

ARCH DIS CHILD EDUC PRACT ED; 2021
MAY 21: EDPRACT-2020-320928.

Prácticas recomendadas

Interconsulta de 15 minutos: Un abordaje ABCDE para la evaluación nutricional de los recién nacidos prematuros

Fifteen-minute consultation: ABCDE approach to nutritional assessment in preterm infants

Nicholas D. Embleton

La versión original en inglés de este artículo se ha publicado por primera vez en *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2021: edpract-2020-320928. DOI:10.1136/archdischile-2020-320928.

Esta es una traducción al idioma español del artículo original publicado en idioma inglés.

Los editores del grupo BMJ y de *Archivos Argentinos de Pediatría* han dado su permiso de publicación.

Traducción: Débora Sabatelli¹, María Paola Carrascal², Gonzalo Luis Mariani².

1. Servicio de Neonatología, Hospital Fernández, Buenos Aires, Argentina.
2. Servicio de Neonatología e Instituto Universitario, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

En los últimos 20 años se han visto progresos muy importantes en la supervivencia de los recién nacidos prematuros debido a las mejoras en los cuidados prenatales y neonatales.

Una mayor atención en la nutrición implica considerar el uso de nutrición parenteral temprana y de leche materna como estándar de cuidado. Sin embargo, persisten grandes incertidumbres sobre temas como la ingesta óptima de macronutrientes para alcanzar mejores resultados en el desarrollo cognitivo y metabólico a largo plazo, o el esquema adecuado de probióticos para reducir el riesgo de enterocolitis necrotizante.

La nutrición involucra macro y micronutrientes, inmunonutrientes, aspectos microbiómicos y el suministro de ellos. También, esta práctica puede verse afectada por aspectos psicológicos, comportamentales y por creencias fuertemente arraigadas en los padres y en los profesionales.

Si bien muchos profesionales del cuidado de la salud (PCS) conocen varios de los conceptos

clave de la nutrición en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), numerosos PCS carecen de un enfoque conciso y sistemático. Este artículo propone un abordaje rápido de la evaluación nutricional para usar en la UCIN en un formato ABCDE: **A** - Antropometría, **B** - Bioquímica, **C** - Clínica, **D** - Dieta y **E** - Entorno ambiental y evaluación.

INTRODUCCION

La nutrición de los recién nacidos prematuros (RNPT) está guiada por una serie de principios y conceptos. El más evidente es que los RNPT tienen reservas de nutrientes limitadas y demandas elevadas (*Tabla 1*). A las 24 semanas de gestación el 85-90 % de su peso es agua, es decir que un prematuro de 500 gramos solo tiene 50-60 gramos de "tejido seco".¹

Los RNPT carecen de depósitos de grasa y tienen una muy pequeña cantidad de energía almacenada como glucógeno en los músculos y en el hígado. Los minerales representan alrededor del 1 % del peso corporal. El principal componente del peso corporal son las proteínas que, en ausencia de una suficiente ingesta energética, serán catabolizadas para proveer dicha energía.² Aquellos órganos que sufren esta pérdida de proteínas por el catabolismo, pueden no funcionar de manera óptima; ejemplo de esto es la afectación de la síntesis proteica hepática y el debilitamiento de los músculos diafragmáticos. La posibilidad de sobrevivir sin un aporte exógeno de energía podría ser estimada asumiendo que se podrían catabolizar hasta un 20 % de las proteínas totales del cuerpo antes de llegar a una descompensación metabólica irreversible. En este contexto, un recién nacido (RN) de 500 gramos con un total de 50 gramos de masa magra seca, podría convertir no más de 10 gramos de proteínas (20 %) en solo 50 kcal de energía. Sabiendo que el gasto energético en reposo de un RNPT es de 50 kcal/kg/día aproximadamente, la muerte por desnutrición podría ocurrir en 2 a 3 días sin un aporte nutricional.

A las 24 semanas de gestación, la acreción proteica fetal es de aproximadamente 2 g/kg/d, pero para permitir una acreción proteica similar fuera del útero, se requiere una ingesta proteica de alrededor de 3,5 g/kg/d, debido a las pérdidas inevitables de nitrógeno por orina, heces y secreciones, así como por la "ineficiencia" metabólica.² En el adulto, una ingesta proteica similar requeriría consumir

20 hamburguesas de carne por día. Con respecto a los requerimientos energéticos, en los RNPT son cercanos a las 110 - 135 kcal/kg/día. Para ponerlo en contexto, un ciclista del "Tour de France" consume alrededor de 7000 kcal/día o cerca de 100 kcal/kg/día (Figura 1), por lo tanto, los RNPT

gastan un 20 % más energía que la actividad deportiva más intensa conocida por el adulto. Desafortunadamente, muchos PCS desconocen estos aspectos relevantes, y no pueden determinar los requerimientos de nutrientes o calcular la suplementación de macronutrientes.

