

Artículo original

Administración y monitorización de oxígeno en recién nacidos con riesgo de retinopatía

Dras. Silvia Fistolera* y Susana Rodríguez*

RESUMEN

Introducción. Para prevenir efectivamente la retinopatía del prematuro debemos conocer cómo se administra y monitoriza el oxígeno.

Objetivos. 1) Describir estrategias de administración y monitorización de oxígeno en unidades neonatales de Argentina. 2) Establecer las dificultades en el cuidado de pacientes con riesgo de retinopatía. **Población, material y métodos.** Se incluyeron las unidades neonatales del sector público que derivaron con mayor frecuencia pacientes para tratamiento por retinopatía del prematuro al Hospital "Prof. Dr. J.P. Garrahan". Estudio descriptivo; se evaluaron características de las unidades, recurso humano/tecnológico, peso, edad y diagnóstico de pacientes con oxígeno, uso y valor de saturometría, colocación/valor de alarmas.

Resultados. Visitamos 25 unidades. En ninguna el número de enfermeras fue el recomendado; en 64% (16/25) el déficit fue $\geq 50\%$. La pesquisa de retinopatía fue deficiente en 8/25 unidades (32%). Sólo 2/25 tenían saturómetro en partos y traslado. El número de saturómetros fue variable, globalmente deficitario (27% de los monitores estaban en reparación). Para 216 plazas de cuidado intensivo había 171 saturómetros disponibles, por lo cual el uso compartido de monitores era frecuente. Evaluamos 84 pacientes con riesgo de retinopatía en oxigenoterapia: 61 tenían saturómetro; en el 62% el valor de saturación fue inadecuado; el valor de alarma mínimo fue correcto en el 56% de los casos y el máximo en sólo el 17%. El uso incorrecto de la alarma máxima fue frecuente (74% de las unidades).

Conclusión. La administración y monitorización de oxígeno en pacientes con riesgo de retinopatía es heterogénea y deficitaria. Las dificultades son multifactoriales: déficit de recurso humano y tecnológico, infraestructura inapropiada y falta de estrategias adecuadas con el equipamiento existente.

Palabras clave: retinopatía de la prematuridad, administración de oxígeno, saturometría.

Results. 25 neonatal units were visited. None had the recommended number of nurses, 64% (16/25) of them showed a deficit $\geq 50\%$. Retinopathy screening was deficient in 8/25 units (32%). Only 2/25 had pulse oximetry in the delivery room and during transport. The number of monitoring devices was variable and inadequate (27% in reparation); 216 intensive care units had 171 oxygen saturation monitors, therefore, many patients shared the monitor. We evaluated 84 newborns at risk of retinopathy under oxygen treatment; 61 had an oxygen saturation monitor, 62% with inadequate oxygenation readings. The lower limit alarm was correct in 56%, and the higher limit alarm was correct in only 17% of the patients. Most of the units used the high limit alarm inadequately (74%).

Conclusion. The oxygen administration and monitoring in patients at risk for retinopathy is deficient. We found several difficulties, which included deficits in human and technological resources, structural problems and lack of adequate strategies of care with the available equipment.

Key words: retinopathy of prematurity, oxygen delivery, pulse oximetry.

* Neonatología, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. J. P. Garrahan.

Correspondencia:

Dra. Silvia Fistolera.
sfistolera@speedy.com.ar

Aclaración de intereses:

Este estudio ha contado con el apoyo económico del Ministerio de Salud de la Nación Argentina, a través de una beca "R. Carrillo-A. Oñativia" sobre investigación clínica a nivel hospitalario CONAPRIS 2003.

SUMMARY

Introduction. To prevent retinopathy of prematurity we need to know oxygen management policy in neonatal units.

Objective. 1) To describe the strategies of oxygen administration and monitoring. 2) To assess care difficulties in newborns at risk for retinopathy.

Population, material and methods. 25 public neonatal units. Descriptive study; we assessed the characteristics of the neonatal units, human and technological resources, retinopathy screening, weight, age and diagnosis of patients under oxygen therapy, actual reading of oxygen saturation and alarm settings.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del cuidado intensivo neonatal produjo un incremento marcado de la supervivencia de niños de bajo peso al nacer en la última década. La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad emergente en estos pacientes y su aparición se relaciona con la gravedad de la patología neonatal, el grado de inmadurez al nacer y la administración de oxígeno.^{1,2}

En los niños prematuros, la retina se encuentra vascularizada en forma incompleta y la necesidad de oxigenoterapia es habitual por sus problemas respiratorios asociados. La administración de oxígeno en forma no controlada puede llevar a hiperoxia, con disminución del factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) y obliteración de los vasos retinianos existentes, con detención de la vascularización; posteriormente, con el crecimiento y el aumento de las deman-

das metabólicas, las áreas retinianas no perfundidas e inmaduras se vuelven hipóxicas y responden produciendo VEGF en exceso, el cual estimula la neovascularización retiniana. En los casos más graves, esta neovascularización resulta en fibrosis de la retina y desprendimiento retiniano.³ El paciente con riesgo de ROP requiere controles oftalmológicos seriados a partir de la cuarta semana de vida posnatal y no más allá de las 32 semanas de edad posconcepcional, hasta que la retina complete totalmente su vascularización. Esta pesquisa requiere de un oftalmólogo infantil entrenado que realice el fondo de ojo en la unidad de internación en el momento oportuno y con la frecuencia necesaria (la recomendación de pesquisa está claramente establecida por la Academia Estadounidense de Pediatría y la Sociedad Argentina de Pediatría).^{4,5}

Dos recientes revisiones sistemáticas concluyeron que la administración de oxígeno de modo irrestricto y sin control cuidadoso produce daño potencial sin beneficios demostrables, independientemente de cuál sea el tiempo de tratamiento.^{6,7}

Si bien no existe consenso sobre el rango óptimo de saturación de oxígeno (SO_2) para los niños de muy bajo peso al nacer, hay evidencias concluyentes sobre la necesidad de monitorizar en forma permanente a los niños que reciben oxigenoterapia en cualquiera de sus modalidades, a los fines de evitar la hiperoxia o los ciclos repetidos de hipoxia-hiperoxia como prevención primaria de la ROP.

