por el adolescente y su familia sobre las discusiones del médico de adolescentes sobre salud sexual y reproductiva (SSR), describir la prevalencia de las prácticas de confidencialidad y de las discusiones sobre tópicos de SSR durante los controles en salud, e identificar las oportunidades perdidas para esas conversaciones.

**Métodos:** se utilizaron los datos de una encuesta nacional por internet dirigida a adolescentes de 11 a 17 años y a sus padres. Los datos fueron ponderados para representar a la población adolescente no institucionalizada de EE. UU. Los adolescentes que tuvieron un control en salud en los últimos 2 años y sus



padres refirieron la importancia percibida sobre las discusiones con el médico de adolescentes sobre SSR: pubertad, menstruación, identidad de género, orientación sexual, proceso de decisión sexual, infecciones de transmisión sexual y VIH, métodos de control de la natalidad y cómo obtener servicios de SSR. Los adolescentes y sus padres informaron si alguna vez conversaron en forma confidencial con el médico de adolescentes. Los adolescentes informaron sus experiencias en las visitas más recientes, incluyendo si el médico habló sobre tópicos de SSR específicos y si tuvieron un tiempo a solas con el profesional.

**Resultados:** la mayoría de los adolescentes y sus padres consideraron importantes las conversaciones con el médico de adolescentes sobre pubertad, enfermedades de transmisión sexual y VIH, y control de la natalidad. Sin embargo, menos de un tercio de los adolescentes refirió conversaciones sobre temas de SSR diferentes a pubertad en sus visitas más recientes. Estas conversaciones fueron especialmente infrecuentes entre los adolescentes más jóvenes. Dentro de los grupos de edad, las discusiones sobre algunos tópicos variaron según el género.

**Conclusiones:** aunque la mayoría de los padres y de los adolescentes valoran las conversaciones del médico de adolescentes sobre tópicos elegidos de SSR, estas discusiones no ocurren en forma rutinaria durante las visitas de control. Estas visitas representan una oportunidad perdida para los adolescentes de recibir pesquisa, educación y guía relacionadas con la SSR.

## COMENTARIO

*La atención en salud sexual y reproductiva (SSR) es un aspecto esencial de la salud integral durante la adolescencia. El consultorio pediátrico y los controles de salud son un espacio fundamental para incorporar charlas relacionadas con pubertad, menstruación, orientación sexual, identidad de género, métodos anticonceptivos, infecciones de transmisión sexual, vacuna contra el virus del papiloma humano, abuso sexual y consejería ante embarazo no planificado.*<sup>1-3</sup>

*En Argentina, la atención médica durante la adolescencia está enmarcada en los derechos a la salud, a la privacidad, a la confidencialidad, a decidir sobre el cuidado del propio cuerpo y a la participación directa en estas decisiones.*<sup>4</sup> *Se entiende privacidad, como el respeto a preservar la intimidad necesaria para cada persona en el momento de la consulta y, confidencialidad, como la protección de la información conocida en el marco de esta. Estos derechos son*

*prioritarios para garantizar la demanda de servicios de SSR.*<sup>4</sup>

*Idealmente, en la consulta se deben diferenciar tres momentos: primero una entrevista conjunta con la persona adolescente y su acompañante; luego un tiempo a solas con la persona adolescente para realizar entrevista y examen físico, y por último el cierre de la consulta volviendo a incorporar a su acompañante.*<sup>1</sup> *Esta dinámica puede verse modificada por diferentes situaciones: motivo de consulta (control de salud o urgencia), experiencias previas en el sistema de salud, estilo de familia o crianza, edad y grado de autonomía, entre otras.*

*El trabajo de Sieving et al. pone de manifiesto que, tanto para adolescentes como para su familia, es importante poder abordar temas de SSR en el consultorio pediátrico, aunque esto no siempre sucede. Además, que el grupo de adolescentes más jóvenes (11-14 años) recibe menor asesoramiento en SSR, y lo mismo ocurre con los varones en temas como prevención de embarazo y anticoncepción.*

*La atención en SSR debería fortalecerse durante toda la adolescencia y particularmente en varones, quienes podrían tener un rol vital en la prevención del embarazo adolescente.*<sup>1,5</sup> *Dicha atención requiere realizarse a lo largo de varias consultas, asegurando un espacio de privacidad y confidencialidad, adaptando la información al grado de desarrollo, autonomía y necesidades de cada adolescente.*<sup>1,2,4</sup>

Dr. Gonzalo Agüero

Médico Pediatra.

Médico de planta del Servicio de Adolescencia y miembro del Comité de Ética en Investigación.

Hospital de Agudos Dr. Cosme Argerich.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## REFERENCIAS

1. Marcell AV, Burstein GR, AAP Committee on Adolescence. Sexual and Reproductive Health Care Services in the Pediatric Setting. *Pediatrics*. 2017;140(5):e20172858.
2. Alderman EM, Breuner CC, AAP Committee on Adolescence. Unique Needs of the Adolescent. *Pediatrics*. 2019;144(6):e20193150.
3. Clark H, Coll-Seck AM, Banerjee A, Peterson S, et al. A future for the world's children? A WHO-UNICEF-Lancet Commission. *Lancet*. 2020;395(10224):605-58.
4. Navarrete AS, Soubies E, Muñoz M, Ciruzzi S, et al. Guía sobre derechos de adolescentes para el acceso al sistema de salud. Programa Nacional de Salud Integral en la Adolescencia. Buenos Aires: Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación Argentina, 2018. [Consulta: 11 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_sobre\\_derechos\\_de\\_](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_sobre_derechos_de_)

adolescentes\_para\_el\_acceso\_al\_sistema\_de\_salud.pdf

- Grubb LK, Powers M, AAP Committee on Adolescence. Emerging Issues in Male Adolescent Sexual and Reproductive Health Care. *Pediatrics*. 2020;145(5): e20200627.

LANCET INFECT DIS. 2021 JUL;21(7):993-1003.

### Efectos no específicos inducidos por la BCG en otras infecciones en recién nacidos de Uganda: estudio aleatorizado controlado ciego

BCG-induced non-specific effects on heterologous infectious disease in Ugandan neonates: an investigator-blind randomised controlled trial

Prentice S, Nassanga B, Webb EL, Akello F, et al.

#### RESUMEN

**Introducción:** los estudios realizados en niños con bajo peso al nacer en África occidental, sugieren que la vacuna BCG reduce la mortalidad por todas las causas en el periodo neonatal, probablemente por protección heteróloga contra otras infecciones. Este estudio investigó si la vacuna BCG altera la morbilidad por infecciones de otras causas en niños sanos, en un entorno de alta mortalidad, y si los cambios son mediados por la inmunidad innata entrenada.

**Métodos:** se realizó un estudio ciego, aleatorizado y controlado en un hospital de Entebbe, Uganda. Se excluyeron los niños que no fueron normales (los que no pudieron ser dados de alta directamente desde la sala de partos porque necesitaron intervención médica), con malformaciones congénitas mayores, de madres con VIH, de familias con tuberculosis diagnosticada o sospechada, o cuando no se pudo obtener sangre de cordón.

