

Evaluación de conocimientos sobre oxigenoterapia y lectura del flujómetro en el personal de salud de pediatría del Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia

Knowledge Evaluation of Oxygen Therapy and Flowmeter's Reading among Health Workers in the Pediatric Unit at Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia

Recepción: 21/11/2017 | Aceptación: 04/04/2018

ELLY MORROS-GONZÁLEZ^a

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

DIANA ESTRADA CANO^b

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

MARCELA MURILLO GALVIS^c

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

JOSÉ CARLOS MONTES^d

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

NELCY RODRÍGUEZ MALAGÓN^e

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

CLAUDIA MARCELA GRANADOS^f

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

^b Correspondencia: diana.estrada@javeriana.edu.co

^a Médica general, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

^b Médica pediatra. Profesora del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario San Ignacio-Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

^c Médica pediatra. Profesora del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario San Ignacio-Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

^d Estudiante de IV semestre de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

^e Bioestadística. Directora del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

^f Médica pediatra, epidemióloga clínica. Profesora del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Cómo citar: Morros-González E, Estrada Cano D, Murillo Galvis M, Montes JC, Rodríguez Malagón N, Granados CM. Evaluación de conocimientos sobre oxigenoterapia y lectura del flujómetro en el personal de salud de pediatría del Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. *Univ. Med.* 2018;59(3). doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed59-3.oxig>

RESUMEN

Introducción: el oxígeno (O₂) es un medicamento que puede generar efectos adversos. Discrepancias en la lectura del flujómetro y metas de saturación de oxígeno (SpO₂) pueden repercutir en la toma de decisiones clínicas, paraclínicas y estancia hospitalaria de pacientes pediátricos.

Objetivo: evaluar conocimientos sobre SpO₂, efectos adversos del O₂ y lectura del flujómetro en el personal de salud del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.

Métodos: estudio transversal, mediante encuesta autodiligiada en una muestra por conveniencia durante diciembre de 2016 y enero de 2017. Evaluación de conocimientos sobre oxigenoterapia, SpO₂, efectos adversos y lectura del flujómetro mediante fotografías de flujómetros del hospital con diferente fracción inspirada de oxígeno (FiO₂).

Resultados: de 259 personas, el 77% respondió la encuesta. El 22% de los participantes respondió que la SpO₂ aumenta o se mantiene igual cuando el niño duerme; el 78% sabía de complicaciones del uso prolongado de O₂, y el 67%, las relacionadas con la administración de una FiO₂ mayor a la necesaria. Con relación a la población neonatal, el 10% consideró que se deben buscar metas de SpO₂ iguales o superiores al 96%; entre el 9% y el 19% de las lecturas en las diferentes fotografías de flujómetros fueron respuestas incorrectas. **Discusión:** es necesario reforzar conceptos actualizados sobre oxigenoterapia, con énfasis en metas de saturación,

efectos adversos y lectura de flujómetro mediante campañas educativas periódicas.

Palabras clave

oxigenoterapia; oximetría; altura; niños; recién nacidos; SpO₂; O₂.

ABSTRACT

Introduction: Supplemental oxygen is considered a pharmaceutical drug; therefore, it can produce adverse effects. Lack of consensus regarding the reading of oxygen flowmeters and peripheral oxygen saturation (SpO₂) goals can influence clinical and paraclinical decisions and hospital stay length. **Objective:** To assess knowledge on oxygen therapy, adverse effects, SpO₂ goals and oxygen flowmeter's reading among personnel in the Pediatric Unit at Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. **Methodology:** Cross-sectional study derived from convenience sampling through a self-applied poll between December 2016 and January 2017. The poll evaluated topics on supplemental oxygen therapy fundamentals and adverse effects, SpO₂ goals and flowmeter readings through flowmeters photographs indicating a specific fraction of inspired oxygen (FiO₂). **Results:** Response rate was 77% from 259 subjects. 22% considered that the oxygen saturation either increases or remains the same during sleep periods in children. 78% participants knew at least one complication associated to prolonged oxygen therapy and 67% due to supplementary oxygen concentration greater than required amounts. In neonatal population, 10% considered oxygen saturation goals equal to or greater than 96%. In the flowmeter's reading evaluation, incorrect answers ranged from 9 to 19%. **Conclusion:** It is imperative to reinforce updated concepts on oxygen therapy, with emphasis in SpO₂ goals, adverse effects and appropriate flowmeter's readings through periodic educational campaigns.