En la actualidad, la oximetría de pulso o saturimetría es reconocida como el método de monitorización no invasivo más eficiente. La correlación entre saturimetría ($SatO_2$) y nivel de presión arterial de oxígeno (PaO_2) es especialmente confiable cuando los valores de SO_2 se encuentran entre 85% a 94% (lo que corresponde a valores de PaO_2 entre 50-70 mmHg); con mayores niveles de SO_2 esta correlación disminuye y la posibilidad de hiperoxia es mayor.⁸ La monitorización de oxígeno es importante en todo recién nacido prematuro desde la recepción neonatal en sala de partos, durante el traslado y la internación en terapia intensiva o intermedia, hasta que no requiera oxígeno o complete su vascularización retiniana.

La incidencia de ROP grave muestra mar-

cada variabilidad entre centros de atención y está probablemente relacionada con la supervivencia de niños con menor peso y con el manejo de la oxigenoterapia.⁶ En Argentina, entre 1990 y 1997 se observó descenso de la mortalidad infantil desde 25,6 a 18,8‰, a pesar del deterioro socioeconómico producido en la década. Este descenso tuvo su mayor componente en el descenso de la mortalidad neonatal en un 27,2% y fue en gran parte secundario a la mejor supervivencia de neonatos de peso bajo y muy bajo al nacer.^{9,10} Sin embargo, la mayor supervivencia de estos grupos vulnerables ha generado aumento de morbilidades crónicas como la retinopatía, para las cuales existe escasa respuesta asistencial.

A pesar de que los datos son fragmentados e incompletos, se estima que la prevalencia de ROP en nuestro medio triplica la publicada para países desarrollados a comienzos de la década del 90.^{11,12} El número de niños ciegos por ROP aumenta anualmente debido a la creciente supervivencia de prematuros, a las inadecuadas condiciones asistenciales neonatales y a la falta de redes de diagnóstico y tratamiento oportunos.^{11,12} La retinopatía del prematuro es la principal causa de ceguera en la infancia en Argentina: 34% de los niños en educación especial por discapacidad visual son ciegos por ROP.

Existe consenso que en Argentina la situación de morbilidad por ROP es alarmante y requiere de medidas urgentes y efectivas.^{11,12} Para la implementación de un programa de prevención primaria resulta imprescindible establecer cómo se administra y monitorea el oxígeno en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) de nuestro país.

Sólo conociendo los problemas podremos enfrentarlos e implementar los mecanismos para solucionarlos.

OBJETIVOS

1. Describir las estrategias utilizadas en la administración y monitorización de oxígeno en unidades de cuidados intensivos neonatales del sector público de la República Argentina seleccionadas.
2. Establecer las principales deficiencias o dificultades en el cuidado de los recién nacidos con riesgo de ROP que requieren oxigenoterapia en tales unidades.

POBLACIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluaron en forma retrospectiva las historias clínicas de todos los recién nacidos (RN), internados y ambulatorios, que requirieron tratamiento con fotocoagulación con diodo láser por ROP durante el año 2002 en el Hospital de Pediatría "Prof. Dr. J.P. Garrahan". Sobre la base de los 227 pacientes analizados se estableció un listado de unidades según frecuencia de derivación en ese período.

Se incluyeron en el estudio las 25 primeras UCIN del sector público que más frecuentemente derivaron pacientes y que representaron, según la tabla de frecuencia acumulada, el 50% del total. A cada una de las 25 unidades se envió en junio de 2003 una carta informativa del proyecto que incluía objetivos, metodología y compromiso de confidencialidad, invitando a la participación voluntaria previa firma de consentimiento informado por el jefe de cada servicio. Ninguno de los centros seleccionados negó el consentimiento de participación.

Cada UCIN se identificó mediante un número aleatorio con el fin de mantener absoluta confidencialidad de los datos por razones éticas.

La muestra poblacional (unidades) no es aleatoria y no incluye aquellos lugares que no solicitan derivación de niños para tratamiento con láser al Hospital "Prof. Dr. J. P. Garrahan", sea cual fuere el motivo (por ejemplo, derivan a otro centro o realizan tratamiento localmente, no pesquisan la enfermedad, no tienen niños prematuros que sobrevivan al primer mes de vida, etc.). A los fines de tener una aproximación de la situación en el resto de la población (otras UCIN), se evaluó telefónicamente a aquellas unidades neonatales del sector público del país que asisten más de 3.000 partos al año y que no ingresaron a este estudio; 23 cumplieron con estos criterios. El contacto telefónico con estas unidades tuvo el propósito de acceder a la siguiente información: si existe pesquisa de retinopatía del prematuro, forma y momento de diagnóstico, capacidad local de tratamiento, dificultades en la derivación y centros habituales de derivación; también en este caso la participación fue voluntaria.

Se realizó un estudio descriptivo de prevalencia; las UCIN fueron los sujetos de estudio. Uno de los autores evaluó los centros en forma personalizada mediante la visita pro-

gramada a la UCIN. La recolección de datos se realizó en dos etapas complementarias: a) entrevista con el jefe de servicio y enfermería, y b) ingreso a la unidad con observación directa y evaluativa de los pacientes que recibían oxígeno en el momento de la visita (oxigenoterapia en terreno).

