

INFLUENCIA DE LA ALTURA SOBRE LA SATURACION DE OXIGENO EN RECIEN NACIDOS SANOS

INFLUENCE OF HIGH-ALTITUDE OVER OXYGEN SATURATION IN HEALTHY NEWBORNS

¹Dr. Fausto Saavedra Marcos. ²Lic. Martha Vargas Mamani

¹Médico Pediatra – Neonatólogo. ²Licenciada en Enfermería. Correspondencia requerida a Dr. Fausto Saavedra. faustofelizafortunado@hotmail.com.

Recibido el 2 de julio; Aceptado para publicación el 27 de julio del 2016

RESUMEN:

El control de la Saturación de Oxígeno (SO₂) es una de las medidas más importantes en el monitoreo de los pacientes. El objetivo del estudio es establecer la saturación de oxígeno por pulsioximetría en recién nacidos clínicamente sanos en ciudades de altura (La Paz y Cochabamba). Se realizó un estudio descriptivo, transversal. Se incluyen 280 pacientes. Discusión los resultados nos muestran SO₂ percutáneo menor en relación al nivel de mar, mismos resultados encontrados en otros trabajos realizados a altura similares a nuestra área de estudio. Concluimos que la SO₂ es dependiente de la altura respecto al nivel de mar. Recomendamos considerar tomar como parámetro en la SO₂ en recién nacidos sanos, los resultados encontrados en el presente trabajo y evitar administración innecesaria de oxígeno suplementario.

Palabras clave: Recién nacido sano, Saturación de Oxígeno, Altura.

ABSTRACT:

Control of oxygen saturation is one of the most important steps in monitoring patients. The objective of this research is to establish oxygen saturation (SO₂) by pulse oximetry in clinically healthy newborns from high-altitude cities (La Paz and Cochabamba). Type of this study is descriptive, cross sectional. 280 newborn were included. The results show percutaneous SO₂ lower comparing to sea level, same results found in other work similar to our study area. We conclude that SO₂ is dependent on the height above the sea level. Recommend consider taking as a parameter in SO₂ in healthy newborns, the results found in this work and avoid unnecessary administration of supplemental oxygen.

Key words: Newborn healthy, oxygen saturation, High-altitude.

INTRODUCCION:

El control de la SO₂ es una de las medidas más importantes en el monitoreo de los pacientes, en una forma no invasiva de monitorear el porcentaje de hemoglobina saturada con oxígeno. En la literatura existen pocas investigaciones que midan la saturación percutánea de oxígeno por oximetría de pulso en Recién Nacidos de término clínicamente sanos a una altitud similar a la de la Ciudad de La Paz y Cochabamba, manejamos valores obtenidos en su mayoría a nivel del mar; de ahí la necesidad de disponer de ellos para precisar mejor el manejo de recién nacidos de término. ¹

La oximetría de pulso fue desarrollada en 1974 pero se introdujo en 1084. Se basa en los principios fisiológicos de que la hemoglobina oxigenada y desoxigenada, tiene diferente espectro de absorción. ²

La Saturación percutánea Oxígeno media a nivel del mar es 97-99%.^{2, 3} En el año 2000, Levesque y colaboradores determinaron la Saturación de Oxígeno en un grupo de 780 Recién Nacidos sanos, siendo el promedio de 97.2% ⁴

Estudios donde se mide la SO₂ por oximetría de pulso a alturas mayores que al nivel del mar está el de Saleu y colaboradores, en Nueva Guinea, a una altitud de 1584 metros, quienes examinaron a 302 niños sanos menores de tres meses, encontrando una SO₂ media de 96%, sin embargo identificaron que

la saturación fue significativamente más baja durante el primer mes de vida con valores menores a 92%.⁵ Gonzáles y colaboradores en Perú, compararon las SO₂ por oxímetro de pulso desde el primer minuto de vida extrauterina hasta las primeras 24 horas en dos altitudes diferentes (150 y 4340 metros sobre el nivel del mar), encontrando que desde los 30 minutos en adelante ya se mantenía estable la Saturación de oxígeno, pero con diferencia significativamente mayor a la identificada a nivel del mar (91.1% contra 87.5%).⁶