Todos los demás niños fueron elegibles sin limitación de edad gestacional ni peso al nacer. Los participantes se reclutaron al nacer y se asignaron 1:1 a recibir una dosis estándar de BCG 1331 (BCG danesa) el día del nacimiento o a las 6 semanas (aleatorización generada por computadora, grupos de 24, estratificados por sexo). Los investigadores y los clínicos no conocían el grupo asignado; los padres sí. Los participantes fueron seguidos clínicamente hasta las 10 semanas y se tomaron muestras de sangre para uno de tres subestudios inmunológicos. El objetivo primario fue determinar la incidencia

de infección no tuberculosa diagnosticada por el clínico. Las principales variables de resultado inmunológicas fueron la trimetilación de histonas a nivel de la región promotora del FNT, IL-6 e IL-1 $\beta$ ; la producción exvivo de FNT, IL-6, IL-1 $\beta$ , IL-10 e IFN $\gamma$  luego de la estimulación heteróloga; y los niveles de saturación de transferrina y hepcidina. Todas las variables fueron analizadas en la población por intención de tratamiento modificada en todos los participantes excepto en aquellos que no dieron su consentimiento. El estudio fue registrado con el Número Internacional Estándar de Estudios Aleatorizados y Controlados (#59683017).

**Resultados:** entre septiembre de 2014 y julio de 2015, se enrolaron 560 participantes y fueron asignados en forma aleatoria a recibir BCG al nacer (n: 280) o a las 6 semanas (n: 280). Los padres retiraron inmediatamente luego de la aleatorización a 12 niños del grupo BCG al nacer y a 11 niños del grupo BCG a las 6 semanas. Durante las primeras 6 semanas, la incidencia de infecciones no tuberculosas fueron menores en el grupo que recibió BCG al nacer (98 infecciones vs. 129 en el grupo BCG postergada; *hazard ratio* 0,71 (IC 95% 0,53-0,95), p: 0,023. Después de recibir la BCG a las 6 semanas (entre las 6 y las 10 semanas) no hubo diferencias significativas en la incidencia de infecciones no tuberculosas entre ambos grupos (88 vs. 76 casos; *hazard ratio* 1,10 (0,87-1,40), p:0,62. La BCG al nacer inhibió el aumento de la trimetilación de histonas en el promotor del FNT en las células mononucleares de sangre periférica, que ocurre en las primeras 6 semanas de vida.

Los aumentos de la media geométrica del H3K4me3 fueron menores en el promotor del FNT (p: 0,018), 2,5 veces menores en el promotor de la IL-6 (p: 0,20) y 3,1 veces menores en el promotor de la IL-1 $\beta$  (p: 0,082). Los aumentos de la media geométrica del H3K9me3 fueron 8,9 veces menores en el promotor del FNT (p: 0,0046), 1,2 veces menores en el promotor de la IL-6 (p: 0,75) y 4-6 veces menores en el promotor de la IL-1 $\beta$  (p: 0,068) en el grupo vacunado con BCG al nacer en comparación con el otro grupo. No se detectó un efecto claro de la BCG sobre la producción exvivo de FNT, IL-6, IL-1 $\beta$ , IL-10 e IFN $\gamma$  luego de la estimulación heteróloga ni en la saturación de transferrina ni en la concentración de hepcidina (razones de la media geométrica entre 0,68 y 1,68; p:  $\geq$ 0,038 para todas las comparaciones).



**Interpretación:** la vacuna BCG protege contra las infecciones no tuberculosas durante el periodo neonatal además de sus efectos específicos contra la tuberculosis. Dar prioridad a la BCG en el primer día de vida, en entornos de alta mortalidad, puede tener importantes beneficios para la salud pública a través de la reducción de todas las causas de morbimortalidad.

## COMENTARIO

El 18 de julio de 1921, hace cien años, la vacuna BCG comenzó a utilizarse en humanos; la experiencia acumulada desde entonces ha demostrado su eficacia preventiva para las formas más graves de tuberculosis infantil: la tuberculosis miliar y meníngea. En países con elevadas tasas de tuberculosis debe aplicarse al recién nacido, salvo los inmunocomprometidos, y junto con la quimioprofilaxis, constituye una de las principales estrategias para el control de la enfermedad en poblaciones vulnerables.<sup>1</sup>

En 1931 Calmette describió el proceso que lo llevó, junto con Guérin, a elaborar la vacuna, y señalaba el notable efecto que tenía la BCG en reducir la mortalidad infantil general al ser aplicada al recién nacido.<sup>2</sup> El documento de la Organización Mundial de la Salud de 2018<sup>3</sup> ya mencionaba que la vacunación con BCG se asoció en cinco ensayos clínicos a una reducción de la mortalidad por todas las causas, y planteaba la necesidad de una integración de los estudios epidemiológicos e inmunológicos como el recientemente realizado en Uganda.<sup>4</sup>

Este estudio, realizado por Sarah Prentice y sus colegas,<sup>4</sup> informa que la BCG también protege contra otras enfermedades infecciosas, principalmente infecciones del tracto respiratorio superior e inferior. Observaron que los niños que recibieron la vacuna BCG al nacer tuvieron menos episodios de infecciones que los vacunados a las 6 semanas de vida, y encontraron asociación con cambios en la trimetilación de histonas en algunos promotores de citocinas proinflamatorias en células mononucleares de sangre periférica. Otros investigadores encontraron

que la vacunación con BCG inducía la reprogramación epigenética de los monocitos en todo el genoma y se acompañaba de cambios funcionales indicativos de inmunidad entrenada y que la BCG tiene efectos heterólogos contra enfermedades virales.<sup>5</sup> La inmunidad entrenada es el término utilizado para describir la reprogramación epigenética y metabólica a medio plazo de las células inmunitarias innatas.

El efecto sobre la inmunidad innata que se ha asociado a la BCG podría desempeñar un rol importante en el control de infecciones en la primera etapa de la vida. El estudio de Prentice y colegas<sup>4</sup> apoya firmemente la administración de BCG lo antes posible luego del nacimiento.

Dra. Norma E. González  
Jefa de Unidad de Neumotisiología  
Hospital General de Niños Pedro de Elizalde  
Buenos Aires, Argentina.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Aplicación de la estrategia fin de la TB: aspectos esenciales. Ginebra: OMS; 2016. Licencia: CCBY-NC-SA 3.0 IGO. [Consulta el 3 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/tb/publications/2015/end\\_tb\\_essential\\_spanish\\_web.pdf](https://www.who.int/tb/publications/2015/end_tb_essential_spanish_web.pdf)
2. Calmette A. Preventive Vaccination Against Tuberculosis with BCG. *Proc R Soc Med.* 1931;24(11):1481-90.
3. World Health Organization. Documento de posición de la OMS sobre las vacunas BCG: febrero 2018. *Boletín Epidemiológico Semanal.* 2018;93(8):73-96. [Consulta el 3 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/immunization/policy/position\\_papers/pp\\_bgc\\_2018\\_ES.pdf?ua=1](https://www.who.int/immunization/policy/position_papers/pp_bgc_2018_ES.pdf?ua=1)
4. Prentice S, Nassang B, Webb EL, Akello F, et al. BCG-induced non-specific protection against heterologous infectious disease in Ugandan neonates: an investigator-blind randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2020;21(7):993-1003.
5. Murphy DM, Mills KHG, Basdeo SA. The Effects of Trained Innate Immunity on T Cell Responses; Clinical Implications and Knowledge Gaps for Future Research. *Front Immunol.* 2021;12:706583.