Mediante interrogatorio en la etapa (a) se obtuvieron los siguientes datos: categorización de la unidad según nivel de atención y complejidad, estructura física (capacidad de plazas en sector intensivo e intermedio), existencia y tipo de registros, número de partos anuales, incidencia de bajo peso y muy bajo peso al nacer, incidencia de ROP, mortalidad global y específica por peso al nacer, recurso humano, recurso tecnológico, metodología para pesquisa y tratamiento de ROP, estrategias de administración y monitorización de oxígeno en sala de partos, traslado neonatal

TABLA 1. Características de las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) incluidas en el estudio

N ID	Nivel atención	N plazas intermedias	N plazas UCIN	N partos anuales
1	2 A	9	9	3.100
2	2 A	10	8	2.500
3	2 A	15	15	6.700
4	2 A	8	6	3.000
5	2 A	8	7	2.800
6	2 B	10	8	2.500
7	2 A	10	10	4.000
8	2 A	10	14	4.500
9	2 A	14	10	3.500
10	2 A	12	10	3.000
11	2 A	6	6	2.300
12	2 B	15	15	6.000
13	2 B	15	7	3.000
14	2 B	15	14	6.700
15	2 B	12	8	2.600
16	2 B	6	5	2.600
17	2 A	7	12	1.400
18	2 B	10	12	3.000
19	2 A	4	3	1.500
20	2 B	6	3	720
21	2 B	8	7	4.100
22	2 A	12	8	4.000
23	2 B	18	5	5.500
24	2 A	8	7	4.300
25	2 A	10	7	2.000

Nivel de atención: 2 A= Hospital o maternidad con más de 1.500 partos; recepción RNT y RNPT/ Atención amenaza parto prematuro < 32 s; tratamiento de dificultad respiratoria con halo, CPAP o ARM. 2 B= ídem a 2 A más resolución de patología quirúrgica. Deriva sólo para cirugía cardiovascular. N ID: número de identificación de cada unidad.

y unidad de internación; este último punto incluye: equipamiento tecnológico disponible, su distribución según prioridades y la existencia o no de normas sobre oxigenoterapia y su monitorización.

En la etapa (b), mediante observación directa (en terreno) de cada recién nacido en tratamiento con oxígeno, se recolectaron: edad gestacional, peso y edad del RN, diagnóstico, modo de administración del oxígeno (halo, presión positiva continua al final de la espiración [CPAP], asistencia respiratoria mecánica [ARM], cánula, libre), utilización de monitor (saturometría de pulso), valor de saturación observado, utilización de alarmas y niveles establecidos para valores mínimos y máximos. El valor consignado para saturación y alarmas fue una observación única durante la visita a la unidad.

Finalmente, para describir las estrategias de uso y monitorización de oxígeno en las unidades visitadas, definimos arbitrariamente categorías con la intención de caracterizar el comportamiento de cada UCIN en cuatro aspectos relevantes: A) uso de saturómetros, B) valor de saturometría, C) valor de alarma mínima seleccionado y D) valor de alarma máxima seleccionado. Cada UCIN se calificó en una de las siguientes categorías: *óptima* (el 100% de los RN con riesgo de ROP y con oxigenoterapia se encontraban monitorizados correctamente en cada uno de los cuatro aspectos investigados), *intermedia* (no todos, pero más del 50% de los RN de riesgo estaban monitorizados adecuadamente), *regular* (entre el 20 y 50% de los RN de riesgo cumplían con la consigna anterior) e *inadecuada* (menos del 20% de los RN de riesgo en esa Unidad estaban monitorizados correctamente en relación a cada aspecto descripto).

Todos los datos se recolectaron en cuatro formularios o planillas especialmente diseñados: categorización del servicio, recursos humanos, uso y monitorización de oxígeno y oxigenoterapia en terreno. En una etapa posterior, esos datos se incorporaron en una planilla de Excel donde no se consignó el lugar de origen, de modo que el análisis completo se realizó mediante un número de serie, los autores no podían identificar el origen de los datos en ningún caso.

Se utilizaron para el análisis medidas de resumen y dispersión, tablas y gráficos de frecuencia.

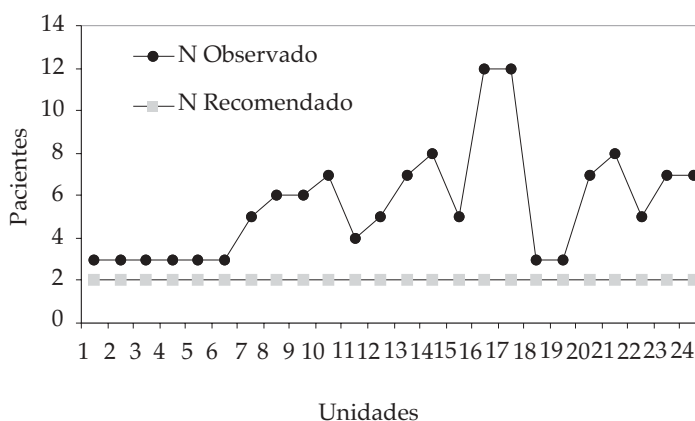
RESULTADOS

En la *Tabla 1* se presentan las principales características de las UCIN incluidas y su categorización según el nivel de complejidad. Las unidades estudiadas tenían en promedio 3.415 partos anuales (± 1.553) con un valor mínimo de 720 y máximo de 6.700; la capacidad de plazas de atención era $10,3 \pm 3,5$ unidades de cuidados intensivos y $8,6 \pm 3,4$ unidades de cuidados intermedios. En relación con el nivel de atención y complejidad, las unidades se clasificaron según la Resolución Ministerial 306/02: 10 de ellas ingresaron en la categoría 2 A y 15, en la 2 B.

El 48% de los centros (12/25) contaban con datos de los pacientes asistidos mediante algún sistema de registro informatizado; 24% (6/25) tenían registros no informatizados o manuales y 28% (7/25) no registraban datos de sus pacientes.

En el 40% de las unidades visitadas, la asistencia estaba a cargo de médicos neonatólogos en forma exclusiva (10/25) y en el 60% restante se repartía entre neonatólogos y pediatras. En 22/25 unidades (88%) existía algún tipo de seguimiento ambulatorio de los pacientes egresados. En ningún caso el recurso de enfermería fue el recomendado como óptimo (según Resolución Ministerial N 306/02). En el 64% de las UCIN (16/25) se registró un déficit mayor al 50% de la recomendación para cuidados intensivos. Cabe mencionar que en este informe no se han tenido en cuenta ausentismo ni licencias pro-

FIGURA 1. Relación enfermeras-paciente



Número de enfermeras/os en las unidades visitadas para la atención de RN en UCIN contra el recomendado por el Ministerio de Salud de la Nación (Res. Min. 306/02).

gramadas del personal, que seguramente agravarían aún más la situación deficitaria (Figura 1).