TABLA 1. Conceptos clave en nutrición neonatal

Concepto nutricional clave	Explicación o ejemplo
Composición corporal y depósitos limitados	La mayoría de los niños prematuros no tienen depósitos de energía (grasas) y poseen depósitos limitados de cada nutriente.
Gran demanda y grandes pérdidas	El gasto energético es mayor que en cualquier otra etapa de la vida. Hay grandes pérdidas de nitrógeno en la orina, o grasas en las heces debido a malabsorción o intestino corto, etc.
Ni muy poco, ni demasiado	Aunque la demanda es alta, la provisión de nutrientes que excedan la capacidad metabólica puede ser perjudicial. Durante la enfermedad crítica la suplementación de aportes debe reducirse.
Perspectiva del curso de vida	El estado nutricional depende de factores maternos previos al embarazo, placentarios, fetales y neonatales; el estado nutricional en el niño determina evoluciones metabólicas y cognitivas en la vida adulta.
Un cerebro para toda la vida	El objetivo del cuidado neonatal debe ser proteger el cerebro y evitar el daño derivado de la malnutrición.
Los nutrientes no funcionan en forma aislada	El aporte de nutrientes debe ser balanceado y proveer cada macro y micronutriente; un alto aporte proteico sin suficiente energía, es desaprovechado.
Vivimos en un mundo de microbios	La microbiota intestinal produce nutrientes como vitaminas y ácidos grasos, de la misma manera que ejerce efecto en el riesgo de ECN y sepsis.
La ECN es mortal	Mueren más prematuros por ECN que niños por leucemia; los resultados cognitivos a largo plazo luego de una ECN son peores que aquellos derivados de una meningitis.
La leche de la propia madre es siempre la mejor	Hay una relación dosis-respuesta entre la leche de la propia madre y cada una de las morbilidades neonatales más importantes.
Los equipos hacen las metas posibles	Los equipos multidisciplinarios y un enfoque holístico que incluya a los padres son claves para mejorar el estado nutricional.

ECN, enterocolitis necrotizante.

TABLA 2. Nutrición agrupada en cuatro áreas interactivas en la unidad de cuidados intensivos neonatales

Grupo	Explicación
Nutrientes	Esto incluye todos los macronutrientes (proteínas, lípidos, carbohidratos y agua), electrolitos, minerales, micronutrientes y elementos traza.
Componentes funcionales	Inmunonutrientes y otros componentes, especialmente aquellos presentes en la leche humana, como oligosacáridos de la leche humana, membrana del glóbulo de grasa de la leche humana, lactoferrina y células vivas, etc. Ninguno de estos están presentes en la NP y unos pocos están en las fórmulas lácteas.
Microbioma	El microbioma intestinal puede modificarse por el uso de probióticos, bloqueantes H2, el tipo de leche y algunas prácticas en la UCIN como el contacto piel a piel. Los microbios intestinales metabolizan nutrientes de la dieta y también producen nutrientes y metabolitos como vitaminas, ácidos grasos de cadena corta y moléculas de señalización, afectando el riesgo de enfermedades (por ejemplo: ECN) y el crecimiento.
Socioconductual y técnica	Esto es un amplio grupo que incluye creencias y actitudes de los profesionales de la UCIN, apoyo a la extracción de leche humana, colocación de la sonda gástrica, infusión de leche en bolo o continua, cuándo iniciar la alimentación al pecho directo, creencias maternas y salud mental, todo lo que puede afectar la duración de la lactancia.

ECN: enterocolitis necrotizante; UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales; NP: nutrición parenteral.

En la UCIN, los monitores de los pacientes proveen información continua del estado cardiorrespiratorio, pero no existen dispositivos ni alarmas tan coloridas que brinden información sobre el estado nutricional.

La nutrición es una “intervención compleja” con múltiples elementos que interactúan entre sí y frecuentemente existe un largo periodo entre el momento en que ocurre la exposición y los efectos funcionales;³ pero pueden ser agrupados en cuatro áreas clave: nutrientes, componentes funcionales, microbioma y aspectos socioculturales y técnicos (Figura 2).

LA EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Al realizar una evaluación nutricional se debe pensar en los elementos que interactúan entre sí, referidos en la *Tabla 2*, y tener en cuenta que los nutrientes no funcionan de manera aislada y que puede haber “compensaciones”, por ejemplo: la leche materna es asociada frecuentemente con una ganancia de peso más lenta que con la leche de fórmula, pero tiene mejores resultados cognitivos y de neurodesarrollo, efecto conocido como la “paradoja de la lactancia materna”.⁴ Los estudios sobre suplementación de nutrientes específicos, como el ácido docosahexaenoico (DHA)⁵ o el

FIGURA 1. Gasto energético en recién nacidos prematuros



Créditos: panel izquierdo: Ineos Grenadiers/Russ Ellis; panel derecho: Tiny lives Charity con permiso de los padres.

FIGURA 2. Componentes nutricionales

<p>Nutrientes</p> <p>Macronutrientes, electrolitos, minerales, micronutrientes, elementos traza, etc.</p>	<p>Componentes funcionales</p> <p>Hormonas, factores de crecimiento, enzimas, células vivas, OLH, etc.</p>
<p>Microbioma</p> <p>Probióticos, leche humana, ambiente de la UCIN, bloqueantes H₂, etc.</p>	<p>Socio-conductual y técnica</p> <p>Sabor, alimentación en bolo, sonda NG, creencias, cuidados método canguro, etc.</p>

OLH: oligosacáridos de la leche humana; NG: nasogástrica; UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales.

yodo,⁶ pueden dar la impresión que algunos nutrientes son más importantes que otros. Sin embargo, el crecimiento y desarrollo normal requieren que cada macro y micronutriente sea provisto dentro de una dieta balanceada: muy pocos estudios han mostrado algún beneficio en el neurodesarrollo por la suplementación de un único nutriente en particular. A pesar de la preocupación por los riesgos metabólicos a largo plazo asociados al crecimiento acelerado en las etapas tempranas de la vida,⁷ el resultado adverso más importante en el seguimiento de los

RNPT es la alteración neurocognitiva, por lo que se debe recordar que los niños prematuros tienen “un cerebro para toda la vida”. Hay múltiples mecanismos potenciales que relacionan a la nutrición con los resultados cerebrales, algunos de los cuales están resumidos en la *Tabla 3*.