Un estudio en la ciudad de La Paz (Bolivia) en 2005, demuestra que la saturación de oxígeno preductal son menores en la altura, encontrándose 85,34%, en comparación a nivel del mar 95%, la diferencia es significativa. Esto se explica por la menor presión barométrica a 3600 m de altura (490 mmHg).¹³ Otra encuesta realizada en la ciudad del El Alto, a niños sanos entre 0 y 60 meses, se encontró un promedio de SO₂ 87%. En la ciudad de La Paz se encontró una SO₂ del 85 a 87% en niños sanos de 2 meses a 59 meses. Por lo anterior, se deduce: a niños que residen a más de 2500 msnm, se les debe indicar oxígeno suplementario cuando la SO₂ sea del 85% o menos.¹³

En reanimación neonatal se ha demostrado que la SO₂ se incrementan progresivamente después del nacimiento y durante los 10 primeros minutos de vida, por aumento del flujo pulmonar, cierre del ductus y una mejora de la Ventilación/Perfusión. Existen pocos datos sobre la SO₂ en recién nacidos sanos en grandes alturas, como consecuencia de menor presión barométrica, la presión parcial de oxígeno es menor en las grandes alturas.¹²

El presente estudio pretende establecer la Saturación de Oxígeno por Pulsioximetría en Recién Nacidos clínicamente sanos en Ciudad de La Paz y Cochabamba.

MÉTODOS:

Tipo de investigación:

Descriptivo, Prospectivo, Transversal. El estudio se realizó en "Hospital de la Mujer" de la Ciudad de La Paz (Bolivia) a 3640 msnm, y Hospital Materno Infantil Germán Urquidí – HMIGU" de la Ciudad de Cochabamba (Bolivia) a 2558 msnm.

Sujetos y/o fuentes de la investigación:

Recién Nacidos a término clínicamente sanos Ciudad de La Paz N=100, y Cochabamba N=180. Nivel de confianza 95% y un error máximo admitido de 5%.

Criterios de inclusión: Recién Nacidos clínicamente sanos, mayor a 37 semanas edad Gestacional, con Temperatura 36,5 a 37,5°C. Peso adecuado para la edad gestacional y APGAR mayor a 7 a los 5 minutos.

Procedimientos:

Medición de Saturación de Oxígeno, con Oxímetro de pulso en área de irrigación preductal durante 1 minuto, en Recién Nacidos tranquilo, con temperatura adecuada, dentro los tiempos indicados.

Análisis de datos:

Los resultados serán procesados en programas estadísticos y t-student.

RESULTADOS:

El estudio se realizó en un total de 280 recién nacidos, en ciudad de La Paz son 100 y Cochabamba 180. Los resultados en la Ciudad de La Paz muestra Saturación de Oxígeno a los 10 minutos con una Media 86,42%, Mínimo 84%, máximo 89%, a las 12 horas la Media 88,12%, Mínimo 86%, máximo 91%, a las 24 horas la Media 89,11%, Mínimo 86%, máximo 93%. Ver tabla 1.

| | S02 10MIN | S02 12HR | S02 24HR | |
|----------------------------|-----------|----------|----------|-------|
| Media | 86,42 | 88,12 | 89,11 | |
| Mediana | 86,00 | 88,00 | 89,00 | |
| Moda | 86 | 88a | 89 | |
| Desviación estándar | 1,191 | 1,131 | 1,340 | |
| Mínimo | 84 | 86 | 86 | |
| Máximo | 89 | 91 | 93 | |
| Percentiles | 3 | 84,03 | 86,00 | 87,00 |
| | 25 | 86,00 | 87,00 | 88,00 |
| | 50 | 86,00 | 88,00 | 89,00 |
| | 75 | 87,00 | 89,00 | 90,00 |
| | 97 | 89,00 | 90,00 | 92,00 |

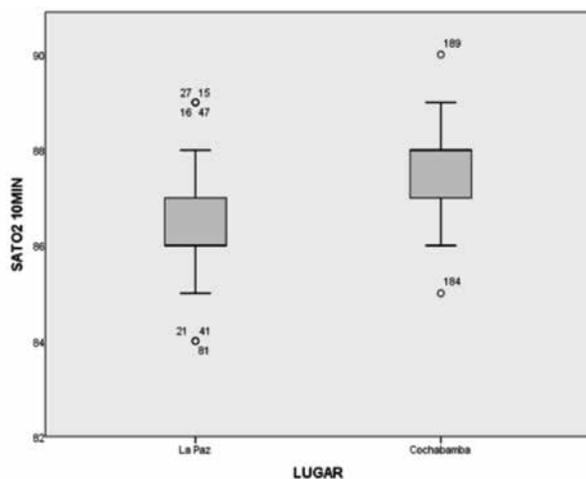
Tabla 1. Resultados de la SO2 en recién nacidos de la ciudad de La Paz