La capacidad de realizar pesquisa de retinopatía en las unidades visitadas fue muy variable: en el 68% de los casos (17/25 unidades) se informó que la pesquisa se realizaba adecuadamente, mediante la consulta con un oftalmólogo del mismo hospital o a través de un sistema establecido por el cual un oftalmólogo de otra institución realizaba los controles. En dos de las unidades (8%), la pesquisa se realizaba en forma irregular, ya que no existía un mecanismo que asegurara la continuidad del control (por ejemplo, falta de control en período de vacaciones, cooperadora del hospital a cargo de los honorarios médicos, etc.). En los 6 casos restantes (24%), la pesquisa era aún más deficiente o inadecuada, ya que dependía de la condición del paciente para ser trasladado a otro centro o bien se realizaba luego del alta hospitalaria, lo que muchas veces podría implicar la pérdida de un diagnóstico y tratamiento oportunos.

Del contacto telefónico con las unidades neonatales del sector público de la República Argentina, que asisten a más de 3.000 partos anuales y que no ingresaron al estudio se obtuvieron los siguientes datos: respondieron 20 de los 23 centros contactados, la consulta correspondió a unidades que asisten

un promedio de 4.620 partos/año (± 2.350), con valores extremos entre 3.000 y 12.000. No se realizaba pesquisa de retinopatía adecuada en 4/20 centros (20%); entre los 16 centros en donde se realizaba diagnóstico de ROP, 6 contaban con medios terapéuticos propios (no derivan pacientes para tratamiento) y entre los 10 centros que derivaban pacientes con ROP para tratamiento con láser, 8 lo hacían al Hospital "Prof. Dr. J. P. Garrahan"; la demora para el traslado oscilaba entre 3 a 20 días, según los centros.

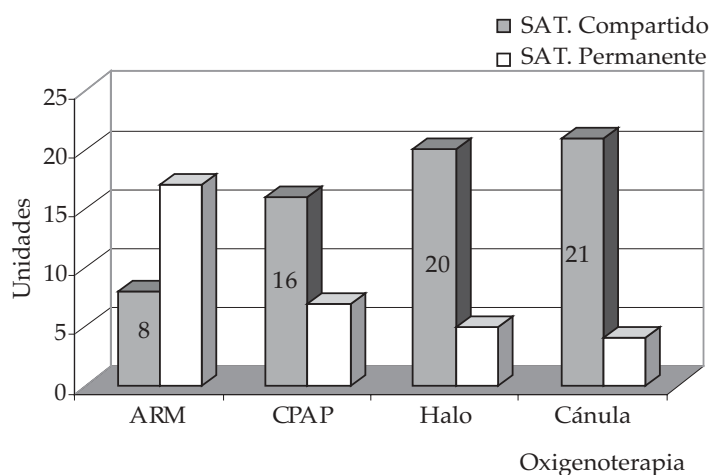
De las 25 unidades evaluadas, sólo 2 (8%) disponían de saturómetro en la sala de partos y 7 tenían mezclador de gases (blender) que permitía adecuar la concentración de oxígeno administrada a las necesidades del recién nacido. A su vez, 23 unidades (92%) no utilizaban saturómetro durante el traslado neonatal a pesar de que durante él todas usaban oxígeno al 100%.

En las unidades evaluadas se utilizaban las modalidades habituales de administración de oxígeno en Neonatología: ARM, halo cefálico, CPAP y cánula nasal. Todas las unidades realizaban ARM y el número de respiradores con que contaban era entre 3 y 10 (promedio $5,7 \pm 1,9$).

En relación con la disponibilidad de equipos de saturimetría, la Norma de Organización y Funcionamiento de los Servicios de Neonatología (Resolución N 306/02 del Ministerio de Salud de la Nación) recomienda la existencia de un equipo por cada plaza en cuidados intensivos. Existía una marcada variabilidad en la disponibilidad de saturómetros entre las unidades y las deficiencias se asociaron con la falta de equipos o con desperfectos técnicos. Se analizó el número total, la cantidad de equipos que se encontraban fuera de uso (sea por reparación técnica del equipo en sí o por falta de sensores) y el número real con que contaba cada unidad para la monitorización. La falta de mantenimiento y reparación del equipamiento fue un problema frecuente: el 60% de las unidades (15/25) tenían equipos fuera de uso por desperfectos. De los 235 saturómetros totales con que contaban las 25 unidades, 64 (27%) se encontraban fuera de uso.

La disponibilidad total de plazas entre los 25 centros fue de 475 unidades de atención (216 corresponden a las plazas de cuidado intensivo). Con 171 saturómetros disponi-

FIGURA 2. Uso compartido de saturómetros en las unidades visitadas, según modalidad de administración de oxígeno en RN con riesgo de ROP. El 32% de las unidades ($n=8$) utilizaban monitorización compartida en sus pacientes en ARM, el 72% ($n=16$) en CPAP, 80% ($n=20$) en halo y 84% ($n=21$) en cánula nasal



bles (sobre el total de 235 menos 64 en reparación), es claro que la relación saturómetro / paciente crítico fue menor a 1.

La disminución del recurso tecnológico, cualquiera sea su causa, implica que muchos pacientes en tratamiento con oxígeno, bajo cualquier modalidad, se encuentren monitorizados de manera deficiente. En tal escenario, se ha convertido en una práctica frecuente el uso compartido de equipos entre pacientes. Solamente en 17 de las 25 unidades visitadas (68%), los pacientes en ARM eran monitorizados en forma permanente las 24 horas del día; el resto (32%) utilizaba la monitorización compartida, lo que implicaba "desconocer" durante muchas horas el valor de saturación de los pacientes de riesgo. Esto se agravaba aún más al evaluar las otras tres formas de administración de oxígeno, donde la monitorización permanente sólo alcanzaba el 28% para los pacientes que se encontraban en CPAP, 20% para halo y 16% para aquellos con cánula nasal (Figura 2).

Se evaluaron mediante oxigenoterapia en terreno 114 RN, de los cuales 84 (74%) correspondieron a población de riesgo para ROP. En la Figura 3 se presentan las características de los RN incluidos en la observación.