Keywords

oxygen inhalation therapy; oximetry; flowmeters; pediatrics; Colombia; SpO₂; O₂.

Introducción

La prescripción individualizada de oxígeno (O₂) suplementario es de suma importancia (1,2); por ello es indispensable dosificarlo de modo adecuado teniendo en cuenta sus efectos adversos. En la ciudad de Bogotá se debe, además, considerar los valores normales de la saturación de oxígeno (SpO₂) a 2640 metros de altura sobre el nivel del mar (3).

El flujómetro es un instrumento que regula los litros de O₂ suministrados por minuto. El más utilizado en el ámbito hospitalario es el

cilíndrico, el cual con una escala graduada contiene una esfera en su interior, cuyo centro se alinea a la escala y permite conocer los litros de O₂ administrados por minuto (4,5). El O₂ suplementario tiene como objetivo tratar la hipoxemia, definida como niveles por debajo de la normalidad de la tensión arterial de O₂. El O₂ es necesario para mantener el metabolismo aeróbico en la mitocondria; adicionalmente, se utiliza para disminuir tanto el trabajo respiratorio como el trabajo cardiaco. Por lo tanto, en los niños forma parte del manejo instaurado para condiciones como prematuridad, neumonía, asma, meningitis, sepsis, falla cardiaca, anemia, trauma, paro cardiaco, entre otros (6,7,8).

El bajo aporte de O₂ durante periodos prolongados puede producir hipoxemia crónica, que se ha relacionado con hipertensión pulmonar, alteraciones en neurodesarrollo y alteraciones en el crecimiento, sobre todo en niños con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Por otro lado, el uso prolongado de O₂ aumenta los radicales libres de O₂, inactiva el surfactante pulmonar y genera atelectasias por absorción (9,10), resultando en enfermedades como la retinopatía del prematuro y displasia broncopulmonar (DBP) en recién nacidos y en prematuros (6,7). Del mismo modo, durante la estancia hospitalaria, es posible que el uso de O₂ suplementario en niños cuando no está indicado prolongue hospitalización y aumente costos en el sistema sanitario (11).

Adicionalmente, se debe considerar para la formulación de O₂ que las metas de SpO₂ varían de acuerdo con la edad, antecedentes de prematuridad, altura sobre el nivel del mar (3) y estado de vigilia, sueño o llanto del paciente (12). Estudios como el de Suplemento Terapéutico de Oxígeno para la prevención de la Retinopatía de la Prematuridad Preumbral (STOP-ROP) y el Benefits of Oxygen Saturation Targeting (BOOST) (13,14) han intentado dilucidar la meta de SpO₂ en población neonatal con prematuridad, recomendando lograr metas de SpO₂ entre un 88% y un 95% o presión parcial del oxígeno entre 50 y 70 mmHg (1,15), con la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) más baja

posible que garantice esta meta de SpO_2 , ya que no existen hallazgos de que lograr saturaciones superiores evite adicionalmente complicaciones por uso prolongado de O_2 suplementario.