## Archivos hace 75 años

### TRATAMIENTO AMBULATORIO DE LA GONOCOCCIA INFANTIL CON PENICILINA POR VIA ORAL

POR EL

PROF. DR. ALFREDO WIEDERHOLD y DRA. ANTONIETA MENDEZ

En esta exposición no queremos pregonar una terapéutica determinada. Sólo deseamos dar a conocer nuestra experiencia adquirida con este tratamiento.

El presente trabajo fué iniciado hace un año, después de haber leído un estudio hecho por Paul Györgi y colaboradores, que apareció en el "Journal" del 17 de marzo de 1945 y de una insinuación hecha por el Prof. Ibarra L.

Posteriormente a la iniciación de este trabajo obtuvimos los demás datos bibliográficos.

Nos vamos a referir en forma breve a la administración de la penicilina por vía oral, por ser de más reciente aparición, ya que la administración por vía parenteral es demasiado conocida para insistir en su literatura.

György y colaboradores administraron la penicilina por vía oral con el citrato trisódico, en dosis de 1 a 5 g por 20.000 a 30.000 unidades de ella, en 200 a 400 cm<sup>3</sup> de agua, con un intervalo de 3 a 4 horas.

Para ellos la gonorrea ofrecía el mejor conjunto de condiciones para la apreciación terapéutica de la penicilina por vía oral. Se trataron 15 adultos y 5 niños, la mayoría resistentes a los sulfapreparados. La dosis para los niños fué de 10.000 unidades, cada 3 ó 4 horas durante 2 a 3 días, en combinación con 5 g de citrato de sodio por dosis. En todos estos casos se obtuvo la curación en 1 a 3 días.

Estos autores han sometido a tratamiento con penicilina por vía oral, otras afecciones: como osteomielitis, etc.

Los autores ya mencionados creen que la cantidad de penicilina y citrato de sodio, lo mismo que el tipo de sal, podrían en el futuro, variar de acuerdo con investigaciones continuadas y en mayor escala. Nada dicen ellos sobre la apreciación de la curación de la gonorrea mediante frotos y cultivos, y tampoco hacen hincapié sobre su reactivación para poder apreciar su valor terapéutico. Leo Loewe y colaboradores hicieron experiencias sobre la administración de penicilina por supositorios. Por vía rectal, se pudo comprobar su aparición en la sangre, lo que indica su absorción. No se había anteriormente intentado esta vía porque se pensaba

que la presencia de microorganismos del grupo coli, que producen penicilina, constituiría un serio obstáculo para su absorción.

Según estos autores, y la opinión de varios otros, la administración oral de la penicilina, requiere elevar la dosis 5 veces, para obtener concentraciones sanguíneas de ella, comparables a las que se obtienen por inyección intramuscular.

El uso concomitante de sustancia "tampón" ha prolongado hasta cierto punto el efecto de cada dosis individual.

Por otra parte, algunos autores como G. Burke y colaboradores utilizaron en sus experiencias simples cápsulas de gelatina como protección de la penicilina en su pasaje a través del estómago, y para mayor seguridad administraron además hidróxido de aluminio para neutralizar la acidez gástrica. Prefirieron esta sustancia al bicarbonato de sodio, porque es de acción más prolongada y no produce hipersecreción después de haber neutralizado la acidez. Suministrando a los enfermos 100.000 U. de penicilina, antes y después de las comidas, se ve que las mejores concentraciones de ella en la sangre, se obtienen cuando el enfermo la ingiere una a una y media hora después de los alimentos, pues cuatro horas más tarde había en la sangre concentraciones efectivas de penicilina.

Otros autores que se ocuparon de la administración oral de penicilina son Maxwell Finland y colaboradores. Estos también consideran que la cantidad de penicilina excretada en la orina con una dosis de 100.000 U. sobre estómagos vacíos, era la misma o mayor que la que se producía cuando se usaba la inyección intramuscular.

Estos autores llaman la atención sobre el momento en que se administra la droga en relación con la ingestión de los alimentos, y dicen que cuando la penicilina se toma media hora antes, la absorción es regular y buena. Cuando se toma después de las comidas, los niveles en el suero son irregulares. Una dosis de 90.000 U. de penicilina administrada por vía oral, media hora antes del desayuno, dió un nivel sanguíneo de penicilina comparable al que se obtiene con 15.000 a 20.000 U. por vía intramuscular, o sea, se necesita por vía bucal una cantidad de penicilina 4 a 6 veces mayor que la que se emplea por vía parenteral.

Por vía oral se ha suministrado a algunos enfermos de gonorrea (14) hasta 1.600.000 U., en un período de dos días como lo demuestra el trabajo de Alfred Free y colaboradores. Ellos obtuvieron una mejoría absoluta en todos los casos considerando como curación la negatividad de los cultivos, sin hablar de frotis ni reactivaciones.

Si bien es cierto que la cantidad de penicilina usada fué bastante alta, los resultados fueron uniformemente favorables. Free y colaboradores creen que esta cantidad tan elevada no sea tan absolutamente necesaria para curar esta afección.

La neumonía neumocócica también ha sido tratada por vía oral como lo prueba el trabajo de Paul Bunn y colaboradores.



En nuestro país ya ha sido efectuado el tratamiento de la gonorrea aguda con penicilina por vía oral. El Prof. W. Coutts publicó un trabajo en la "Revista de Medicina" de marzo de 1946, en que cita 11 casos de esta enfermedad, en adultos, que trató con obleas, conteniendo 10.000 U. Oxford de penicilina y un gramo de citrato trisódico, cada 3 horas, completando una dosis de 300.000 U., sin interrupción 9 de estos casos se consideran curados, los dos restantes, no volvieron después de un primer control negativo.

El Dr. Hugo Vicuña y colaboradores publican un trabajo, en la misma revista, que se refiere a la administración de la penicilina en solución urinosa de la droga por sondaje duodenal, conforme a la técnica descrita por Donald W. Atcheson. Hicieron este estudio en 6 enfermos. En dos de estos casos el resultado fué brillante, con dosis de 600.000 U.

En los 4 restantes en que las dosis fluctuaron entre 100 y 250.000 U., los resultados fueron más lentos e incompletos y se necesitó la asociación de la sulfaterapia.

Después de esta breve exposición bibliográfica, queremos exponer nuestro trabajo personal. Con el objeto de simplificar al máximo la terapéutica, hemos modificado el método, apartándonos de los procedimientos clásicos hasta ahora expuestos, especialmente en lo que se refiere a los intervalos de suministración.