El 73% de la población de riesgo (61 de 84 RN) se encontraba con saturómetro colocado; en sólo el 85% de ellos (52 de 61 RN) la calidad del registro era adecuada: onda de pulso acorde con la frecuencia cardíaca, sin interferencias y lectura estable del valor de saturometría del paciente. Entre los 52 pacientes en quienes pudo observarse el valor, 20 (38%) tenían un valor de saturación en rangos aceptables y en 32 (62%) el valor era inadecuado (Figura 4). Llamamos valores adecuados de saturación a los definidos en las recomendaciones del CEFEN:¹³ 88 a 92% para prematuros menores de 1.200 g o < 32 semanas y 88 a 94% para > 1.200 g o > 32 semanas. Estos datos demuestran que las deficiencias en la monitorización del oxígeno son graves y dependientes no sólo de la falta de equipamiento: del total de los 84 niños observados con riesgo de ROP, en sólo 20 (24%) se constató un valor de saturación adecuado y seguro en el momento de la observación.

El 88% de los RN en ARM tenían colocado monitor de oxígeno; entre ellos, el 35% (12/34 pacientes) tenía un valor de saturación

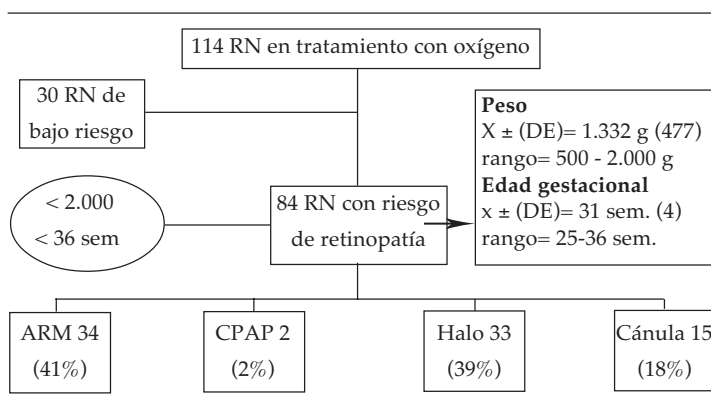
adecuado. Esta situación parece no ser independiente de la gravedad del enfermo; en los pacientes menos graves (RN en halo o en CPAP) la monitorización fue aún más inadecuada: el 68% tenía monitorización y en sólo 14% de ellos se constató un valor aceptable de saturometría.

Otro punto evaluado y de máxima importancia fue el uso de las alarmas del saturómetro y el valor seleccionado (por el médico o la enfermera) para alarma mínima y máxima. Se tomaron como valores adecuados para alarma mínima 85% y para máxima, 93 a 95% (según edad gestacional y peso de nacimiento), según las Recomendaciones del Centro de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN) de la Sociedad Argentina de Pediatría, avaladas por el Ministerio de Salud de la Nación.¹³

De los 61 recién nacidos con riesgo de ROP con saturómetro colocado, el uso de alarma mínima se constató en 46 (75%) y el de máxima, en 30 (49%). Al tener en cuenta el valor seleccionado, en 26 de los 46 pacientes (56%) los valores de alarma mínima estaban colocados correctamente y en sólo 5 de 30 (17%), el valor de alarma máxima era correcto. Los datos demuestran que las alarmas no se colocan o se colocan en forma inadecuada y esto es más marcado para el caso de la máxima, sugiriendo que para el equipo de salud causa menor preocupación la hiperoxia que la hipoxia tisular del prematuro. En la Figura 5 se grafica el uso de alarmas y los valores seleccionados para mínima y máxima en los pacientes de riesgo con oxigenoterapia que tenían saturómetro colocado.

En la Figura 6 se observan las estrategias

FIGURA 3. Oxigenoterapia en terreno: características de la población evaluada



de uso y monitorización de oxígeno en las unidades visitadas, según las categorías establecidas previamente.

En relación con el primer aspecto –uso de saturómetro– se analizaron 24 de las 25 unidades, debido a que en una de ellas no había pacientes de riesgo con oxígeno el día de la visita. En 14 de 24 unidades (58%) se observó utilización óptima de saturómetros, entendiendo por esto sólo el uso del equipo.

En modo similar, para describir la estrategia de la unidad según el valor observado de saturación, se evaluaron 23 unidades (en 1 de ellas no había RN de riesgo con oxígeno y en otra, ninguno de los RN de riesgo tenía colocado saturómetro). Cinco unidades (22%) correspondieron a la categoría óptima, 4 (18%) a la intermedia, 7 (30%) a la regular y las restantes 7 (30%), a la inadecuada.

Al analizar la forma en que las unidades utilizaban las alarmas del saturómetro (colocación y valores seleccionados), surgieron diferencias en el comportamiento frente al valor mínimo y máximo de alarma seleccionada; en relación con la utilización de alarma mínima, el 47% de las unidades visitadas correspondía a la categoría óptima de nuestra clasificación, en 5 unidades (22%) los saturómetros tenían colocada su alarma mínima de acuerdo con el rango intermedio; en 2 (9%) de ellas en el rango regular y en otras 5 (22%) la estrategia era inadecuada. Al evaluar la colocación y valor seleccionado de alarma máxima observamos un déficit de calidad aún mayor: el 74% (17 de

las 23 unidades) se incluía en la categoría inadecuada (el valor de alarma máxima de todos sus saturómetros era incorrecto); en solamente dos unidades (9%) la estrategia correspondía a la categoría óptima. En la mayoría de las unidades de la categoría inadecuada el valor seleccionado para la alarma máxima era 100%, lo cual significa que la alarma recién se activaba con valores de saturación excesivamente altos y riesgosos para el recién nacido prematuro con riesgo de ROP.

CONCLUSIONES

Se visitaron y recolectaron datos de 25 unidades de cuidados neonatales del sector público de la República Argentina con el objetivo de observar las estrategias conductuales utilizadas para la administración y monitorización de oxígeno en los niños con riesgo de retinopatía. Los datos aquí recabados permiten concluir que las dificultades involucran diferentes aspectos: el recurso humano, el recurso tecnológico, la educación del equipo de salud y la infraestructura de las unidades.

Recurso humano

- Insuficiente personal de enfermería e inadecuada relación enfermera/paciente.
- Falta de proceso sistematizado que asegure la pesquisa universal, continua y oportuna de la retinopatía del prematuro.