Durante la práctica clínica en el Departamento de Pediatría del Hospital Universitario San Ignacio (HUSI), se evidenció la importante influencia de la tradición oral en la adquisición de conocimientos sobre oxigenoterapia y, además, se observó discrepancia en cuanto a la lectura del flujómetro dentro del personal de salud que administraba el O_2 , lo cual conlleva la posibilidad de errores sistemáticos en la administración del O_2 al compararlo con la formulación de O_2 diligenciado en la historia clínica. Asimismo, se evidenció que el cronograma de temas de revisión en Pediatría para pregrado y posgrado de Medicina y para el equipo de enfermería no suele incluir un espacio concreto sobre educación en oxigenoterapia. Con este estudio queremos resaltar que los cambios en el requerimiento de O_2 intrahospitalario, idealmente debido a la condición del paciente o erróneamente debido a una inadecuada interpretación del flujómetro por parte del personal de salud que administra el O_2 , permiten la toma de decisiones clínicas y paraclínicas; además, se convierten en un criterio de apoyo para el egreso o permanencia en el hospital, incidiendo en los costos sanitarios.

La administración de O_2 suplementario cuando no se encuentra indicado —por ejemplo, por conocimientos incorrectos sobre metas de saturación para cierta edad en población pediátrica— puede generar mayor riesgo de efectos adversos o incomodidad en los niños de acuerdo con los dispositivos de suministro de O_2 utilizados; adicionalmente, su formulación para administración domiciliaria incurre en inversión de tiempo por parte de los familiares para trámites administrativos y en el tiempo de espera para la llegada de implementos necesarios, como balas de O_2 y concentrador de O_2 al domicilio.

El objetivo del presente estudio fue evaluar en el personal de salud del Departamento de Pediatría del HUSI (Bogotá, Colombia) la lectura correcta del flujómetro y los conocimientos sobre

oxigenoterapia en general, incluyendo variación de SpO_2 y metas según edad y efectos adversos.

Metodología

Estudio de corte transversal mediante encuesta autodiligenciada, realizada durante 7 días no consecutivos en el personal que laboraba o practicaba en horario diurno en el Departamento de Pediatría del HUSI entre diciembre de 2016 y enero de 2017, incluyendo las áreas de hospitalización, urgencias, unidad de recién nacidos y de cuidados intensivos. La muestra fue obtenida por conveniencia, con participación voluntaria.

El instrumento incluyó los siguientes datos demográficos: edad, años de experiencia clínica y ocupación. La primera sección consta de 10 preguntas sobre generalidades de oxigenoterapia (considerar si el O_2 suplementario es un medicamento, considerar si existe formulación de dosis y meta en historia clínica, metas de SpO_2 esperada por edad a la altura sobre el nivel del mar en Bogotá, variación de SpO_2 de acuerdo con vigilia vs. sueño, efectos adversos por uso prolongado de O_2 y por uso de mayores cantidades de O_2 y mencionar cuáles, equivalencia entre FiO_2 constante y litros administrados). La segunda sección, con 7 fotografías de flujómetros del hospital, incluyendo una fotografía llamada “confusora”, la cual tenía la esfera del flujómetro sin precisar algún litro de O_2 por minuto específico, pretendía evaluar la identificación de la inadecuada ubicación de la esfera del flujómetro (véase anexo 1).

El estudio cumple con los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos establecidos por la Asociación Médica Mundial en su Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Investigación y de Ética de la Pontificia Universidad Javeriana el 16 de noviembre de 2016. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado. Se diligenciaron 200 encuestas. En la tabla 1 se encuentran las características de la población encuestada.

Tabla 1
Características generales de la población

Características	n (%)	
Cargo		
Estudiante de Medicina	88 (44,0)	n = 200
Equipo de enfermería (jefes y auxiliares)	55 (26,5)	
Residente de Pediatría o de Medicina Familiar	27 (13,5)	
Pediatra (incluye neonatólogos; n = 4)	22 (11,0)	
Equipo de terapia respiratoria (fisiatra y terapeuta respiratoria)	10 (5,0)	
Edad en años		
20-30	131 (66,8)	n = 196*
31-40	45 (23,0)	
> 40	20 (10,2)	
Años de práctica profesional		
0,5-5	28 (30,1)	n = 93**
6-10	27 (29,0)	
11-15	18 (19,4)	
16-20	15 (16,1)	
> 20	5 (5,4)	

*Se presenta menor número de respuestas por no diligenciamiento completo.