Dada la importancia de un buen estado nutricional en los pacientes, es de mucha ayuda tener un enfoque práctico y sencillo, que pueda ser usado en el ámbito de una UCIN con mucha demanda laboral. El abordaje ABCDE ha sido usado ampliamente⁸ (*Tabla 4*) y, a continuación, se describe con mayor detalle.

TABLA 3. Mecanismos potenciales en la asociación de la nutrición con los resultados neurológicos en prematuros

Mecanismo potencial	Ejemplo o explicación
Nutrientes para sustrato de tejidos	Cada macro y micronutriente es necesario para acumular tejido magro y especialmente para construir un “cerebro para toda la vida”.
Energía para impulsar el sistema	La energía es necesaria para la síntesis de tejidos (crecimiento y reparación) y proviene principalmente de la grasa y los carbohidratos de la dieta. Sin embargo, las proteínas de la dieta y las corporales se van a catabolizar cuando las demandas de energía no sean cubiertas por la dieta.
Señalización y factores de crecimiento	Los aportes proteicos y de energía de la dieta afectan los niveles de IGF-1 producido en forma endógena, que a su vez modula el crecimiento y la diferenciación del cerebro. El IGF-1, algunas hormonas y factores de crecimiento que impactan en el crecimiento cerebral también son componentes clave de la leche humana, pero no de la fórmula láctea.
Expresión de genes	La vitamina D, hierro, DHA, colina, folatos y muchos más componentes de la dieta, tienen efectos epigenéticos (por ej. metilación del ADN) con un potencial impacto a largo plazo en resultados cognitivos y metabólicos.
Microbioma del eje intestino-cerebro	Las poblaciones de la microbiota intestinal se ven directamente afectadas por la calidad y la cantidad del aporte enteral. Esos microbios producen metabolitos que impactan en la actividad neural (sistema nervioso central y entérico), gastrointestinal (por ej. vaciamiento gástrico) e inflamatoria.
Reducción de enfermedad	La leche humana disminuye el riesgo de ECN y sepsis, situaciones que producen daño en la sustancia blanca debido a la liberación de citoquinas y provocan peores resultados cerebrales a largo plazo. Esto puede deberse a la interacción de muchos de los componentes de la leche humana y no solo a unos de ellos.

DHA: ácido docosahexaenoico; IGF-1: factor de crecimiento parecido a la insulina 1; ECN: enterocolitis necrotizante.

TABLA 4. Abordaje ABCDE para la evaluación del estado nutricional

Evaluación	Elementos típicos clave
Antropometría	Medir regularmente el peso, la talla y el perímetro cefálico y volcar estas medidas correctamente en una curva de crecimiento adecuada.
Bioquímica	Concentración de glucosa, electrolitos, hemoglobina, minerales.
Clínica	Examen físico (erupciones, emaciación, etc.) edemas, condiciones específicas (ostomas) o enfermedades (cardíacas, renales, pulmonares, etc.).
Dieta	Calcular los aportes dietéticos de proteínas y energía en las últimas 24 horas provenientes de la ingesta parenteral y enteral, incluyendo los suplementos.
Entorno ambiental	Procesos y entorno ambiental de la UCIN (ruidos, luces, asientos, etc.), participación de los padres, apoyo a la madre, planificación de equipos multidisciplinarios.

UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales.

A- Antropometría

La antropometría requiere un mínimo entrenamiento y equipamiento de precisión. El peso debe ser monitorizado regularmente, cada 1 a 3 días, según las circunstancias clínicas. El perímetro cefálico y la talla pueden ser medidos semanalmente. Se deben cargar todas las medidas en una curva de crecimiento válida, ya sea de forma manual o idealmente usando un *software* médico electrónico. No es necesario calcular el índice de masa corporal o el ponderal, o medir la composición corporal, pero, controlar regularmente el trayecto de los percentiles para garantizar que el peso y la talla sean proporcionales, provee información valiosa. La mayoría de los recién nacidos pierde algo de peso en los primeros días debido a la inevitable contracción del espacio extracelular, pero luego, la mayoría de ellos debería mantener el percentil del peso durante su estadía en la UCIN (que es ligeramente menor al percentil del nacimiento).

Se puede calcular la ganancia de peso, perímetro cefálico o talla, en g/kg/día o cm/semana (ver *Tabla 5* para guías sugeridas), pero estas tasas cambian durante el tercer trimestre, por lo cual es preferible hacer el seguimiento del percentil en los gráficos de crecimiento. Los cambios de percentil o del puntaje de desvío estándar desde el nacimiento al alta⁹ pueden ser herramientas útiles para auditar la UCIN y para realizar comparaciones entre hospitales.¹⁰

B - Bioquímica

No existen pruebas bioquímicas útiles para evaluar el estado nutricional global. Las proteínas totales y la albúmina sérica carecen de valor como indicadores nutricionales debido a su vida media prolongada. Además, los mecanismos homeostáticos se encargarán de mantener la

concentración plasmática de muchos nutrientes, como el calcio, a pesar de la depleción corporal total. Se deben monitorizar la glucemia y electrolitos diariamente en los primeros días, y una o dos veces por semana posteriormente, dependiendo del estado clínico del paciente.¹¹ Se debe medir el fósforo sérico durante la administración de nutrición parenteral (NP) en los primeros días dado que valores bajos (<1,8 mmol/L) son vistos con frecuencia en quienes reciben aportes altos de aminoácidos, especialmente en pacientes con restricción de crecimiento:¹² agregar un aporte adicional de fósforo es una medida sencilla y efectiva, pero también se debe garantizar un adecuado aporte de calcio.