En la Ciudad de Cochabamba a los 10 minutos con una Media 87,76%, Mínimo 85%, máximo 90%, a las 12 horas de vida extrauterina Media 89,36%, Mínimo 86%, máximo 93%, a las 24 horas la Media 91,49%, Mínimo 89%, máximo 95%. Ver tabla 2.

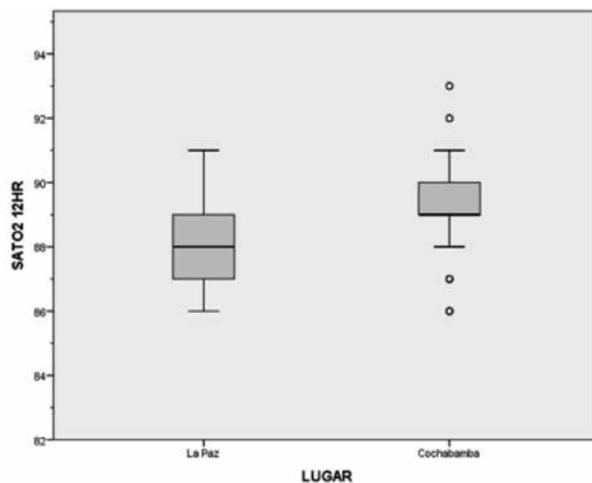
| | S02 10MIN | S02 12HR | S02 24HR | |
|----------------------------|-----------|----------|----------|-------|
| Media | 87,76 | 89,36 | 91,49 | |
| Mediana | 88,00 | 89,00 | 91,00 | |
| Moda | 88 | 89 | 91 | |
| Desviación estándar | ,930 | 1,092 | 1,257 | |
| Mínimo | 85 | 86 | 89 | |
| Máximo | 90 | 93 | 95 | |
| Percentiles | 3 | 86,00 | 86,43 | 90,00 |
| | 25 | 87,00 | 89,00 | 90,00 |
| | 50 | 88,00 | 89,00 | 91,00 |
| | 75 | 88,00 | 90,00 | 92,00 |
| | 97 | 89,00 | 91,00 | 94,00 |

Tabla 2. Resultados de la SO2 en recién nacidos de la ciudad de Cochabamba

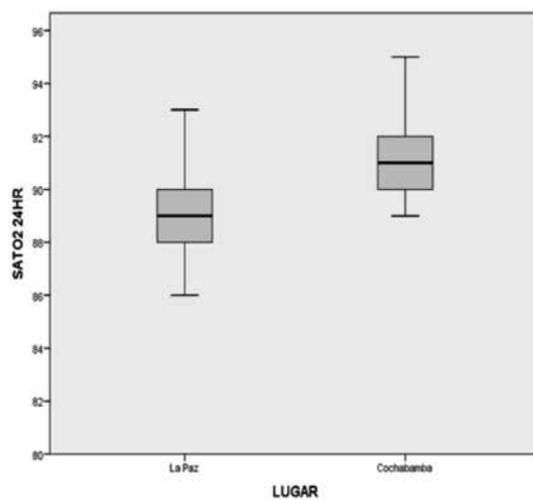
A los 10 minutos en la Ciudad de La Paz la Media es 86,42% y Cochabamba 87,76%, muestra una diferencia significativa, con un valor de $p=0,000$. Los resultados de SO2 a las 12 horas, en la Ciudad de La Paz la Media es 88,12% y Cochabamba 89,36%, muestra una diferencia significativa, con un valor de $p=0,000$. Los resultados de Saturación de Oxígeno a las 24 horas, en la Ciudad de La Paz la Media es 89,11% y Cochabamba 91,49%, muestra una diferencia significativa, con un valor de $p=0,000$. Ver gráficas 1, 2 y 3



Gráfica 1. Comparación de SO₂ a los 10 minutos de vida en la ciudad de La Paz y Cochabamba