**Se presenta menor número de respuestas por no aplicar en estudiantes de medicina y por no diligenciamiento completo.

Se tomó como instrucción operativa para uso del flujómetro la descrita en el manual de instrucciones de Pacific Hospital Supply Co., Ltd (PAHSCO), proveedor de los flujómetros utilizados en el HUSI, ajustando el flujo al alinear el centro de la esfera flotante con la línea de graduación del tubo cilíndrico.

Las respuestas se codificaron e incluyeron en una base de datos elaborada en el programa Microsoft Excel Office 2013 y el procesamiento de datos se realizó usando el programa Stata 2015 para el cálculo de frecuencias y proporciones. Se realizó un análisis descriptivo de acuerdo con la profesión del personal en la pregunta que evaluó metas de SpO₂ en neonatos y en las lecturas de los flujómetros.

Resultados

La tasa de recolección fue del 77% (200 participantes voluntarios de 259 potenciales participantes). La mayoría de la población encuestada correspondió a estudiantes de medicina; el 67% de los participantes tenía entre 20 y 30 años, y el 70% de quienes no eran estudiantes tenía 6 años o más de práctica profesional. Mayor información sobre

características generales de los participantes se encuentra en la tabla 1.

El 99% de los participantes consideró el O₂ como un medicamento, el 91% indicó que es frecuente la formulación de O₂ con dosis en la historia clínica y el 84% contestó que es regular que se formule la meta de SpO₂ en la historia clínica. El 22% de los encuestados respondió que la SpO₂ aumenta o se mantiene igual cuando el niño se encuentra dormido (tabla 2). En cuanto a los efectos adversos por oxigenoterapia, el 78% respondió que conocía al menos una complicación por uso prolongado de oxígeno y el 67% conocía al menos una complicación por uso de mayores cantidades de oxígeno a las necesarias. Las complicaciones más frecuentemente mencionadas se muestran en la tabla 3.

Tabla 2
Respuestas sobre conocimientos básicos de oxigenoterapia y lecturas de flujómetros

Conocimientos	Respuesta n (%)	
Si considera el oxígeno como un medicamento (n = 200)	198 (99,0)	
Si considera que es frecuente la formulación del oxígeno con dosis en la historia clínica (n = 199)	181 (91,0)	
Si considera que es frecuente la formulación del oxígeno condicionado a una meta en la historia clínica (n = 197)	165 (83,8)	
La saturación de oxígeno _____ si el niño se encuentra dormido (n = 198)	Disminuye ♦	155 (78,3)
	24 % o 0,24	38 (20,0)
Equivalente en fracción inspiratoria de oxígeno (FiO ₂) a 2 litros de oxígeno por minuto por cánula nasal (n = 192)	28 % o 0,28	119 (62,0)
	No es equivalente a una FiO ₂ constante ♦	35 (18,0)
	Imagen 1 (n = 194)	36 (19,0)
Lecturas de flujómetros incorrectas	Imagen 2 (n = 194)	18 (9,0)
	Imagen 3 (n = 193)	20 (10,0)
	Imagen 4 (n = 194)	22 (11,0)
	Imagen 5 (n = 195)	36 (18,0)
	Identificación de ubicación inadecuada de la esfera en imagen "Confusora" (n = 194)	Correctas
	Incorrectas	90 (46,0)

♦ Respuestas correctas.