Se debe evaluar la concentración de hemoglobina, ya que los niños con anemia significativa pueden presentar un crecimiento inadecuado. La ferritina sérica es un indicador muy útil para conocer el estado del hierro: no es necesario suplementar con hierro si la ferritina es >300 ng/ml.¹³ La medición de elementos traza o vitaminas solo es necesaria en niños con NP prolongada (más de 3 a 4 semanas) o con alteración hepática.¹⁴ Los pacientes que reciben esteroides o diuréticos necesitan un seguimiento cercano del estado mineral óseo. Un valor bajo de fosfatemia luego de las primeras 1-2 semanas de vida puede indicar un aporte inadecuado de fósforo (comúnmente visto con el uso de leche humana no fortificada) y es un dato de mayor utilidad que la fosfatasa alcalina (FAL), que puede ser normal a pesar de una profunda pérdida mineral o encontrarse adecuadamente elevada cuando hay crecimiento óseo activo.¹⁵ La mayoría de los niños prematuros tendrán, inevitablemente, cierto grado de deficiencia mineral ósea y muchos necesitarán un aporte extra de calcio (provisto

Tabla 5. Parámetros de crecimiento típico en prematuros sanos

Parámetro de crecimiento	24–30 semanas	32–36 semanas	Comentarios
Ganancia de peso (fraccional)	18-21 g/kg/día	~ 15 g/kg/día	La tasa fraccional se enlentece durante el equivalente al tercer trimestre.
Ganancia de peso (absoluta)	10-30 g/día	30 g/día	La tasa absoluta aumenta y la gran variabilidad depende del tamaño del bebé.
Ganancia de perímetro cefálico	0,8-1 cm/semana	<0,8 cm/semana	Cambios en la forma de la cabeza fuera del útero (aplanamiento) hacen parecer que "aumenta" el crecimiento.
Ganancia de talla	1,2-1,4 cm/semana	1 cm/semana	Grandes errores en la medición, a menos que se utilicen técnicas y equipos precisos.

como suplemento o con los fortificadores de leche humana).¹⁶

No existen beneficios que avalen la medición rutinaria de vitamina D: todos los prematuros requieren de su suplementación.

C- Clínica: estado y evaluación

Hay muy pocos signos clínicos evidentes de malnutrición en los prematuros, lo que explica por qué es tan sencillo dejar que entren en un estado de desnutrición. Sin embargo, algunos de ellos pueden presentar procesos de mala cicatrización debido a la deficiencia de zinc.¹⁷ Se debe tener en cuenta de qué manera las necesidades individuales de cada niño pueden diferir de las de otros; por ejemplo: la enfermedad pulmonar grave puede necesitar energía adicional, las pérdidas adicionales por una ostomía intestinal pueden requerir más sodio y minerales, mientras que los pacientes con síndrome de intestino corto pueden tener necesidades mayores debido a malabsorción. En la evaluación de estos pacientes es importante determinar la presencia de edemas y si esto podría contribuir a un aumento de peso "inapropiado". Los pacientes agudamente enfermos debido a enterocolitis necrotizante o sepsis, pueden no tener la capacidad metabólica para procesar aportes elevados de aminoácidos, y también, pueden desarrollar hiperglucemia e hipertrigliceridemia.¹⁸ Aunque no existen buenos estudios controlados, parece prudente reducir los aportes de nutrientes a un 50-70 % por 1 a 3 días, mientras se monitorean cuidadosamente la glucemia, la natremia y los parámetros séricos de la respuesta inflamatoria.

D- Dieta

Es recomendable desarrollar una tabla sencilla para la UCIN con los contenidos de energía y proteínas de la NP, leches y fortificadores habitualmente usados. Calcular el aporte real (no el prescrito) de ingesta de proteínas de las últimas 24 horas, sumando las proteínas recibidas por NP, leche y fortificadores. Fijar el objetivo proteico en 3-3,5 g/kg/día si el paciente está con NP y de 3,5-4,5 g/kg/día si está con alimentación enteral. Medir el aporte real de energía, sumando toda la energía de hidratos de carbono (4 kcal/g), lípidos (9 kcal/g) y proteínas (4 kcal/g). El objetivo es proveer 110-135 kcal/kg/día.¹⁹ Se puede apuntar al rango más bajo para bebés más maduros y al rango más alto en los más inmaduros alimentados por vía enteral. Tener en cuenta que algunos

pacientes pueden necesitar aportes más altos. Si se utilizan soluciones estandarizadas no es necesario calcular los aportes de micronutrientes a menos que se trate de un paciente con una situación especialmente compleja.

