

## Artículo original

## Uso injustificado de oxígeno en recién nacidos sanos

Victor Javier Lara-Díaz,\* Mario René Alcorta-García,<sup>†</sup> Victor Arizaga-Ballesteros,<sup>‡</sup> Ángel A Gaytán-Ramos<sup>§</sup>

\* Neonatólogo, Director del Programa de Residencia de Neonatología, Profesor Investigador.

<sup>†</sup> Neonatólogo, Profesor, Programa de Residencia de Neonatología.<sup>§</sup> Asistente de Investigación, Programa de Residencia de Neonatología.

Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Monterrey, NL, México.

## Resumen

**Antecedentes:** Además de los efectos positivos del oxígeno en la salud, hay evidencia creciente que asocia las especies reactivas del oxígeno a la fisiopatología de algunas enfermedades neonatales. Localmente hemos percibido la utilización injustificada de oxígeno en el manejo rutinario de recién nacidos sanos. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de la utilización de oxígeno en 2 hospitales de la localidad.

**Métodos:** Los datos fueron colectados de expedientes médicos de neonatos nacidos de enero a diciembre de 2008 en dos hospitales de tercer nivel de atención: hospital «A» privado y hospital «B» público, en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León. Se registró la información acerca de la utilización de oxígeno en las primeras seis horas de vida, género, vía de nacimiento y peso al nacimiento.

**Resultados:** El oxígeno fue administrado de modo inapropiado en 1,739/1,907 (91.2%) de los neonatos sanos durante el periodo de estudio. La proporción de utilización de oxígeno no fue igual entre los dos hospitales, en el hospital «A» el oxígeno fue administrado en 465/633 (73.4%) y en el «B» a todos, o sea 1,274/1,274 (100%) de los recién nacidos sanos recibieron suplemento de oxígeno innecesario.

**Conclusiones:** Localmente la costumbre de administrar oxígeno durante el periodo postnatal es muy común sin razón aparente.

**Palabras clave:** Recién nacido, neonato, oxígeno, oxigenoterapia.

## Abstract

**Background:** Aside the well known positive effects of oxygen in health there is growing evidence that links reactive oxygen species to the pathophysiology of several neonatal diseases. Locally we perceived unwarranted oxygen use in routine neonatal care of healthy neonates. The objective of this study was to determine the frequency of use in this setting in two hospitals in the locality.

**Methods:** Data collected from medical records of newborns in the period from January to December 2008 in two tertiary care hospitals, hospital "A", private and Hospital "B", public. In those newborns considered healthy info about administration of oxygen during the first six hours of life, gender, mode of delivery and birth weight were registered.

**Results:** Oxygen was administered to 1739/1907 (91.2%) of healthy infants during the study period. The proportion of oxygen use was not equal between hospitals, at "A" oxygen was administered to 465/633 (73.4%) and at "B" to everyone, that is 1274/1274 (100%) healthy neonates received unneeded supplementary oxygen.

**Conclusions:** Locally the practice of oxygen administration during the postnatal period was very common and without any apparent reason.

**Key words:** Infant, newborn. Oxygen, oxygen inhalation therapy.

## ANTECEDENTES

El oxígeno fue descubierto alrededor del año 1770 por el farmacéutico sueco Carl Scheele. El clérigo y químico inglés Priestley fue el primero en publicar sus hallazgos al respecto en 1774 y, desde entonces, se ha acreditado a ambos su descubrimiento. Antoine Lavoisier acuñó el nombre oxígeno, el primer uso documentado del oxígeno fue atribuido a Chaussier en 1780.<sup>1,2</sup> Además de los efectos

positivos del oxígeno en la salud, hay evidencia creciente que relaciona las especies reactivas del oxígeno (ROS) con la fisiopatología de algunas enfermedades neonatales.<sup>3-5</sup> Ha habido intentos por restringir la utilización del oxígeno en los recién nacidos (NB) para prevenir la retinopatía del prematuro y durante la reanimación neonatal de neonatos a término y pretérmino,<sup>6-8</sup> el esfuerzo se ha enfocado en definir guías de uso de oxígeno en problemas respiratorios agudos y crónicos en este grupo de edad.<sup>9,10</sup>

Localmente hemos percibido una tendencia al uso indiscriminado de oxígeno en los neonatos sanos, no durante el procedimiento de reanimación, sino durante las primeras horas de vida en el periodo de transición. El objetivo de

este estudio fue determinar la frecuencia de utilización de oxígeno injustificada en recién nacidos sanos en dos hospitales en la localidad.

## MÉTODOS

Después de la aprobación de los Comités de Ética e Investigación de los hospitales involucrados, colectamos los datos de los expedientes médicos de todos los recién nacidos sanos de término (edad gestacional entre 37 y 41 semanas) nacidos entre enero y diciembre de 2008 en dos hospitales de tercer nivel de atención: hospital «A» privado y hospital «B» público, ubicados ambos en el área metropolitana de Monterrey.