Tabla 3
Respuestas sobre complicaciones por uso de oxígeno suplementario

Pregunta	Respuesta n (%)	
¿Conoce alguna complicación por el uso prolongado de oxígeno suplementario? ¿Cuáles? n = 156 (78 %)	Retinopatía del prematuro	75 (48,0)
	Displasia broncopulmonar	40 (26,0)
	Epistaxis o erosión de la mucosa nasal	31 (20,0)
	Dificultad en destete de oxígeno	9 (6,0)
	Toxicidad por oxígeno	7 (5,0)
¿Conoce alguna complicación por el uso de oxígeno suplementario en cantidad mayor a la necesaria? ¿Cuáles? n = 134 (67,3 %)	Retinopatía del prematuro	55 (41,0)
	Volubarotrauma	21 (16,0)
	Displasia broncopulmonar	12 (9,0)
	Epistaxis o erosión de la mucosa nasal	8 (6,0)
	Hiperoxia-hiperoxemia	7 (5,0)
Hipercapnia	5 (4,0)	

Al indagar sobre la equivalencia entre la FiO₂ y el número de litros de O₂ por minuto a través de cánula nasal, el 62% respondió que 2 litros por minuto equivalen a 28% de FiO₂ constante, seguido de resultados muy similares, entre los que se consideró que equivalía al 24% de FiO₂ (20%) y el restante (18%), considerando que dichos litros por minuto no equivalían a una FiO₂ constante (tabla 2).

Adicionalmente, en cuanto a las metas de SpO₂ de oxígeno según el grupo de edad (lactante menor, lactante mayor y niños mayores de 2 años), por encima del 88% de los encuestados consideró adecuadas metas mayores o iguales al 91% a la altura de Bogotá. Al evaluar conocimientos sobre metas en la población neonatal, la gran mayoría (88%) consideró metas entre el 86% y el 95% de SpO₂; el 2%, metas entre el 81% y el 85%; y el 10%, metas iguales o superiores al 96% de SpO₂ (tabla 4). Esta última respuesta proviene en mayor proporción por parte de equipo de enfermería y estudiantes de medicina.

Tabla 4
Respuestas sobre meta de saturación de oxígeno esperada según grupo de edad

Grupo de edad	Oximetría esperada (%)	Respuestas n (%)
Neonatos n = 195	81-85	4 (2,0)
	86-95	171 (88,0)
	≥ 96	20 (10,0)
Lactante menor n = 198	86-90	23 (12,0)
	≥ 91	175 (88,0)
Lactante mayor n = 198	86-90	12 (6,0)
	≥ 91	186 (94,0)
Mayor de 2 años n = 198	86-90	16 (8,0)
	≥ 91	182 (92,0)

En referencia a las lecturas de las imágenes de flujómetros, se excluyó la última imagen por presentar resultados extremos, que no concordaban con el resto de imágenes. El rango de respuestas incorrectas varió entre el 9% y 19%, en promedio general (tabla 2). Por subgrupos, los estudiantes fueron quienes tuvieron menor rango de frecuencia de lecturas incorrectas (8% al 14%); mientras que los residentes de Pediatría tuvieron mayor rango de respuestas incorrectas (19% a 44%). Al evaluar las respuestas del grupo de terapia respiratoria, se encontró un encuestado equivocado en 3 de las 6 imágenes mostradas y un neonatólogo (n = 4) respondió incorrectamente en una ocasión. Los subgrupos que identificaron con mayor frecuencia la ubicación inadecuada de la esfera en la imagen “confusora” fueron los pediatras (68% de un grupo de 22 personas) y el equipo de terapia respiratoria (67% de un grupo de 9 personas) (tabla 5).

Tabla 5
Lectura incorrecta de flujómetros según el cargo desempeñado

Subgrupo	Rango de lecturas incorrectas de imágenes 1 a 5 (%)	Identificación de ubicación inadecuada de esfera en Imagen “Confusora”: n (%)
Estudiantes medicina	8-14	45 (51,0)
Equipo de enfermería	4-22	30 (55,0)
Residentes	19-44	8 (30,0)
Pediatras	11-17	15 (68,0)
Equipo de terapia respiratoria	12,5*	6 (67,0)

*Corresponde a un solo encuestado que respondió incorrectamente.