Gráfica 2. Comparación de SO₂ a las 12 horas de la ciudad de La Paz y Cochabamba



Gráfica 3. Comparación de SO₂ a las 24 horas de la ciudad de La Paz y Cochabamba

CONCLUSION:

La Ciudad de La Paz (Bolivia) ubicada a 3640 msnm, SO₂ en recién nacidos clínicamente sanos a los 10 minutos (86%), 12 horas (88%), 24 horas (89%); es comparable con los hallados en Cochabamba ubicada a 2558 msnm, la SO₂, a los 10 minutos (88%), 12 horas (89%), 24 horas (91%). Los resultados muestran una diferencia significativa en la Saturación de Oxígeno entre los Recién Nacidos de la Ciudad de La Paz y Cochabamba que se encuentran a diferentes alturas respecto a nivel del mar, con un valor $p=0,000$.

Los resultados coinciden con algunos estudios publicados a alturas mayores que al nivel del mar está el de Saleu y col en Nueva Guinea, Gonzáles y col en Perú, Tapia y Col realizado en Mexico a 2240 msnm, muestra Saturación de Oxígeno Promedio 93,5 % mínimo 88,7% y máximo 98,3%. En contraste con el estudio a nivel de mar de Levesque y col que determinaron el promedio de 97.2%. Nuestro estudio muestra diferencia significativa con valor $p=0,000$.

Recomendamos:

- Considerar tomar como parámetro en la Saturación de Oxígeno, los resultados encontrados en el presente trabajo, según el nivel de altura.
- Evitar administración innecesaria de oxígeno suplementario en Saturación de oxígeno mayor a Percentil 3.
- Realizar un estudio con mayor número de Recién Nacidos y tiempo.

Conflicto de intereses: No presenta

REFERENCIAS:

1. Carlos Antonio. Saturación periférica de oxígeno por oximetría de pulso en recién nacidos clínicamente sanos a la altitud de la Ciudad de México (2240m). Gaseta Medica Mexicana. 1 de febrero 2008, vol 144 n 3.
2. O'Brien LM, Stebbens VA, Poets CF, et al. Oxygen saturation during the first 24 hours life. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2000;83:F35-F38.
3. Levesque BM, Pollack P, Griffin BE, Nielsen HC. Pulse oximetry: What's normal in the newborn nursery? Pediatr Pulmonol 2000;30:406-412.
4. Saleu G, Lupiwa S, Javati A, Namvigi P, Lehmann D. Arterial oxygen saturation in healthy young infants in the highlands of Papua New Guinea. PNG Med J 1999;42:90-93.
5. Gonzales GF, Salirrosas A. Arterial oxygen saturation in healthy newborns delivered at term in Cerro de Pasco (4340 m) and Lima (150 m). Reprod Biol Endocrinol 2005;3:46.
6. Jasso L. Fisiología del recién nacido. En: Jasso L, ed. Neonatología práctica. 6ª edición. México: El Manual Moderno; 2005. pp. 73-100.
7. Tapia-Rombo CA, Munayer-Calderón J, Salazar-Acuña AH, Alvarez-Vazquez E, de los Santos-Soriano H, et. al. Hemodynamic indexes in newborns using arteriovenous oxygen content difference. Rev Invest Clin 1998;50:191-196.
8. Alvar Agustí. Investigación En Medicina Clínica. Educación Médica. Volumen 7, Suplemento 2, Abril-Junio 2004.
9. Arteaga Oscar. Investigación En Salud Y Métodos Cualitativos. Universidad De Chile. Volumen 21. 2006.
10. Jimenez P. Rosa. Metodología De Investigación. Ops-Oms. La Habana. 1998.
11. Pérez Ma. Del R, Villena M. Flujo espiratorio máximo forzado a 3600 y 5020 m. Dpto. Respiratorio – IBBA. Universidad Mc Gill – Canadá. Acta Andina. Órgano Oficial de la Asociación de Institutos de biopatología andina – La Paz. 1993;2: 23.
12. Mattos N. Caballero U. Bartos M. Gasometría, hematocrito y oximetría de pulso en recién nacidos a 3600 metros sobre el nivel del mar. Rev Soc Bol Ped 2005; 44(3), 158-60.
13. Mejía Salas Hector. Mejía Suárez Mayra. Oximetría De Pulso. Rev Soc Bol Ped 2012; 51 (2): 149.