Otro punto sobre el cual queremos hacer hincapié es el que se refiere al criterio que tiene el médico para considerar curada una gonorrea, y en este sentido hemos sido especialmente exigentes y severos insistiendo en su reactivación.

En ninguno de los trabajos extranjeros, a nuestro alcance, hemos encontrado que los autores insistieron especialmente en estos tests de curación.

Nuestro trabajo comprende un total de 26 enfermitos sometidos a la terapéutica de la penicilina por vía oral. De éstos sólo uno ha escapado al control.

Todos los médicos que hemos trabajado en servicios ambulatorios comprendemos que esto es un éxito indiscutible que lo debemos, especialmente, a la labor tan activa, entusiasta y tenaz realizada por la Visitadora Social Srta. Elena Peldoza, que ha colaborado en este trabajo en forma por lo demás encomiástica. Queremos agradecer también la colaboración del laboratorio que dirige el colega Dr. Alfonso Costa.

Durante todo nuestro trabajo se han efectuado en ese Servicio entre frotos y cultivos 403 exámenes, fuera de las determinaciones de penicilina en la sangre y orina.

*Sexo.*—21 de los enfermitos observados eran niñas y los 4 restantes varones.

*Edad.*—Las edades de los niños tratados oscilaban entre 8 meses y 13 años.

Menores de 3 años: 7 casos. Los demás pertenecían a las edades preescolar y escolar.

*Duración de la enfermedad antes del tratamiento.*—La menor fué de 5 días y la máxima de 3 años: la mayoría por término medio fué de 3 meses, 7 meses y un año.

*Tratamientos anteriores.*—Ocho de los enfermitos no fueron sometidos a ninguna terapéutica anterior. De los 17 restantes, 14 habían sido tratados con sulfapreparados; dos con sulfaterapia combinada con foliulina y uno exclusivamente con lavados efectuados en el plazo de 3 años.

*Nuestro modo de proceder.*—Previamente se efectuó en todos los pacientes, un examen bacteriológico de la secreción uretral o vulvovaginal, y sólo se sometieron a tratamientos todos los que tenían sus exámenes francamente positivos, acompañados de una secreción purulenta más o menos abundante.

La penicilina que usamos fué la común y corriente que se emplea para inyecciones intramusculares. No usamos la forma cálcica ni cápsulas, porque, cuando aparecieron estos productos a fines del año pasado, ya este trabajo estaba avanzado y nos había ido bastante bien con la sal sódica. Además, estaba el hecho práctico de su valor comercial, que era menor y su más fácil suministración en forma líquida, sobre todo a los niños pequeños.

*Suministración y dosificación de la penicilina.*—Como lo dijimos anteriormente, nuestra intención era la de buscar un método de tratamiento lo más simple posible para facilitar al máximo, la labor del médico práctico. Por esa razón, recurrimos a la suministración de penicilina por vía oral, tratando de evitar las inyecciones que son resistidas por cierto número de pacientes y, aún más, nos apartamos de la idea clásica, hasta ahora más difundida, de mantener una penicilemia más o menos uniforme y constante con el fin de obtener una mayor acción bacteriostática. Por esto no la usamos a intervalos equidistantes, cada tres o cuatro horas día y noche, sino que la suministramos en el día y dentro del horario del Policlínico, supervisada por la enfermera Jefe, a las 10, 14 y 18 horas, durante tres días.

Como se puede apreciar es un método bastante sencillo y se aplicó una terapéutica ambulatoria en el sentido estricto de la palabra.

El Prof. Czerny al hablar de la gonorrea infantil en el período presulfaterápico decía: "la gonococcia en la infancia reconoce como tratamiento fundamental, el reposo absoluto". Si bien es cierto que este concepto es algo exagerado, involucraba el papel considerable que el reposo significaba en la curación de esta enfermedad.



A nuestros enfermitos recomendamos intenso ejercicio (bicicleta y triciclo para los de la ciudad y caballo para los del campo), intencionalmente. Recurrimos a estas indicaciones para saber si esta terapéutica era o no influenciada desfavorablemente.

Respecto a la dosis, en esta afección podemos decir, con más razón de lo que es valadero para la medicina en general, que ella es de un carácter eminentemente individual y amoldable a cada enfermo.

En realidad las dosis empleadas fluctuaron entre 200.000 U. y 1.500.000 U., es decir, algo menos de lo que han usado algunos autores extranjeros como Free.

Con	200.000 U.	han sido tratados	2 casos
„	300.000 U.	„ „ „	11 „
„	400.000 U.	„ „ „	2 „
„	450.000 U.	„ „ „	1 „
„	500.000 U.	„ „ „	2 „
„	600.000 U.	„ „ „	4 „
„	800.000 U.	„ „ „	1 „
„	900.000 U.	„ „ „	1 „
„	1.500.000 U.	„ „ „	1 „

De lo expuesto se ve que, tuvimos necesidad de usar, con más frecuencia, dosis que oscilaban entre 300.000 y 600.000 U.

Los 4 varones tratados, lo fueron con dosis de 300.000 U. y sanaron por primera intención. Uno de estos niños recibió 200.000 U. de penicilina nacional, del Bacteriológico de Chile y como vemos el resultado fué igualmente satisfactorio.

Las niñas tratadas con lavados a repetición necesitaron dosis altas entre 600.000 y 900.000 U.

La dosis de 1.500.000 U., se aplicó a la sobrina de una colega que fué primero sulfarresistente. El padre prefirió este tratamiento al inyectable. Todas las dosis fueron bien toleradas por todos los enfermitos.

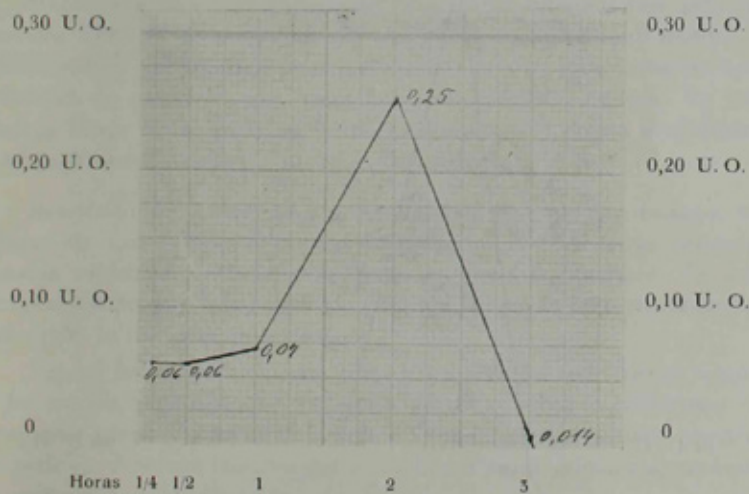
Los 4 primeros casos los sometimos a dosis de 100.000 U., por dos razones: porque no habíamos encontrado en la literatura una pauta sobre la dosificación de ella por vía oral y no sabíamos qué molestias podría provocar al ser ingerida. Posteriormente vimos que los autores recomendaban dosis 5 a 6 veces superiores a las que se usan por vía parenteral. La otra razón que nos indujo a usar dosis bajas fué la del elevado precio de esta droga que en los comienzos de este trabajo era racionada en nuestro país y se entregaba sólo para casos muy especificados, siendo su valor hasta \$ 160 las 100.000 U. Actualmente valen alrededor de \$ 40.