Discusión

La oxigenoterapia se maneja diariamente en el Departamento de Pediatría y tiene como principal objetivo tratar la hipoxemia, así como disminuir el trabajo respiratorio y el trabajo cardiaco (6,7). Este estudio permite constatar que existen vacíos, desactualización y, en ocasiones, conocimientos incorrectos en relación con el uso de O₂ suplementario y la lectura del flujómetro dentro del personal de salud evaluado, así como de las metas de oxigenoterapia de acuerdo con el grupo de edad y estado de vigilia del niño.

Un estudio canadiense demostró que el oxígeno no se prescribe ni se administra con la misma rigurosidad que otros medicamentos como los antibióticos, cuando se evalúa historia clínica, kárdex de enfermería y administración del oxígeno en el paciente (16). En el presente estudio, el 99% de los participantes consideró el oxígeno como un medicamento, el 91% indicó que es frecuente la formulación de oxígeno con dosis en la historia clínica y el 84% contestó que se aclara la meta de SpO₂ en la historia clínica.

Más de tres cuartos de los participantes conocen al menos una complicación por uso de O₂ prolongado o en mayor cantidad a la necesaria; sin embargo, un 10% contestó que se deberían alcanzar metas de SpO₂ elevadas para la población neonatal, quienes representan el grupo de población más vulnerable a los efectos adversos por uso inadecuado de O₂ suplementario. El conocimiento erróneo en relación con la variación de la saturación según el estado de vigilia del niño se vio en un 22% de los encuestados. Un concepto actualizado sobre oxigenoterapia es que no existe una equivalencia entre cantidad de litros administrados y FiO₂ constante, puesto que variables fisiológicas del paciente y la diferencia entre los dispositivos de administración de O₂ influyen en esta comparación y no es posible asegurar una FiO₂ constante; en la encuesta solo el 18% de los participantes contestó la pregunta correctamente. En cuanto a las lecturas de flujómetros, entre el 9% y el 19% de las

respuestas en las diferentes imágenes fueron incorrectas, siendo el subgrupo de residentes el que tuvo mayor frecuencia de lecturas erróneas. Los pediatras y el equipo de terapia respiratoria fueron los grupos que con mayor frecuencia identificaron la ubicación inadecuada de la esfera del flujómetro en la imagen llamada “confusora”, lo cual se podría relacionar con sus conocimientos y años de experiencia en la práctica.

Existen algunos estudios clínicos con buen tamaño de muestra que evalúan los valores de saturación normal en niños sanos a diferentes alturas sobre el nivel del mar, de acuerdo con el estado de conciencia. En el anexo 2 se resumen los valores de saturación encontrados en estudios realizados a diferentes metros sobre el nivel del mar, de acuerdo con el grupo de edad hasta los 5 años (3,17,18,19,20,21).

Como fortaleza del estudio no encontramos evidencia en la literatura de estudios similares que evalúen la lectura apropiada del flujómetro en el personal de salud. Permite, además, determinar áreas de conocimiento sobre oxigenoterapia que se deben reforzar. El mayor grupo de estudiantes se tomó en una misma ocasión, de forma simultánea e individual y sus respuestas fueron las más acertadas en lectura de flujómetro, lo que hace suponer que tienen mejor entrenamiento.

En cuanto a las limitaciones, debemos asumir la posibilidad del sesgo de “no respondedor”, ya que la encuesta era totalmente voluntaria; adicionalmente, fue entregada de forma impresa, lo cual pudo influir en el diligenciamiento incompleto de la encuesta en algunas ocasiones. Tuvimos un tamaño de muestra pequeño en la población de neonatólogos y en el equipo de terapia respiratoria. El personal de enfermería y terapia respiratoria encuestado corresponde al grupo de la jornada diurna, lo cual podría indicar que los resultados en la jornada de la noche podrían variar. Las encuestas no se respondieron en días consecutivos; no obstante, se realizó durante siete días para intentar disminuir el riesgo de contaminación. Se perdieron respuestas en diferentes preguntas de la encuesta por ausencia de diligenciamiento por el participante.