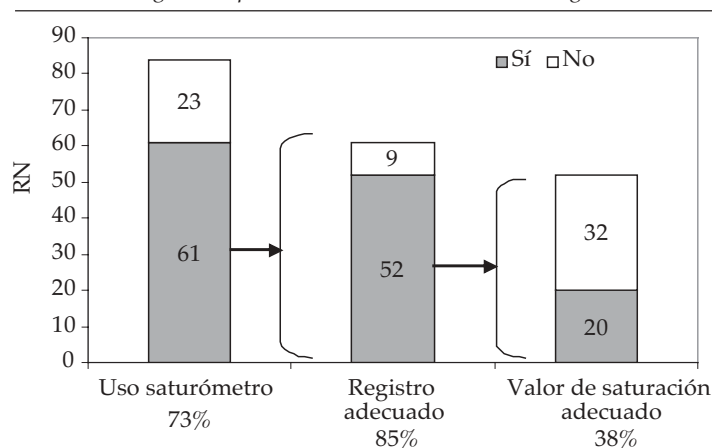
Recurso tecnológico

- Insuficiente cantidad de monitores de saturación.
- Falta de mantenimiento y reparación de equipamiento fuera de uso.

Educación del equipo de salud

- Fallas en la utilización de los equipos de monitorización disponibles.
- Deficiencia en el uso de alarmas, en especial del valor máximo.
- Tendencia conductual a subvalorar la hiperoxia como un evento grave del prematuro.
- Tendencia al uso de monitores compartidos.
- Subvaloración del paciente menos crítico, en detrimento del control de su oxigenación.

FIGURA 4. Oxigenoterapia en terreno (n= 84 RN con riesgo de ROP)



Porcentaje de RN con saturómetro 73% (n= 61), calidad de registro adecuado 85% (n= 52) y valor de saturación adecuado 38% (n= 20). ROP: retinopatía del prematuro.

- Falta de consensos o guías sobre el uso y control del oxígeno como medicación.

Infraestructura de las unidades neonatales

- Escasos registros que permitan contar con tasas de incidencia confiables y seguras.
- Procesos de administración y control de la oxigenación deficientes en la sala de partos y durante el traslado del enfermo.
- Utilización de tecnología sin el adecuado soporte y mantenimiento.

DISCUSIÓN

Como surge del análisis, la administración y monitorización de oxígeno es inadecuada en las UCIN del sector público de nuestro país.

Entre las características de las unidades, es llamativo que casi una tercera parte de los centros (7/25) no registra datos de sus pacientes, ni siquiera a través de un sistema no informatizado. Resulta imposible tener datos de referencia sobre incidencias de prematuridad, bajo peso, mortalidad o morbilidad de las poblaciones que son asistidas. Surge de este modo como imprescindible y urgente la necesidad de establecer sistemas de registro obligatorios y uniformes que permitan establecer datos referenciales confiables, que sirvan de marco para la evaluación de las medidas a implementar.

Al realizar un análisis de los recursos humanos, se observó que en muchas de las unidades visitadas existe un déficit marcado en la relación entre el número de enfermeros/as y la cantidad de recién nacidos internados. Esta deficiencia está seguramente subvalorada, ya que el número del personal de enfermería se analizó mediante interrogatorio del personal disponible y no por asistencia real en cada turno; a su vez, tampoco se ha tenido en cuenta su nivel de capacitación. A pesar de estas limitaciones es evidente que la situación es crítica y heterogénea entre los centros; en más de la mitad de los lugares existe un déficit mayor al 50%. El cuidado de enfermería metódico y permanente de estos pacientes vulnerables es clave, no sólo en la supervivencia, sino también en la disminución de las complicaciones a corto y largo plazo. En este sentido, el exceso del número de pacientes por enfermero/a atenta claramente contra la calidad de atención.

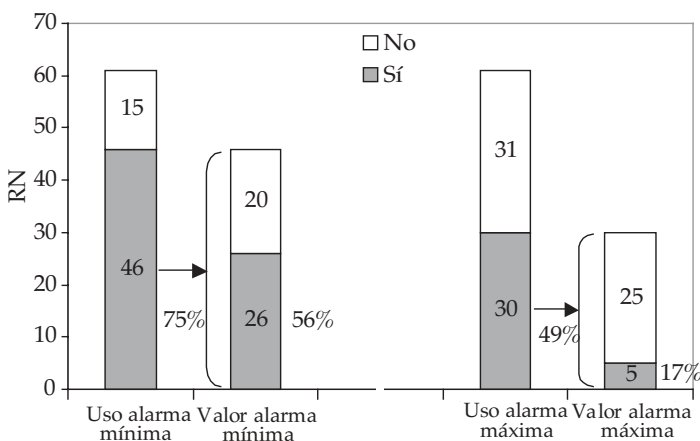
Otro punto evaluado en los recursos hu-

manos y que merece una mención particular es la forma en la que se pesquiza la retinopatía del prematuro. Hemos observado que casi una tercera parte de los centros visitados tienen importantes dificultades para cumplir con el requerimiento básico de control, ya sea en forma permanente o periódica, debido a que no existe sistematización que asegure el control oftalmológico seriado y oportuno. La encuesta telefónica de los centros no incluidos demostró una situación similar.

La correcta administración y monitorización de oxígeno en recién nacidos con riesgo de retinopatía de la prematuridad se relaciona con múltiples aspectos: disponibilidad del recurso humano y tecnológico adecuado, conocimiento de las necesidades y riesgos de los pacientes y, simultáneamente, un conjunto de actitudes y conductas adecuadas del personal de salud. En esta muestra de unidades se han observado deficiencias de cantidad y calidad heterogéneas y que se relacionan con cada uno de los puntos anteriormente mencionados.