Cuando tuvimos que agregar nuevas dosis de penicilina para obtener la desaparición del gonococo en la secreción, hemos elevado estas canti-

dades a 300.000 y 600.000 U. Las dosis de 200.000 U., se dieron a dos niñas de la primera infancia.

*Modo de suministrar la penicilina.*—La penicilina la dábamos disolviendo las 100.000 U. en 15 c.c. de suero fisiológico y la dividíamos en tres dosis diarias de 5 c.c. y la agregábamos a la solución de citrato de sodio. Para hacerla más agradable le poníamos sacarina. En general los niños tomaban esta preparación sin mayores dificultades. La solución de citrato de sodio usada era al 4 %. Dimos 6 g por 100.000 U. de penicilina, por tanto empleamos 150 cm<sup>3</sup> de esta solución divididos también en tres dosis.

#### PENICILINA POR VIA ORAL, EN LA SANGRE



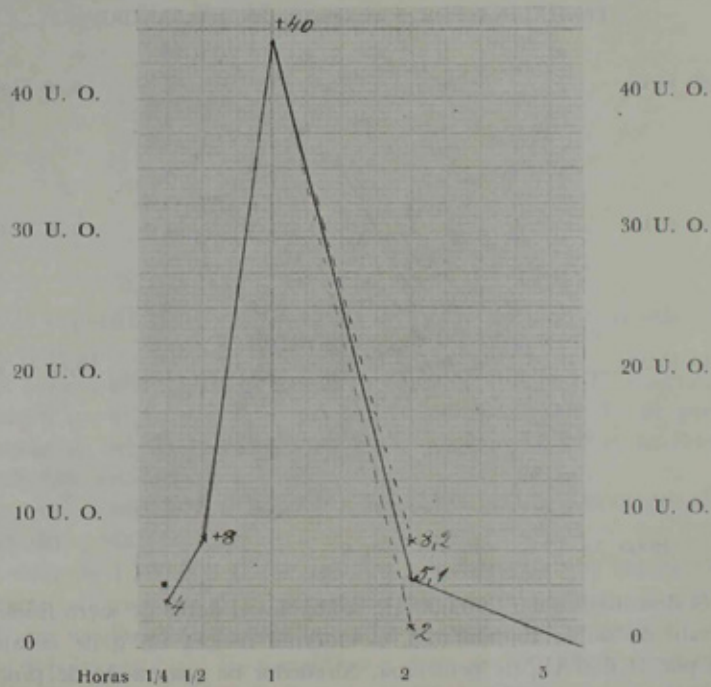
Si deseábamos dar 200.000 U., usábamos el doble de suero fisiológico y citrato de sodio. En realidad, el enfermo recibía un g de citrato de sodio por 16.666 U., de penicilina. Alrededor de este modo de proceder pueden hacerse múltiples modificaciones en la distribución de la droga.

Macroscópicamente pudimos observar que al día siguiente de comenzar el tratamiento la secreción disminuía en forma franca, para desaparecer el 3er. o 4º día, completamente. Sólo en 3 enfermitos persistió forma escasa, sin contener gonococos. Los signos inflamatorios agudos de los órganos genitales susceptibles a la inspección también desaparecieron. Queremos dejar especial constancia que en ninguno de estos niños se efectuó tratamiento local con lavados, sino únicamente el aseo externo habitual.

*Absorción y eliminación de la penicilina suministrada por vía oral.*—Estamos de acuerdo que la mejor prueba de la absorción suficiente de la

penicilina suministrada por vía oral y su consiguiente eliminación lo da la prueba biológica, o sea, la curación de la enfermedad, como ha sucedido en todos los casos observados. Sin embargo, teníamos el deseo de saber en qué forma y con qué rapidez se efectúan ambos procesos, o sea, el ritmo de absorción y eliminación de la penicilina. Con este fin solicitamos la determinación de penicilina en la sangre y en la orina, después de un tiempo determinado de su administración. Después de efectuarse 25 determinaciones cuantitativas de penicilina en la sangre y en la orina, nos

PENICILINA POR VIA ORAL, EN LA ORINA



pudimos formar una idea de estos fenómenos. Es sabido que los valores de absorción y eliminación de penicilina presentan una gran dispersión e irregularidad en dos distintos individuos y aún en el mismo enfermo. No obstante estos hechos conocidos, podemos, aproximadamente formarnos una curva de absorción en la sangre y eliminación en la orina de la penicilina suministrada por vía bucal (Véase curva I y II).

Así 15 minutos después de ingerida la droga ya aparece una cantidad de 0,06 U. Oxford por  $cm^3$ , en la sangre y 4 U. Oxford en la orina. A la media hora tenemos en la sangre el mismo nivel de penicilina y en la orina más de 8 U. Oxford por  $cm^3$ . A la hora en la sangre hay 0,007



U. Oxford por  $\text{cm}^3$  y en la orina una cantidad superior a 40 U. Oxford por  $\text{cm}^3$ . A las 2 horas, de suministrada se encuentra valores de 0,25 U. Oxford en la sangre y una cantidad que va de 2 a 8,2 U. Oxford en la orina, a las tres horas tenemos en la sangre 0,014 U. Oxford y en la orina no se determinó. A las 4 horas ya no se encuentra penicilina en la sangre ni en la orina. Por supuesto a las 24 horas las determinaciones han sido negativas.

Como puede verse por estas determinaciones, la absorción de la penicilina en el estómago y su eliminación por el riñón es rapidísima; llega a una cifra muy elevada a la hora de la ingestión, para declinar enseguida y desaparecer totalmente en la sangre y orina antes de las 4 horas de suministrada.

Habiéndose obtenido la curación de nuestros enfermos con dosis más o menos elevadas de penicilina por vía bucal, mediante este método de suministración que usamos, podemos deducir que en estos niños no hubo necesidad de mantener una penicilina uniforme y constante. En estos casos la droga ha actuado en forma de descargas o golpes penicilínicos, si así podemos llamarlos. 3 veces al día, durante 3 días.

*Reactivación.*—Como lo dijimos al comienzo de este trabajo, tratándose de una terapéutica poco vulgarizada, era necesario demostrar hasta la evidencia la curación obtenida en nuestros enfermos. Por esto, a indicación del Prof. Scroggie, sometimos a los pacientes a reactivaciones y controles lo más severos posibles.

Nos ha llamado la atención que en los trabajos extranjeros ninguno de los autores haga hincapié sobre estas medidas. Ellos se conforman con considerar curados a los enfermos que tienen frotis y cultivos negativos a repetición. Nosotros creemos que el médico tratante queda más tranquilo recurriendo a la reactivación.

Hemos tenido enfermos con frotis y cultivos negativos a repetición, en los cuales la reactivación, con protargol o neogynergeno, los volvió positivos con reaparición de la secreción.