Fueron considerados neonatos sanos todos aquéllos sin evidencia de enfermedad respiratoria, sin malformaciones congénitas y con peso al nacer entre 2,500 y 4,000 g, APGAR > 6 a los 5 minutos, signos vitales dentro de límites normales al ingreso al cuero, sin factores de riesgo perinatal (diabetes gestacional, preeclampsia o corioamnionitis) y que no requirieron de presión positiva o maniobras avanzadas de reanimación al nacimiento.

Se colectó información acerca de la utilización de oxígeno durante las primeras seis horas de vida, el cual fue administrado dentro de la incubadora en el periodo de transición, así como del género, vía de nacimiento y peso al nacimiento. Los signos vitales se registraron al ingresar al cuero y cada tres horas durante las primeras seis horas de vida; cuando éstos fueron anormales, los pacientes fueron considerados no sanos y se excluyeron del análisis. En el hospital «A» se pudo obtener la información de la duración (horas) de administración de oxígeno, mientras que en el hospital «B» esa información no se pudo localizar en los expedientes de los pacientes. Para el análisis estadístico, utilizamos Microsoft Office Excel 2007 para Windows, Richmond, VA, USA.

## RESULTADOS

Revisamos 1,981 expedientes de recién nacidos durante el periodo especificado, 648 en el hospital «A» y 1,333 en el hospital «B». Excluimos del análisis 15 pacientes del hospital «A» y 59 del hospital «B» porque desarrollaron dificultad respiratoria dentro de las primeras seis horas de vida y, por lo tanto, tuvieron indicación médica para la administración de oxígeno. Los 1,907 restantes, 633 (33.2%) del hospital «A» y 1,274 (66.8%) del hospital «B», participaron en el estudio. El oxígeno fue administrado en 1,739 (91.2%) de los neonatos sanos durante el periodo de estudio. La proporción de uso no fue igual entre ambos hospitales, en el hospital «A» el oxígeno fue administrado a 465/633 (73.4%) y en el hospital «B» a todos, o sea 1,274/1,274 (100%) de los neonatos sanos recibieron oxígeno. La demografía de la población de estudio se muestra en el *cuadro I*. La duración de la administración de oxígeno en hospital «A» fue en promedio de 2.83 horas,

**Cuadro I.** Características demográficas de la población de estudio, n = 1,907.

| Característica                | n     | %    |
|-------------------------------|-------|------|
| Género                        |       |      |
| Masculino                     | 1,001 | 52.5 |
| Femenino                      | 906   | 47.5 |
| Vía de nacimiento             |       |      |
| Vaginal                       | 931   | 48.8 |
| Abdominal                     | 976   | 51.2 |
| Peso para la edad gestacional |       |      |
| Adecuado                      | 1,834 | 96.2 |
| Grande                        | 73    | 3.8  |
| Uso de oxígeno                |       |      |
| Oxígeno                       | 1,739 | 91.2 |
| Aire ambiente                 | 168   | 8.8  |

con DE 0.6 horas, mínimo 1 hora y máximo de 6 horas. En el hospital «B», la información al respecto de la administración de oxígeno no fue anotada en el expediente.

## DISCUSIÓN

La aportación del estudio es definir la frecuencia de la administración injustificada de oxígeno en recién nacidos sanos en las primeras seis horas de vida. Ésta fue excesiva y, de acuerdo a nuestros datos, la utilización inapropiada de oxígeno fue más común en el hospital público que en el privado. Nuestro estudio no fue diseñado para descubrir las causas de esta práctica, creemos que está justificado hacer un estudio de seguridad del paciente de acuerdo a nuestros hallazgos. Localmente, esta práctica parece estar fuertemente arraigada como rutinaria en la atención del recién nacido sano. Nosotros sólo podemos especular, pero no afirmar, que se origina en los sentimientos del equipo de salud que sobrevaloran los efectos benéficos del oxígeno en los neonatos enfermos, intentando brindar un medio ambiente «más favorable» al agregar oxígeno en la incubadora al neonato en cuidados de transición. En este sentido, consideramos imperativo iniciar esfuerzos educacionales para asegurar a cada miembro del equipo de salud información sobre los efectos indeseables y adversos que se han asociado a la exposición neonatal a oxígeno, como ha sido previamente publicado.