E- Entorno ambiental y evaluación

Considerar el entorno con una visión más amplia: ¿La UCIN está lo suficientemente tranquila para facilitar el cuidado canguro? ¿La madre está recibiendo apoyo para la extracción de leche humana?²⁰ ¿Se alcanzan las necesidades con los aportes alimentarios? ¿Cómo se encuentra la curva de crecimiento? Discutir la evaluación con el equipo clínico, incluyendo a enfermeros, farmacéuticos, nutricionistas, médicos y otros miembros del equipo multidisciplinario. No olvidar explicar a los padres los fundamentos del uso de suplementos y fortificadores y brindar una interpretación del progreso de crecimiento.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO EN EL FUTURO

El abordaje ABCDE puede ser completado al lado de la cuna y usado para cada paciente en la UCIN. Actualmente, esto podría ser facilitado como un documento corto (vea el material suplementario 1 *online*), pero también puede ser incorporado en los registros médicos electrónicos. A pesar de reconocer la importancia de un buen estado nutricional para todos los niños, los avances tecnológicos de los cuidados en la UCIN rara vez se dirigen a la nutrición. Los nuevos *softwares* pueden grabar los aportes dietarios con un simple escaneo del código de barras de las soluciones (NP y leche) y calcular los aportes de nutrientes al multiplicar por el volumen administrado en la jeringa de la bomba. Los aportes pueden ser presentados gráficamente. En los próximos 10 años, es posible que veamos la integración de técnicas metabólicas utilizando materia fecal y orina para predecir enfermedades como la enterocolitis necrotizante,²¹ así como para realizar evaluaciones del gasto energético y la composición corporal al lado de la cuna del paciente. Hasta entonces, la lapicera, el papel y la calculadora son todo lo que necesitamos. ■

REFERENCIAS

- Embleton ND, Cleminson J, Zalewski S. What growth should we aim for in preterm neonates? *Paediatr Child Health*. 2017;27(1):18-22.
- Embleton ND, van den Akker CHP. Protein intakes to optimize outcomes for preterm infants. *Semin*

- Perinatol.* 2019;43(7):151154.
3. Moore GF, Audrey S, Barker M, Bond L, et al. Process evaluation of complex interventions: medical Research Council guidance. *BMJ.* 2015;350:h1258.
 4. Rozé J-C, Darmaun D, Boquien C-Y, Flamant C, et al. The apparent breastfeeding paradox in very preterm infants: relationship between breast feeding, early weight gain and neurodevelopment based on results from two cohorts, EPIPAGE and lift. *BMJ Open.* 2012;2(2):e000834.
 5. Makrides M, Uauy R. LCPUFAs as conditionally essential nutrients for very low birth weight and low birth weight infants: metabolic, functional, and clinical outcomes-how much is enough? *Clin Perinatol.* 2014;41(2):451-61.
 6. Williams FLR, Ogston S, Hume R, Watson J, et al. Supplemental iodide for preterm infants and developmental outcomes at 2 years: an RCT. *Pediatrics.* 2017;139(5):e20163703.
 7. Stettler N. Nature and strength of epidemiological evidence for origins of childhood and adulthood obesity in the first year of life. *Int J Obes (Lond).* 2007;31(7):1035-43.
 8. Johnson MJ, Wiskin AE, Pearson F, Beattie RM, Leaf AA. How to use: nutritional assessment in neonates. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2015;100(3):147-54.
 9. Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. *Stat Med.* 1998;17(4):407-29.
 10. Embleton NE, Pang N, Cooke RJ. Postnatal malnutrition and growth retardation: an inevitable consequence of current recommendations in preterm infants? *Pediatrics.* 2001;107(2):270-3.
 11. Puntis J, Hojsak I, Ksiazek J. ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: organizational aspects. *Clin Nutr.* 2018;37(6 Pt B):2392-2400.
 12. Strømmen K, Blakstad EW, Moltu SJ, Almaas AN, et al. Enhanced nutrient supply to very low birth weight infants is associated with improved white matter maturation and head growth. *Neonatology.* 2014;107(1):68-75.
 13. Domellöf M, Szitanyi P, Simchowicz V, Franz A, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: iron and trace minerals. *Clin Nutr.* 2018;37(6 Pt B):2354-9.
 14. Gerasimidis K, Bronsky J, Catchpole A, Embleton N, et al. Assessment and interpretation of vitamin and trace element status in sick children: a position paper from the European Society for paediatric gastroenterology hepatology, and nutrition Committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020;70(6):873-81.
 15. Tinnion RJ, Embleton ND. How to use... alkaline phosphatase in neonatology. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2012;97(4):157-63.
 16. Chinoy A, Mughal MZ, Padidela R. Metabolic bone disease of prematurity: causes, recognition, prevention, treatment and long-term consequences. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2019;104(5):F560-6.
 17. Embleton ND. Galvanised by a rash diagnosis. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2004;89:ep40-5.
 18. Fivez T, Kercklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill children. *N Engl J Med.* 2016;374(12):1111-22.
 19. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, De Curtis M, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of paediatric gastroenterology, hepatology and nutrition Committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010;50(1):85-91.
 20. Renfrew MJ, Craig D, Dyson L, McCormick F, et al. Breastfeeding promotion for infants in neonatal units: a systematic review and economic analysis. *Health Technol Assess.* 2009;13(40):1-146, iii-iv.
 21. Stewart CJ, Nelson A, Treumann A, Skeath T, et al. Metabolomic and proteomic analysis of serum from preterm infants with necrotising enterocolitis and late-onset sepsis. *Pediatr Res.* 2016;79(3):425-31.