La reactivación fisiológica más intensiva que se conoce de esta afección, es la menstruación. El sarampión es la enfermedad catarral por excelencia y provoca una intensa inflamación de las capas celulares superficiales de las mucosas y una exacerbación de los gérmenes que en ella habitan, después de un sarampión una gonorrea latente puede hacerse manifiesta. El año pasado durante la epidemia de sarampión tuvimos dos casos de niñas, ya tratadas, con sus exámenes negativos y que desde el período catarral hicieron frotis positivos. En una de ellas, de 15 meses de edad, se reprodujo la secreción purulenta, los exámenes fueron positivos a repetición y se le tuvo que administrar una nueva dosis de penicilina de 300.000 U., por vía oral. En el otro caso rápidamente los frotis y cultivos volvieron a ser negativos espontáneamente.

No quisimos usar para nuestros enfermitos como test de curación de la gonorrea la prueba de la cerveza que aún usan los urólogos.

Empleamos para este objeto instilaciones de protargol al 10 % en la región ureteral o vaginal. De los 25 casos con frotis y cultivos negativos por varios meses, sin secreción ni signos inflamatorios de los órganos genitales, se hicieron positivos 6 frotis y 4 cultivos. (Algunos del mismo enfermo).

Aquí ya podemos apreciar la utilidad de la reactivación en el niño que aparentemente había curado. Algunos de estos enfermos fueron tratados con nuevas dosis de penicilina por vía bucal. En otros, los exámenes se hicieron después espontáneamente negativos.

Tres meses atrás tuvimos noticias de que en clínicas suizas se había usado un nuevo método de reactivación de esta enfermedad. Según los autores que han trabajado en esta materia, este medio de reactivación es uno de los más intensos, seguros y activos que poseemos actualmente, después de la menstruación. Esta droga es el neo-gynergeno. Como esta sustancia es poco usada entre los pediatras creemos conveniente referirnos a ella brevemente. El neo-gynergeno es una asociación de gynergeno con basergina. El gynergeno es un tartrato de ergotamina. La basergina es un tartrato de ergobasina. El gynergeno aumenta la frecuencia del ritmo y de la amplitud de las contracciones del útero, su acción dura 24 horas y más, por lo tanto posee la acción típica del cornezuelo de centeno del cual es extraído.

La basergina tiene una acción rapidísima por la vía intramuscular u oral que se manifiesta entre 2 y 5 minutos después de su administración, pero es menos duradera. El neo-gynergeno como asociación de gynergeno y basergina actúa sobre el ritmo, sobre el tono y la amplitud de las contracciones. Su acción por la rapidez y la duración es comparable a la de la inyección de gynergeno y extracto de hipófisis. Los autores suizos E. Ramel y P. Berthoud usaron el neo-gynergeno con la finalidad de despertar los focos gonocócicos latentes en la mujer. Estos autores atribuyen al poder miotrópico del neo-gynergeno dicha propiedad, pues tendría una verdadera acción de exprimir las glándulas. No es éste el único modo de actuar, también se le atribuye una acción neurovegetativa activando las secreciones de todas las glándulas. En el aparato génitourinario es especialmente efectiva la reactivación que se ejerce sobre las vulvitis gonocócicas. Las rectitis gonocócicas son especialmente susceptibles de la reactivación con el neo-gynergeno, pues en el 42,8 % puede reaparecer el gonococo que se consideraba ya eliminado. Por medio de este preparado, obtuvimos la reactivación de un enfermito tratado con penicilina oleosa cuyos exámenes anteriores eran negativos. Esto podría explicarse por la acción del neo-gynergeno sobre las fibras musculares lisas y sobre las secreciones de las glándulas del aparato genital masculino.



Queremos dar a continuación el por ciento de reacciones positivas en la gonorrea reactivada por los diferentes métodos.

Método	Reactivación	Por ciento
Menstruación .....	— — — — —	19,8 %
Neo-gynergeno .....	— — — — —	11,2 %
Calor .....	— — — — —	8,8 %
Sales de plata .....	— — — — —	5,5 %
Vacuna (Artigón) ....	— — — — —	4,5 %
Leche .....	— — — — —	3,5 %

Siempre guiados por el deseo de simplificar al máximum el trabajo del médico práctico, resolvimos enseñar el neo-gynergeno por vía bucal como test de curación de la gonorrea, lo que aún no se había hecho. La dosificación que empleamos era un número de gotas equivalente a los años de edad, tres veces al día. Sometimos a este test a 11 enfermitos considerados curados por el control del protargol. De ellos un caso dió resultado positivo; lo que nos dejó poco satisfechos. Por esta razón no insistimos en esta vía de administración, sino que fuimos al neo-gynergeno inyectable y esta es la primera vez que en el país se aplica en forma sistemática esta droga, como test de curación de la gonococcia.

Usamos esta sustancia en 29 ocasiones y obtuvimos la reactivación de seis niños que eran considerados sanos por frotos y cultivos negativos a repetición, y ya reactivados con protargol y algunos además, con neo-gynergeno por vía oral. Como se puede ver, con este preparado que fué cedido gentilmente, para nuestro trabajo, por la Casa Sandoz, tenemos en nuestras manos un enérgico medio de reactivación de la gonorrea bastante satisfactorio. Agradecemos a esta firma su colaboración. En nuestro nuevo trabajo que ya estamos realizando y que consiste en el tratamiento de la gonorrea infantil con penicilina lenta, resolvimos usar únicamente como test de curación el neo-gynergeno inyectable. Para niños no había dosificación experimentada. La primera enfermita controlada recibió 0,5 cm<sup>3</sup>, por vía hipodérmica con los cuales se le provocó vómitos intensos, palidez y malestar. En adelante usamos dosis menores de 0,2 cm<sup>3</sup>, en los lactantes y 0,3 cm<sup>3</sup> en los niños mayores. En esta forma sólo en 8 niños hubo escasos vómitos o ligeros dolores al bajo vientre, en otros. Se obtuvo una reaparición de la secreción en forma notable sólo en 3 casos. Se recomienda un reposo de media hora después de la inyección para reducir dichas molestias.

Inyectábamos la dosis ya indicada de neo-gynergeno por vía hipodérmica y 24 horas después recogíamos la secreción uretral o vulvovaginal.

**Resultados.**—De nuestros 26 enfermitos considerados en este trabajo, 25 pudieron ser controlados hasta el final. Algunas de ellos fueron observados durante un año, la mayoría por más de 6 meses.

Podemos deducir de la presente exposición que la terapéutica de la

gonorrea infantil en forma ambulatoria con penicilina por vía bucal es perfectamente viable y el resultado satisfactorio es sólo cuestión de dosis.

Como fluye de lo ya expuesto, es un tratamiento de lo más sencillo, que evita las inyecciones con sus consiguientes molestias y también su mayor costo, usando la penicilina sódica. Si se emplea la penicilina lenta que simplifica la vía inyectable, la práctica está demostrando que se produce una serie de abscesos a continuación de la administración de esta droga suspendida en aceite de maní y en cera de abejas. La vía bucal tiene la ventaja que se puede efectuar en la casa del enfermo conservándose así el secreto profesional. En el deseo de hacer un estudio comparativo, estamos realizando un trabajo complementario del presente en el cual tratamos a nuestros enfermitos con penicilina lenta oleosa, para ver cual es el método que más conviene al médico práctico según las circunstancias que se presenten. Daremos cuenta de estos resultados en un futuro más o menos próximo.