A este respecto, se han formulado recomendaciones para reducir el uso del oxígeno, como resultado de la evidencia de que altas concentraciones de oxígeno administradas durante la reanimación neonatal generan la producción de radicales libres y estrés oxidativo con incremento de mortalidad especialmente en neonatos con asfixia perinatal.<sup>6,7,9,11</sup> La evidencia de la asociación de enfermedades neonatales con radicales libres de oxígeno ha generado iniciativas para restringir el uso de oxígeno, principalmente enfocados para la prevención de la retinopatía del prematuro y durante la reanimación de neonatos asfixiados.<sup>3,8,12</sup>

Otras enfermedades del recién nacido se han asociado con el estrés oxidativo: Enterocolitis necrosante, displasia broncopulmonar y leucomalacia periventricular.<sup>3,8,12-19</sup> También hay información acerca de la asociación entre la administración de oxígeno al nacimiento y el inicio de leucemia linfocítica en la niñez.<sup>20,21</sup> En adultos, la esclerosis

lateral amiotrófica, la enfermedad de Alzheimer y ciertas neoplasias se han asociado con el desbalance entre especies reactivas de oxígeno y mecanismos antioxidantes.<sup>22</sup>

El costo del oxígeno y el riesgo potencial al equipo de salud son temas de interés más allá del alcance de nuestro estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lane N. 2002 Oxygen: The molecule that made the world. Oxford University Press, USA; 2003: 1-6.
2. Neville RG. Steps leading to the discovery of oxygen, 1774. A bicentennial tribute to Joseph Priestley. *J Chem Educ* 1974; 51(7): 428-31.
3. Jankov RP, Negus A, Tanswell AK. Antioxidants as therapy in the newborn: some words of caution. *Pediatr Res* 2001; 50(6): 681-7.
4. Halliwell B. Free radicals, antioxidants, and human disease: curiosity, cause, or consequence? *Lancet* 1994; 344(8924): 721-4.
5. Buonocore G, Perrone S, Bracci R. Free radicals and brain damage in the newborn. *Biol Neonate* 2001; 79(3-4): 180-6.
6. Saugstad OD, Ramji S, Vento M. Resuscitation of depressed newborn infants with ambient air or pure oxygen: a meta-analysis. *Biol Neonate* 2005; 87(1): 27-34.
7. Saugstad OD, Rootwelt T, Aalen O. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or oxygen: an international controlled trial: the Resair 2 study. *Pediatrics* 1998; 102(1): e1.
8. Martin RJ, Walsh MC, Carlo WA. Reevaluating neonatal resuscitation with 100% oxygen. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172(11): 1360-1.
9. Buonocore G, Groenendaal F. Anti-oxidant strategies. *Semin Fetal Neonatal Med* 2007; 12(4): 287-95.
10. Auten RL, Davis JM. Oxygen toxicity and reactive oxygen species: the devil is in the details. *Pediatr Res* 2009; 66(2): 121-7.
11. Gitto E, Reiter RJ, Karbownik M, Tan DX, Gitto P, Barberi S et al. Causes of oxidative stress in the pre- and perinatal period. *Biol Neonate* 2002; 81(3): 146-57.
12. Tin W. Optimal oxygen saturation for preterm babies. Do we really know? *Biol Neonate* 2004; 85(4): 319-25.
13. Tin W, Gupta S. Optimum oxygen therapy in preterm babies. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed 2007; 92(2): F143-7.
14. Dennery PA. Oxygen administration in the care of neonates: a double-edged sword. *Chin Med J (Engl)* 2010; 123(20): 2938-42.
15. Aly H. The known and the unknown about oxygen use. *J Perinatol* 2004; 24(6): 335-6.
16. Firth AL, Yuan JX. Bringing down the ROS: a new therapeutic approach for PPHN. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2008; 295(6): L976-8.
17. Van Marter LJ, Allred EN, Pagano M, Sanocka U, Parad R, Moore M et al. Do clinical markers of barotrauma and oxygen toxicity explain interhospital variation in rates of chronic lung disease? The Neonatology Committee for the Developmental Network. *Pediatrics* 2000; 105(6): 1194-201.
18. Klinger G, Beyene J, Shah P, Perlman M. Do hyperoxaemia and hypocapnia add to the risk of brain injury after intrapartum asphyxia? *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed 2005; 90(1): F49-52.
19. Perrone S, Tataranno ML, Negro S, Longini M, Marzocchi B, Proietti F et al. Early identification of the risk for free radical-related diseases in preterm newborns. *Early Hum Dev* 2010; 86(4): 241-4.
20. Naumburg E, Bellocco R, Cnattingius S, Jonzon A, Ekblom A. Supplementary oxygen and risk of childhood lymphatic leukaemia. *Acta Paediatr* 2002; 91(12): 1328-33.
21. Spector LG, Klebanoff MA, Feusner JH, Georgieff MK, Ross JA. Childhood cancer following neonatal oxygen supplementation. *J Pediatr* 2005; 147(1): 27-31.
22. Schulz JB, Lindenau J, Seyfried J, Dichgans J. Glutathione, oxidative stress and neurodegeneration. *Eur J Biochem* 2000; 267(16): 4904-11.

### Correspondencia:

Víctor Javier Lara Díaz  
Edificio CITES, Ignacio Morones Prieto 3000 Poniente,  
3er piso, oficina 307, Colonia Doctores 64710,  
Monterrey, Nuevo León, México.  
Teléfono: +52 81 8888-2147, Fax: +52 81 8888-2052  
E-mail: lara-diaz.vj@itesm.mx