En relación con el recurso técnico, se ha observado falta de monitores para el control de la oxigenación (saturómetros) en pacientes vulnerables y un alto porcentaje de aparatos fuera de uso por desperfectos técnicos o

FIGURA 5. Monitorización en RN con riesgo de ROP. Uso y valor seleccionado de alarma mínima y máxima

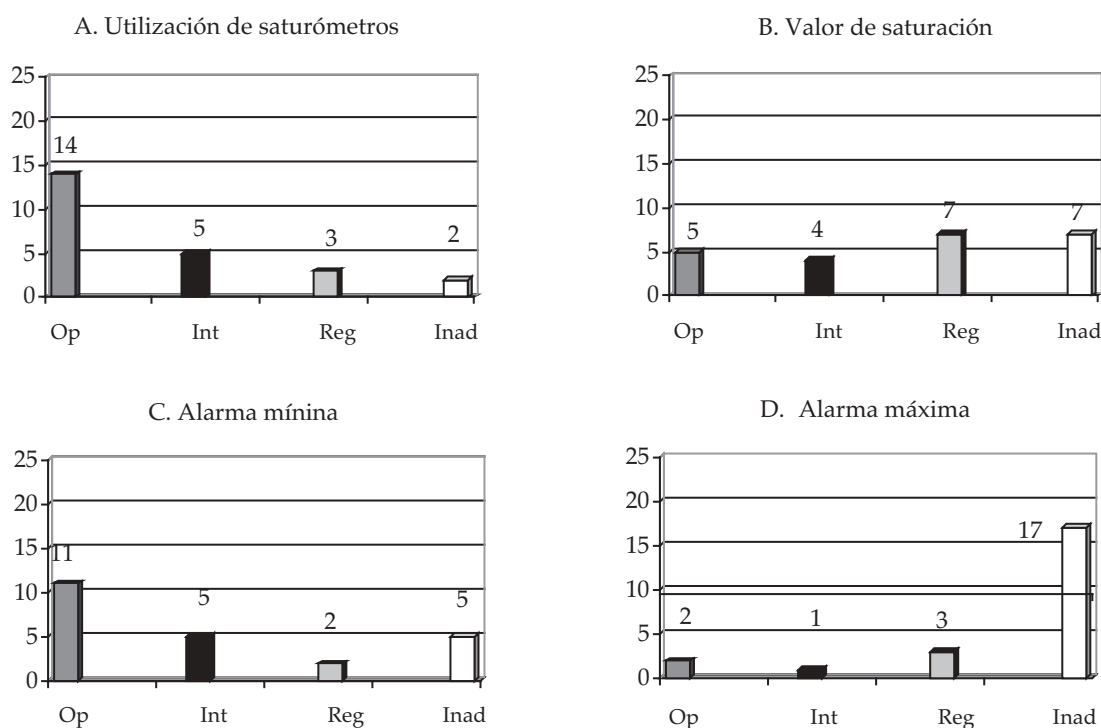


El 75% (n= 46) de los saturómetros tenía colocada la alarma mínima, pero su valor era adecuado en el 56% de los casos (n= 26). El 49% (n= 30) de los saturómetros tenía colocada la alarma máxima, pero su valor era adecuado en el 17% de los casos (n= 5). ROP: retinopatía del prematuro.

falta de insumos, ya que la mayoría de los centros no poseen un servicio de mantenimiento que asegure la continuidad en el uso del equipamiento. De este modo, la relación entre número de saturómetros que funcionan y plazas de atención de RN en cuidados críticos es menor a 1 y, por lo tanto, deficitaria. Llamativamente, el 27% del equipamiento útil para monitorizar a los RN se encontraba fuera de uso por motivos muchas veces desconocidos; si todo este equipamiento fuera reparado y mantenido adecuadamente para dar continuidad al funcionamiento, la relación saturómetros/plazas de UCIN mejoraría a 1/1.

Cabe destacar que las dificultades no sólo abarcan las unidades de cuidado intensivo, sino que son aún más deficitarias en la sala de partos o durante el traslado de los pacientes. La relación ROP-hiperoxia no es dependiente del tiempo y por lo tanto, incluso breves períodos sin control pueden afectar al niño de riesgo. La administración de una mezcla segura de gases (fracción de oxígeno inspirada conocida y controlada mediante mezcladores de gases) y monitorizada desde el nacimiento implica la necesidad de contar con el recurso tecnológico en la sala de partos, durante su traslado y en la unidad de cuidado intensivo. En tal sentido, aun en

FIGURA 6. Estrategias de uso según unidades: en el eje vertical se encuentra el número de unidades que ingresaron a cada categoría según su comportamiento con: A) la colocación de saturómetros, B) el valor observado de saturación, C) el uso y valor de alarma mínima y D) el uso y valor de alarma máxima



Óptima	Intermedia	Regular	Inadecuada
El 100% de los RN con riesgo de ROP y O ₂ tenían monitorización correcta en cada uno de los aspectos.	Más del 50% de los RN con riesgo de ROP y O ₂ tenían monitorización correcta en cada uno de los aspectos.	Entre el 20 y el 50% de los RN con riesgo de ROP y O ₂ tenían monitorización correcta en cada uno de los aspectos.	Menos del 20% de los RN con riesgo de ROP y O ₂ tenían monitorización correcta en cada uno de los aspectos.

aquellas unidades con adecuado equipamiento en las salas de internación, la falta de mezcladores de gases y saturómetros en la sala de partos y durante el traslado fue muy marcada; sólo 2 de 25 centros (8%) cuentan con saturómetro en la sala de partos y durante el traslado y únicamente en 7 unidades (28%) existe la posibilidad de mezclar el oxígeno con aire comprimido en la sala de partos para no administrar como única opción oxígeno al 100%.

En este escenario de monitorización deficiente en número, surge como modalidad la frecuente utilización de monitores en forma "compartida", lo que implica usar el mismo aparato entre 2 niños o más, ninguno de los cuales recibe control continuo y permanente. Particularmente preocupante es el hecho que la tendencia a compartir la monitorización es claramente mayor en los pacientes con menor gravedad respiratoria: sólo el 20% de los prematuros con halo cefálico usan monitor permanente frente al 68% de los que se encuentran en ARM. Sin embargo, el riesgo de hiperoxia y retinopatía es probablemente similar en ambos grupos o aun mayor en los niños con menor insuficiencia respiratoria quienes, con menores concentraciones de oxígeno inspirado, pueden alcanzar mayores niveles de oxigenación sanguínea, porque su enfermedad probablemente está en resolución o su nivel de cortocircuito intrapulmonar es menor.