Prueba tus conocimientos

1. **El objetivo principal del manejo nutricional es:**
 - A. Normalizar los valores o concentraciones séricas.
 - B. Mejorar el estado nutricional.
 - C. Maximizar la ganancia de peso.
 - D. Asegurar que los recién nacidos se mantengan en su percentil de peso al nacer.

 2. **Durante una enfermedad aguda (por ej. sepsis o enterocolitis necrotizante) el manejo nutricional debería:**
 - A. Aumentar el aporte de macronutrientes para evitar el catabolismo proteico.
 - B. Mantener el aporte de nutrientes, pero con menor aporte de líquidos.
 - C. Reducir el aporte de aminoácidos, pero mantener los de lípidos e hidratos de carbono.
 - D. Considerar reducir el aporte de macronutrientes transitoriamente.

 3. **¿Cuáles de las siguientes opciones son correctas?**
 - A. La proteína produce alrededor de 9 kcal/g de energía.
 - B. Los lípidos producen alrededor de 9 kcal/g de energía.
 - C. Los hidratos de carbono producen alrededor de 4 kcal/g de energía.
 - D. Los requerimientos de proteínas en recién nacidos prematuros son de 3,5-4 g/kg/día aproximadamente.
 - E. Los requerimientos de energía en recién nacidos prematuros son de 90-110 kcal/kg/día aproximadamente.

 4. **¿Cuáles de las siguientes opciones son correctas?**
 - A. Las proteínas o la albúmina séricas son indicadores útiles del aporte proteico.
 - B. El calcio sérico es un marcador útil del aporte de calcio.
 - C. El fósforo sérico es un marcador útil de la ingesta de fósforo.
 - D. La ferritina sérica es un marcador útil del requerimiento de hierro.

 5. **La leche humana contiene**
 - A. Factor de crecimiento parecido a la insulina 1.
 - B. Lactoferrina.
 - C. Oligosacáridos de la leche humana.
 - D. Ácido docosahexaenoico.
 - E. Insulina.
-

Respuestas del cuestionario

- a) Falsa, b) Verdadera, c) Falsa, d) Falsa.
 - a) Falsa, b) Falsa, c) Falsa, d) Verdadera.
 - a) Falsa, b) Verdadera, c) Verdadera, d) Verdadera, e) Falsa.
 - a) Falsa, b) Falsa, c) Verdadera, d) Verdadera.
 - a) Verdadera, b) Verdadera, c) Verdadera, d) Verdadera, e) Verdadera.
-

APÉNDICE

Planillas

Evaluación de nutrición y crecimiento

Ejemplo

Completado por: *Ana Guzman.*

Rol: *Enfermera*

Fecha: *26/8/21*

	Fecha de nacimiento	Percentilo *	Más reciente	Percentilo *	Aumento
Fecha	<i>16/07/2021</i>		<i>26/07/2021</i>		<i>Incremento en la última semana</i>
Peso	<i>1020 gramos</i>		<i>1020 gramos</i>		<i>g/kg/día</i>
PC	<i>35,5 cm</i>		<i>35,7 cm</i>		<i>cm/semana</i>
Talla	<i>Olvidado! Cm</i>		<i>Cm</i>		<i>cm/semana</i>

* Registre el percentil más cercano; ej. <10°, >3°, etc.

BIOQUÍMICA	mEq/l	Fecha	Comentarios
Sodio	<i>136 mEq/l</i>	<i>26/04/2021</i>	<i>Se agregó aporte extra en la NPT</i>
Fosfato			
* Hemoglobina	<i>10,6 g/dl</i>		<i>Transfundido ayer</i>
*			

* Considere hemoglobina, urea, albúmina, calcio, proteína C reactiva, fosfatasa alcalina, nivel de nutrientes específicos.

DIETA: aportes reales recibidos en las últimas 24 horas completas. Peso kg

PARENTERAL	Volumen (ml)	ml/kg		kcal/kg/día	Proteínas/ml	g/kg/día
		A	B			
Composición						
Otros						
Lípidos						

LECHE *	Volumen (ml)	ml/kg		Calorías/ml		kcal/kg/día	Proteínas/ml	g/kg/día
		A	B	A x B	C	A x C		
Leche extraída	148	140	0,65	91 kcal	0,012	1,68 g		
Leche fortificada			0,80		0,022			
Fórmula ...			0,80		0,03			
Fórmula ...			0,80		0,025			
Fórmula ...			0,67		0,018			
Otros								
Total ingresos NPT + leche				91 kcal		1,68 g		

* Si no recibe aporte enteral por >2 semanas, realizar consulta con nutricionista y considerar la medición de las concentraciones de micronutrientes.

CLÍNICA

CONDICION		COMENTARIOS
Sepsis aguda/ECN	Disminución AA	Tuvo una infección por <i>S. epidermidis</i> ; ahora está mejor.
Ostoma/ incremento de pérdidas		Normal.
ECP/DBP establecida		No.
Rash/ lenta cicatrización de heridas		
Oros		

Tratamientos actuales (marque con un círculo):

Probióticos
 Sodio
 Vitaminas
 Fósforo
 Calcio
 Hierro
 Fortificadores
 Otros*

* Por ej. aportes adicionales de vitaminas (ej. ADEK), bloqueantes H2/inhibidores de bomba de protones, ácido ursodesoxicólico, loperamida, colestiramina.