A pesar de que el O₂ sea utilizado diariamente, existe personal del Departamento de Pediatría con conocimientos incorrectos en cuanto a su manejo adecuado. Se debe fomentar educación en la lectura adecuada del flujómetro y es necesario reforzar conceptos actualizados sobre oxigenoterapia en el personal de salud del Departamento de Pediatría del HUSI, como efectos adversos, metas de SpO₂ por grupo de edad, de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar y con el grado de vigilia. Se encuentra en implementación la realización de campañas educativas periódicas para actualizar el aprendizaje sobre este valioso medicamento y para unificar el lenguaje que se debe manejar en el ambiente hospitalario dentro del personal que se mantiene cerca de la administración de oxígeno.

Conclusiones

Este estudio representa un panorama general sobre conocimientos de oxigenoterapia en el personal de salud que usualmente administra este medicamento. Un porcentaje considerable de los encuestados tuvo errores en relación con la saturación según el estado de vigilia (22%) y la lectura de flujómetros (hasta un 19% fueron incorrectas); además, casi una cuarta parte de los encuestados no conoce complicaciones sobre el uso prolongado de O₂. Una tercera parte desconoce efectos adversos cuando se administra FiO₂ mayor a la necesaria y un 10% de los encuestados tiene errores sobre metas de saturación para población neonatal. Esto permite hacer hincapié en la necesidad de profundizar en este tema, de hacer campañas educativas periódicas y de recomendar llevar a cabo estudios similares en las diferentes instituciones del país para garantizar la unificación de criterios y conocimientos en las unidades pediátricas.

Referencias

1. Sola A. Oxygen saturation in the newborn and the importance of

avoiding hyperoxia-induced damage. *Neoreviews*. 2015;16(7):393-405.

2. Melligen H, Langeland AJ, Graue M. Oxygen therapy to children in hospitals. *Sykepl Forsk*. 2016;11(2):126-33.

3. Lozano JM, Duque OR, Buitrago T, Behaine S. Pulse oximetry reference values at high altitude. *Arch Dis Child*. 1992;67(11):299-301.

4. Cairo J. Administering medical gases: regulators, flowmeters, and controlling devices. In: *Mosby's respiratory care equipment*. 9th ed. Missouri: Elsevier; 2014. p. 37-47.

5. Davidson J, Gazzeta C, Torres LC, Jardim JR, Nascimento O. Precision and accuracy of oxygen flow meters used at hospital settings. *Respir Care*. 2012;57(7):1071-5.

6. Posada Díaz A, Parra Cardeño W, editores. Guía de práctica clínica: oxigenoterapia [Internet]. Medellín: Asociación Colombiana de Neumología Pediátrica; 2010. Disponible en: <https://issuu.com/acnp/docs/oxigenoterapia1>

7. Comité Nacional de Neumología. Guías para el manejo de la oxigenoterapia domiciliaria en pediatría. Parte 1: Generalidades, indicaciones y monitoreo. *Arch Argent Pediatr*. 2013;111(5):448-54.

8. World Health Organization. Oxygen therapy for children: A manual for health workers [Internet]. Geneva: WHO; 2016. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204584/1/9789241549554_eng.pdf

9. Cooper N, Forrest K, Cramp P. Oxygen therapy. In: *Essential guide to acute care*. 2a ed. Philadelphia: John Wiley & Sons; 2008. p. 14-35.

10. Duprez F, Barile M, Bonus T, Cuvelier G, Ollieuz S, Mashayekhi

S, et al. Accuracy of medical oxygen flowmeters: A multicentric field study. *Health (Irvine Calif)*. 2014;6(15):1978-83.

11. Walsh BK, Smallwood CD. Pediatric oxygen therapy: A review and update. *Respir Care* [Internet]. 2017;62(6):645-61. Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/lookup/doi/10.4187/respcare.05245>

12. Torres Y, Osorio L, Ramos N. Medición de los valores de oximetría de pulso durante sueño, vigilia y succión en neonatos sanos en Bogotá (2640 metros de altura sobre el nivel del mar). *Av Pediatr*. 1999;1:2-8.