Hasta estos momentos, según la opinión de todos los autores, no hay todavía gonorreas penicilinoresistentes. Todas ceden a este tratamiento y sólo es cuestión de dosis. Probablemente más adelante también se presenten como sucedió con la sulfaterapia casos penicilinoresistentes. Para estos ya se han estudiado medios para transformarlos en penicilinosensibles.

#### RESUMEN

No queremos sacar conclusiones, porque el número de enfermitos sometidos a nuestro estudio no es muy elevado. Además vivimos una era de intensa evolución y continuo perfeccionamiento terapéutico por lo cual debemos sentar principios. Sólo podemos enfocar los problemas como instantáneas del vasto campo de la medicina. Podemos sí, resumir nuestra experiencia de un año de trabajo en la siguiente forma:

1º De 26 pacientes observados, 25 pudieron controlarse completamente, en forma ambulatoria. Todos los niños con un estudio completo que fueron sometidos a la terapéutica de la penicilina, por vía oral, y cuya observación, en la mayoría de los casos, es superior a un período de seis meses, llegaron a una curación tanto bacteriológica como clínica.

2º Con el fin de apreciar hasta qué grado se podían considerar sanos nuestros pacientes los sometimos a una reactivación lo más enérgica posible, con protargol y neo-gynergeno.

3º Podemos deducir, por los resultados obtenidos, que la penicilina suministrada por vía oral se absorbe y se elimina en cantidad suficiente y en forma rápida, que no hay necesidad de mantener una penicilemia uniforme y constante y que bastan estas descargas repetidas de penicilina por la orina para destruir al gonococo de Neisser.

4º Por último, consideramos que el tratamiento de la gonococcia infantil con penicilina suministrada por vía oral, es perfectamente viable

y su resultado favorable, es sólo cuestión de dosis. La simplificación de la terapéutica por vía bucal sin los inconvenientes y las molestias de las inyecciones y las ventajas que encierra respecto al secreto profesional, son causas suficientes para que este tratamiento merezca la consideración de los colegas en su práctica profesional.

## BIBLIOGRAFIA

- Coutts, W. Penicilina en urología. "Rev. de Med.", año XIX, N° 8, pág. 446.—  
 Vicuña, H.; Giacaman, J. y López, A. La penicilina en el tratamiento de la gonorrea. "Rev. de Med.", año XIX, N° 8, pág. 462.—Finland, M.; Meads, M. y Ovy, E.—  
 Penicilina por vía oral. "Jour. of Amer. Med. Assoc.", 1945, 129, 315.—Bunn, A. P.;  
 Mc Desmott, W.; Hadley, Susan y Carter, Anne C.—Tratamiento de la neumonía  
 pneumocócica con penicilina administrada por vía oral. "Jour. of the Amer. Med.  
 Assoc.", 1945, 129, 320.—Free, A. H.; Huffmann, L. F.; Harry, R. y Browis  
 Elen B. Penicilina oral en el tratamiento de la gonorrea. "Jour. of Lab. and Clin.  
 Med.", 1945, 30, 738.—Loewe, L.; Werber, E. A. y Roseblatt, Ph. Administración  
 de penicilina por supositorios rectales. "Jour. of the Amer. Med. Assoc.", 1945, 128,  
 18.—Harwood, C. J. y Lumb, G. Penicilina por la boca. "Lancet", 1945, 1, 203.—  
 György, P.; Vandergrift, H. N.; Elias, W.; Colis, L. G.; Barry, F. M. y Pilcher, J. D.  
 Administración de la penicilina por la boca. "Jour. of the Amer. Med. Assoc.",  
 1945, 127, 639.—Ramel, E. y Bertoud, P. Un nuevo método de provocación de la  
 blenorragia femenina. El test con el neo-gynergeno. "Jour. Suisse de Med.",  
 año LXIX, N° 21, pág. 475.



## Incidente con fuego en la Unidad de Cuidados Intensivos

*Sr. Editor:*

A mediados de agosto de 2021 y dentro de las modificaciones edilicias de emergencia, adoptadas por el Hospital "Magdalena V. de Martínez" de General Pacheco, provincia de Buenos Aires, frente a la pandemia por la COVID-19, ocurrió un evento que, quienes trabajamos en unidades de cuidado perinatal sabemos posible: un accidente que involucra fuego, un incendio.

Desde el inicio de la pandemia por SARS-CoV-2 los incidentes ígneos en hospitales han causado la muerte de personas en todo el mundo, la mayoría pacientes extremadamente enfermos. El peor de todos ocurrió en Bagdad en abril de 2021 matando al menos a 82 personas e hiriendo a más de 100, pero los reportes de problemas de fuego causados por ambientes enriquecidos en oxígeno ya eran tema conocido en los medios de comunicación.<sup>1</sup>

Conocemos por las normativas y recomendaciones de seguridad hospitalaria, que las instalaciones y edificios sanitarios son vulnerables, como cualquier otro, a eventos como incendios, derrumbes e inundaciones; y que estos pueden poner en peligro la vida de los recién nacidos, las madres y sus familias. La situación se vuelve más difícil y desafiante si el desastre ocurre en áreas especiales como la sala de partos o la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) debido a la compleja situación que involucra un parto en periodo expulsivo, de por sí de riesgo, y un evento ígneo; o la que genera el traslado de pacientes dependientes, inmaduros y asistidos con soporte respiratorio, sujetos a monitoreo continuo y bajo técnicas invasivas a lugares seguros durante una evacuación masiva. La literatura registra casi un centenar de casos de incendios en la UCIN desde el 2004.<sup>2</sup>

Nuestro hospital, incluida la UCIN y la sala de partos, se terminó de construir en 1994 bajo las normas provinciales y habilitado al uso en 2005. Está equipado para asistir a recién nacidos que necesitan cuidado crítico y a sus madres, categorizado IIIB por el Ministerio de Salud de la Nación.<sup>3</sup>

El martes 13 de julio de 2021, aproximadamente a las 15:15 horas, en un vestuario transformado en depósito, se inició un incendio, mientras en la vecina sala de partos una señora con dilatación completa y en periodo expulsivo pujaba acompañada del equipo

perinatal. La natural alarma por el fuego obligó al equipo profesional a trasladar a la señora a la UCIN, donde completó el nacimiento mientras a pocos metros el incendio destellaba y otros funcionarios iniciaban medidas de contención. El personal presente avisó telefónicamente a los bomberos mientras un denso humo negro reducía la visibilidad. De inmediato la neonatóloga de guardia ordenó la evacuación de los diez pacientes internados en la UCIN, incluido un paciente extremadamente pequeño que estaba siendo ventilado, al cercano Hospital Escardó, de Tigre.