ENTORNO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN

A- CRECIMIENTO. Aceptable **Sub óptimo**

Tabla de Percentiles Local Fenton **INTERGROWTH 21**

Comentarios/ acciones: *Ha perdido peso*

B- BIOQUÍMICA. Aceptable. Sub óptimo.

Lab. pedido: **Urea/electrolitos** **Óseo** Hepatograma Micronutrientes

C- Clínica. Comentarios adicionales: *Luce bien*

D. Dieta: Aceptable. Sub óptimo.

Iniciar tratamientos: Probióticos **Na⁺** PO⁴⁻ Vitamina **Fortificadores** Hierro

Suplementos de rutina	Cuando comenzar
Probióticos	>20-30 ml/kg/día de tolerancia enteral.
Vitaminas	>100 ml/kg/día de tolerancia enteral (no se necesita esperar el aporte enteral total).
* Fortificadores	Aporte completo de leche humana por >2 días.
* Hierro	Aporte completo de leche humana Y >3 semanas de edad Y sin transfusiones en los últimos 7 días.

* Requeridos cuando el aporte de leche humana es >50 % del volumen total aportado.

E- Entorno

Acción/ Proceso	Comentarios
¿La madre fue apoyada activamente para la extracción de leche?	El equipo de lactancia la visitó la semana pasada. Solicitar que la vuelvan a ver.
Si recibía alimentación continua, ¿se pudo pasar a gavage?	Si
¿El niño demuestra señal de hambre?	No
¿Ayudaría consultar una nutricionista?	No

Progreso de peso		Aportes	Parenteral	Enteral o mixto
<30 sem.: 17-21 g/kg/día		Energía	90-110 kcal/kg/día	110-135 kcal/kg/día
>32 sem.: 15 g/kg/día		Proteínas	3,5 g/kg/día	3.5-4,5 g/kg/día

El crecimiento es mejor evaluado cuando lo volcamos en la tabla de percentiles en períodos de tiempo de al menos 1 semana.

Nutrición Parenteral	Calorías/ml	Proteínas/ml	Leche/Fórmula	Calorías/ml	Proteínas/ml
NPT estándar 7,5 %	0,37	0,018	LH	0,65	0,012
			Fórmula ...		
			Fórmula ...		

LANCET CHILD ADOLESC HEALTH. 2018 OCT;2(10):715-725.

Vigabatrin con tratamiento hormonal versus tratamiento hormonal exclusivo para los espasmos infantiles: resultados a los 18 meses de un estudio abierto, aleatorizado, controlado

Vigabatrin with hormonal treatment versus hormonal treatment alone (ICISS) for infantile spasms: 18-month outcomes of an open-label, randomised controlled trial

O'Callaghan FJK, Edwards SW, Dietrich Alber F, Cortina Roja M, et al.

RESUMEN

Los espasmos infantiles constituyen una forma grave de encefalopatía epiléptica. En el estudio internacional colaborativo sobre epilepsia infantil (ICISS por su sigla en inglés) se mostró que la combinación de vigabatrin con tratamiento hormonal fue más efectiva que el tratamiento hormonal exclusivo, en detener los espasmos entre los días 14 y 42 de tratamiento. En este seguimiento planificado, el objetivo fue evaluar si la terapia combinada se asociaba con mejoría en el desarrollo y control de la epilepsia a los 18 meses de edad.

Métodos: en el estudio ICISS, multicéntrico, abierto, aleatorizado y controlado, los niños fueron enrollados en 102 hospitales (3 de Australia, 11 de Alemania, 2 de Nueva Zelanda, 3 de Suiza y 83 del Reino Unido). Los niños elegibles tenían un diagnóstico clínico de espasmos infantiles y una hipsarritmia (o similar) en el electroencefalograma (EEG) no más de 7 días antes del enrolamiento. Los participantes fueron aleatorizados (1:1) por un sitio web seguro, a recibir tratamiento hormonal con vigabatrin o tratamiento hormonal exclusivo. Si los padres consentían, había otra aleatorización secundaria (1:1) del tipo de tratamiento hormonal (prednisolona o tetracosactide depot). La aleatorización en bloques se estratificó para tratamiento hormonal y riesgo de deterioro del desarrollo. Los padres y los médicos no fueron enmascarados al tratamiento, pero los investigadores que evaluaron la epilepsia y el desarrollo a los 18 meses no conocían el tratamiento asignado. Las dosis mínimas eran para prednisolona, 10 mg, 4 veces por día, o tetracosactide depot 0,5 mg (40 UI) en días alternados con o sin vigabatrin oral, 100 mg/kg/día.

El resultado principal a los 18 meses fue el

desarrollo, evaluado con el puntaje compuesto de las Escalas de Conductas Adaptativas de Vineland (*Vineland Adaptive Behaviour Scales - VABS*).

Los resultados secundarios fueron la presencia o ausencia de convulsiones epilépticas o espasmos infantiles en los 28 días previos, registrados por los padres y los cuidadores, y el uso de cualquier antiepiléptico (incluso dieta cetogénica) en los 28 días previos. El análisis se hizo por intención de tratamiento. El estudio se anotó en el registro ISRCTN, número 54363174, y en EudraCT, número 2006-000788-27.