Como característica de la metodología del presente trabajo, se puso en práctica la "oxigenoterapia en terreno", como mecanismo de evaluación transversal de las unidades, a través de la observación directa de los niños asistidos con riesgo de ROP y que recibían oxígeno durante la visita. Si bien la visita a la unidad era programada y acordada con el jefe de cada centro, lo cual puede actuar como sesgo de información, creemos que conocer y obtener datos de la realidad "en terreno" aventaja claramente a los mecanismos de encuesta a distancia hasta ahora utilizados. Dos tercios de los RN evaluados que se encontraban en tratamiento con alguna modalidad de oxigenoterapia eran niños con riesgo de retinopatía. Uno de cada cuatro pacientes de riesgo no tenía ningún tipo de control de la oxigenación mientras recibía tratamiento con oxígeno. Sin embargo, surge como más alarmante

que entre aquellos que sí contaban con un monitor colocado, en sólo el 38% el valor de la saturometría se encontraba en rangos adecuados, lo cual era aún menor en los niños menos graves sin respirador.

Otro aspecto destacable de la observación en terreno fue la utilización de las alarmas de estos monitores, que avisan sobre los episodios de hipoxia tisular o hiperoxia de los pacientes, de acuerdo con los rangos que el equipo de salud (médicos o enfermeros) coloca específicamente. La colocación de las alarmas en límites adecuados resulta de esta manera un elemento vital en el control de la oxigenación de los pacientes. La alarma mínima (que avisa sobre eventos de hipoxemia), estaba colocada en el 75% de los casos, a diferencia de la máxima (que avisa sobre los eventos de hiperoxia) que sólo estaba colocada en el 49% de los monitores en uso. A su vez, al tener en cuenta no sólo la colocación del límite, sino también su valor adecuado, pudo registrarse que en sólo el 17% de los monitores el valor de alarma máxima era correcto. Surge como evidente el uso globalmente incorrecto de las alarmas de los monitores, especialmente el relacionado con los eventos de hiperoxia en estos niños. Los datos analizados sugieren que los valores "altos" de saturación otorgan un "margen de seguridad" y son posiblemente subvalorados, sin reconocer a ese valor de saturación excesivo como una emergencia en sí.

Finalmente, con la intención de observar diferencias entre centros, analizamos las unidades según sus características de funcionamiento en relación con la administración y monitorización de oxígeno. La heterogeneidad de conductas fue manifiesta; sin embargo, la tendencia a comportamientos óptimo e intermedio fue claramente mayor para la colocación de saturómetros que para los valores observados y especialmente deficitario en la gran mayoría de las unidades para el uso y la selección de alarmas: en 17 de los 25 centros (74%) la alarma máxima estaba desconectada o en valores incorrectos, generalmente en el 100%.

La implementación de programas de mejoramiento de la calidad en la atención de estos grupos de pacientes vulnerables, con el objetivo de disminuir la morbilidad a través de la prevención primaria de enfermedades como la retinopatía del prematuro, que

ocasiona una discapacidad de frecuencia alarmante en nuestro país, deberá sustentarse en el conocimiento de las principales dificultades, reconociendo que la situación es compleja y multifactorial. En tal sentido, este estudio aporta datos de un grupo de centros cuya representatividad deberá ser confirmada; sin embargo, permite vislumbrar una realidad heterogénea y globalmente deficitaria en el aspecto que investiga: la administración y la monitorización de oxígeno en los niños prematuros.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todas las unidades evaluadas que generosamente abrieron sus puertas y permitieron acercarnos a su realidad. Esto demuestra que más allá de las dificultades que cada integrante del equipo de salud enfrenta cada día, existe un sentimiento genuino de participación y esperanza para que los recién nacidos de nuestro país tengan un futuro mejor. ■

BIBLIOGRAFÍA

1. The STOP-ROP Multicenter Study Group. Supplemental therapeutic oxygen for prethreshold retinopathy of prematurity, a randomized, controlled trial I. Primary outcomes. *Pediatrics* 2000; 105:295-310.
2. Hay WW Jr, Bell EF. Oxygen therapy, oxygen toxicity, and the STOP-ROP trial. *Pediatrics* 2000; 105:424-425.
3. Chow L, Wright K, Sola A and the CSMC Oxygen Administration Study Group. Can changes in clinical practice decrease the incidence of severe retinopathy of prematurity in very low birth weight infants? *Pediatrics* 2003; 111:339-345.
4. American Academy of Pediatrics, American Academy of Ophthalmology, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics* 1997; 100:273.
5. Comité de Estudios Fetoneonatales, Sociedad Argentina de Pediatría. Recomendaciones para la pesquisa de retinopatía del prematuro. *Arch. argent. pediatr* 1999; 97(5):349.
6. Askie LM, Henderson-Smart DJ. Early versus late discontinuation of oxygen in preterm or low birth weight infants. Review. *Cochrane Library*, 2001.
7. Askie LM, Henderson-Smart DJ. Restricted versus liberal oxygen exposure for preventing morbidity and mortality in preterm or low birth weight infants. Review. *Cochrane Library*, 2001.
8. McIntosh N. High or low oxygen saturation for the preterm baby. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2001; 84(3): F149.
9. De Sarasqueta P. Mortalidad neonatal y postneonatal en recién nacidos de peso menor a 2.500 g en la República Argentina (1991-1997) *Arch. argent. pediat* 2001; 99(1):58-61.
10. Ministerio de Salud. Programa Nacional de Estadísticas de Salud. Estadísticas Vitales. Información Básica 2000. Buenos Aires, Ministerio de Salud. Serie 5, N° 44, 2001.
11. Bouzas L, Bauer G, Novali L y col. Why is retinopathy of prematurity the most frequent cause for neonatal admissions in a large NICU referral center of Argentina? *Pediatr Res* 2004; 55(4):531A-3010.
12. Benítez A, Sepulveda T, Lomuto C y col. Severe retinopathy of prematurity and neonatal practices in Argentina in 2002: a national survey. *Pediatr Res* 2004; 55(4):531-3011.
13. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité de Estudios Fetoneonatales. Recomendaciones para saturación óptima en recién nacidos prematuros. *Arch. argent. pediatr* 2004; 102:308-311.