Todos los pacientes fueron evaluados para descartar lesiones por inhalación y ninguno requirió tratamiento adicional. No fue el caso de enfermeras y médicas de guardia que debieron ser hospitalizadas en otras áreas del hospital. La primera reacción del personal fue utilizar extintores seguido del uso de hidrantes contra incendios. Los techos del depósito donde se inició el fuego se cayeron, las puertas ardieron mientras el humo se había movido por los conductos de calefacción y aire acondicionado, junto con intenso hollín.

En este tipo de escenario, el personal del hospital tiene una responsabilidad máxima, la seguridad de los pacientes hospitalizados, garantizar el estricto cumplimiento de las recomendaciones de seguridad ante eventos, que como vemos no son infrecuentes, ya que en todo el mundo se describen incidentes de fuego en la UCIN, incluidas evacuaciones.

Como en la UCIN confluyen resistencias eléctricas junto a materiales inflamable y una atmósfera enriquecida en oxígeno, es necesario contar con protocolos establecidos, probados y socializados que incluyan los pasos necesarios para realizar una evacuación ordenada, rápida y segura, evitando o reduciendo daños secundarios. La planificación no solo mejora la gobernanza sino que además disminuye la probabilidad de sufrir pérdidas de recién nacidos. Un estudio de las causas de origen demostró variaciones en el tiempo, siendo las incubadoras las principales causas en la primera década del siglo; durante la década siguiente involucró especialmente a los equipos de aire acondicionado.

El diseño de unidades de cuidados intensivos debe considerar incorporar características de seguridad contra incendios: válvulas de cierre de oxígeno accesibles, capacidad de aislar zonas individuales (puertas cortafuegos), múltiples rutas de salida claramente señaladas, preferencia



por la ubicación de la UCIN en una planta baja con rutas de interconexión con sala de partos y los quirófanos.

La mejor estrategia para mejorar la seguridad contra incendios y garantizar que las evacuaciones de emergencia se realicen sin complicaciones, es su diseño arquitectónico. La UCIN debe contar con múltiples puntos de salida (tres salidas separadas con dos de las tres salidas que permitan la evacuación horizontal). La ubicación en pisos superiores no es práctica y obliga a proporcionar ascensores de evacuación con un suministro eléctrico independiente. Se recomienda ventilación suficiente para asegurar que la UCIN tenga más de 10 cambios de aire por hora para evitar el enriquecimiento con oxígeno de la atmósfera ambiental, sobre todo cuando se utilizan alto flujo (HFNO), CPAP o ventilación no invasiva. Las ubicaciones de las llaves de corte de gases deben incluirse en los planos de evacuación y seguridad contra incendios; saber operarlas correctamente sin riesgo para los pacientes.<sup>4</sup>

Los incendios se pueden prevenir, como la huella física y psicológica en el personal involucrado. El personal sanitario afectado cumplió tareas más allá de sus responsabilidades y entrenamiento, que, al ser voluntarias, aun consideran que puede volver a suceder.

Dr. Eduardo Alfredo Duro,  
Dra. Stella Maris Benítez,  
Dra. Liliana Noemí Desalvo y  
Dra. Brenda Bayarsky  
Servicio de Neonatología.  
Hospital "Magdalena V. de Martínez".  
General Pacheco, Buenos Aires.

#### REFERENCIAS

1. Wood MH, Hailwood M, Koutelos K. Reducing the risk of oxygen-related fires and explosions in hospitals treating Covid-19 patients. *Process Saf Environ Prot.* 2021;153:278-88.
2. Chowdhury K. Fires in Indian hospitals: root cause analysis and recommendations for their prevention. *J Clin Anesth.* 2014;26(5):414-24.
3. Resolución E246/2017. Herramienta de Evaluación Externa de la Calidad de Maternidades Públicas Categorizadas IIIB. *Boletín Oficial de la República.* Buenos Aires, Argentina. 7 de marzo de 2017.
4. Pan American Health Organization. Hospitals Don't Burn! Hospital Fire Prevention and Evacuation Guide. Washington, DC: PAHO; 2014. [Acceso: 17 de agosto de 2021]. Disponible en <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34976>

## Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de reflujo gastroesofágico en pediatría

*Recommendations for the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux in childhood*

*Grupo de Trabajo de Reflujo Gastroesofágico del Comité Nacional de Gastroenterología Pediátrica*

### RESUMEN

El reflujo gastroesofágico es una situación frecuente en el primer año de vida. En ausencia de signos y síntomas de alarma, se lo considera fisiológico. No requiere estudios y puede ser abordado por el pediatra con medidas no farmacológicas. La enfermedad por reflujo (definida por síntomas molestos o complicaciones) debe ser manejada por el gastroenterólogo. Los exámenes complementarios tienen indicaciones precisas y el tratamiento incluye medidas no farmacológicas, farmacológicas y quirúrgicas (si fuera necesario). Nuestro objetivo es describir los diferentes métodos diagnósticos, sus indicaciones y limitaciones, así como los recursos terapéuticos disponibles, incluidas las indicaciones y los efectos adversos.

**Palabras clave:** reflujo gastroesofágico, endoscopia, monitoreo del pH esofágico, inhibidores de la bomba de protones, funduplicatura.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.S222>

**Cómo citar:** Grupo de Trabajo de Reflujo Gastroesofágico del Comité Nacional de Gastroenterología Pediátrica. Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de reflujo gastroesofágico en pediatría. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):S222-S235.

## La historia clínica electrónica en pediatría: funcionalidades y buenas prácticas de uso

*The electronic medical record in pediatrics: functionalities and best use practices*

*Dr. Agustín Ciancaglini, Dra. Joia Nuñez, Dra. Marisa Jaitt, Dra. Paula Otero y Dr. Guillermo Goldfarb*

### RESUMEN

La implementación de herramientas de registro médico electrónico en la atención pediátrica implica la creación de recomendaciones de uso y una clara definición de las características operativas. El objetivo de este trabajo es describir dichas funcionalidades a los fines de contribuir en la definición de criterios para su diseño y buenas prácticas de uso.

Haremos un breve repaso de las funcionalidades genéricas de la historia clínica electrónica, enmarcaremos el contexto legal en Argentina, abordaremos algunas cuestiones de implementación y, finalmente, describiremos las funcionalidades mínimas específicas para pediatría.

A pesar de los interrogantes que se les presentan a los pediatras a la hora de incorporar una historia clínica electrónica en su actividad profesional, existen múltiples recursos que permiten conducir este proceso de transformación digital. Asimismo, es fundamental comprender que, como cualquier otra tecnología, existen responsabilidades vinculadas a su buen uso.

**Palabras clave:** registros electrónicos de salud, pediatría, informática médica, tecnología de la información.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.S236>

**Cómo citar:** Ciancaglini A, Nuñez J, Jaitt M, Otero P, Goldfarb G. La historia clínica electrónica en pediatría: funcionalidades y buenas prácticas de uso. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(6):S236-S245.

**Texto completo como Suplemento 6 de Archivos Argentinos de Pediatría, en formato electrónico, en su sitio web (véase sección "Suplementos")**