Resultados: entre el 7 de marzo de 2007 y el 22 de mayo de 2014, 766 niños fueron evaluados y, de ellos, 377 fueron aleatorizados a terapia hormonal con vigabatrina (n = 186) o terapia hormonal sola (n = 191). Se evaluaron 362 lactantes para determinar los resultados del desarrollo y la epilepsia a los 18 meses, 181 en cada grupo de tratamiento. Las puntuaciones medias de la VABS no difirieron significativamente entre el grupo de terapia combinada y el grupo de terapia hormonal sola (73,9 [DE 1,3] vs. 72,7 [1,4], diferencia -1,2 [IC95% -4,9 a 2,6], p = 0,55). La presencia de epilepsia en la evaluación a los 18 meses fue similar en ambos grupos de tratamiento (54 [30,0 %] de 180 lactantes que recibieron terapia combinada vs. 52 [29,2 %] de 178 que recibieron terapia hormonal sola; diferencia 0,8 % [IC95%: -8,8 a 10,4], p = 0,90). La presencia de espasmos también fue similar en ambos grupos de tratamiento (27 [15,0 %] de 180 lactantes en terapia combinada vs. 28 [15,7 %] de 178 en terapia hormonal sola; diferencia 0,7 % [IC95% -6,9 a 8,3], p = 0,85). En la evaluación de 18 meses, 158 (44,1 %) de 358 bebés estaban recibiendo algún tipo de tratamiento antiepiléptico. El control inicial de los espasmos entre los días 14 y 42 de tratamiento se asoció con puntuaciones VABS medias más altas a los 18 meses (79,1 [DE 1,2] vs. 63,2 [1,1], diferencia 15,9 [IC95% 12,4 a 19,5], p < 0,001) y con una mayor probabilidad de ausencia de convulsiones a los 18 meses (en 39 [17,0 %] de 229 lactantes que lograron el cese del espasmo frente a 67 [51,9 %] de 129 que no, diferencia 34,9 % [24,8 a 45,0], p < 0,001). El aumento del tiempo de espera hasta el tratamiento se asoció con puntuaciones VABS más bajas (análisis de varianza: F [4,354] = 6,38, p < 0,001) y peores resultados de la epilepsia (p = 0,023).

Interpretación: la terapia combinada no

produjo mejores resultados en el desarrollo o la epilepsia a los 18 meses. Sin embargo, la respuesta clínica temprana al tratamiento se asoció con mejores resultados en el desarrollo y la epilepsia a los 18 meses. Un tiempo de espera más prolongado hasta el tratamiento se asoció con peores resultados. Por lo tanto, el diagnóstico rápido y el tratamiento efectivo de los espasmos infantiles podrían mejorar los resultados.

COMENTARIO

Los espasmos infantiles o síndrome de West (SW), es una grave encefalopatía epiléptica de inicio fundamentalmente durante el primer año de vida y se asocia con una mala evolución, tanto desde el punto de vista epiléptico como madurativo. Se caracteriza por la triada de espasmos epilépticos, un electroencefalograma característico (hipsarritmia) y en algunas oportunidades con una regresión madurativa, criterio que puede estar ausente.

Como todo síndrome es secundario a numerosas patologías, desde una grave encefalopatía hipóxica-isquémica a una lesión focal restringida, incluyendo síndromes genéticos y errores congénitos del metabolismo entre otras. Dada la mala evolución del síndrome tanto en los aspectos de la epilepsia residual como del compromiso madurativo, el tratamiento del SW ha sido siempre un tema de debate que se vio intensificado con la aparición del vigabatrin tanto por la buena respuesta que mostraron pacientes con SW especialmente relacionados con esclerosis tuberosa, como por sus efectos tóxicos sobre la retina.

El trabajo publicado por O'Callaghan FJ y col. (2018)¹ es la continuación que el mismo grupo de investigadores publicó sobre la efectividad del tratamiento hormonal vs. tratamiento con vigabatrin en pacientes con SW. (O'Callaghan FJ. 2017).²

Las principales conclusiones de estos dos trabajos son:

- 1. El tratamiento combinado de vigabatrin y hormonal es más efectivo que el tratamiento hormonal exclusivo tanto para controlar los espasmos entre los 14 y 42 días del inicio del tratamiento como para la mejoría electroclínica.*
- 2. El estudio no pudo demostrar diferencias entre ambas modalidades terapéuticas en la evolución de la epilepsia o del neurodesarrollo evaluado a los 18 meses del inicio del tratamiento.*
- 3) Un precoz diagnóstico y rápido inicio del tratamiento se asocia con un mejor pronóstico a largo plazo.*

Estos dos trabajos han sido realizados por el "Estudio internacional colaborativo sobre espasmos infantiles" (ICISS por su sigla en inglés) y es el ensayo terapéutico más numeroso en pacientes con SW por lo que sus conclusiones merecen ser tenidas en consideración.

Considerar que movimientos sutiles y estereotipados en lactantes, por otra parte, sanos, pueden ser espasmos epilépticos.

Hugo A. Arroyo

Neuropediatra

Consultor, Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan

REFERENCIAS

1. O'Callaghan FJ, Edwards SW, Alber FD, Cortina Borja M., et al. Vigabatrin with hormonal treatment versus hormonal treatment alone (ICISS) for infantile spasms: 18-month outcomes of an open-label, randomised controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health.* 2018; 2(10):715-25.
2. O'Callaghan FJ, Edwards SW, Alber FD, Hancock E, et al. Safety and effectiveness of hormonal treatment versus hormonal treatment with vigabatrin for infantile spasms (ICISS): a randomised, multicentre, open-label trial. *Lancet Neurol.* 2017; 16(1): 33-42.