13. Hay WW, Bell EF. Oxygen therapy, oxygen toxicity, and the STOP-ROP Trial. *Pediatrics*. 2000;105:424.

14. Askie L, Henderson-Smart D, Irwig L, Simpson J. Oxygen-saturation targets in extremely preterm infants. *N Engl J Med*. 2013;368(20):1949-50.

15. Bancalari MA. Estrategias de prevención y tratamiento en displasia broncopulmonar. *Rev Chil Pediatr*. 2009;80(4):309-22.

16. Small D, Duha A, Wieskopf B, Dajczman E, Laporta D, Kreisman H, et al. Uses and misuses of oxygen in hospitalized patients. *Am J Med*. 1992;92(6):591-5.

17. Ucrós S, Granados C, Parejo K, Guillén F, Ortega F, Restrepo S, et al. Saturación de oxígeno, respiración periódica y apnea durante el sueño en lactantes de 1 a 4 meses a 2560 metros de altura. *Arch Argent Pediatr*. 2015;113(4):341-4.

18. Duenas-Meza E, Bazurto-Zapata MA, Gozal D, González-García M, Durán-Cantolla J, Torres-Duque CA. Overnight polysomnographic characteristics and oxygen saturation of healthy infants, 1 to 18 months of age, born and residing at

high altitude (2,640 meters). *Chest*. 2015;148(1):120-7.

19. Ucrós S, Granados C, Parejo K, Ortogad F, Guillén F, Restrepo S, et al. Saturación de oxígeno, respiración periódica y apnea durante el sueño en lactantes de 1 a 4 meses a 3200 metros de altura. *Arch Argent Pediatr*. 2017;115(1):50-7.

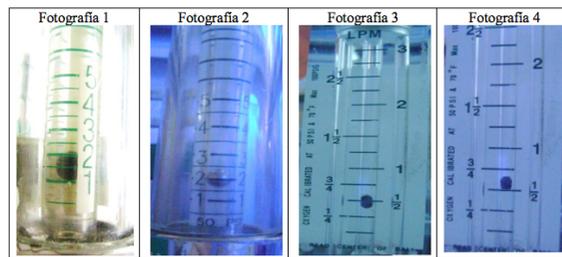
20. Thilo EE, Park-Moore B, Berman ER, Carson BS. Oxygen saturation by pulse oximetry in healthy infants at an altitude of 1610m (5280 ft): What is normal? *Am J Dis Child*. 1991;145(10):1137-40.

21. Escamilla JM, Morales J, Romero D, Caraballo A, Gil I. Valores de referencia de la saturación arterial de oxígeno mediante oximetría de pulso en niños y en adolescentes sanos entre 2 y 17 años en Cartagena. *Rev Pediatr*. 2010;43(2):92-9.

Anexo 1

Ejemplos de fotografías de flujómetros del Hospital Universitario San Ignacio utilizadas en la Encuesta

Ejemplos de fotografías de flujómetros del Hospital Universitario San Ignacio utilizadas en la Encuesta



Fotografía 1: representa flujo de 1,5 litros por minuto (L/min). Fotografía 2: representa flujo de 2 L/min. Fotografía 3: representa flujo de 0,5 L/min. Fotografía 4 o fotografía “confusora”: no indica un flujo de O₂ específico.

Anexo 2

Valores de saturación en niños sanos a diferente altura sobre el nivel del mar de acuerdo con el estado de conciencia. Obtenidos de revisión de literatura

Valores de saturación en niños sanos a diferente altura sobre el nivel del mar de acuerdo con el estado de conciencia. Obtenidos de revisión de literatura

	Edad	Sueño Me (P5-95)	Vigilia Me (P5-95)	Altura sobre el nivel del mar (msnm)	Referencia
Neonatos	0-30 días n = 39	-	92,6 ♦	2640	Lozano, 1992 (3)
	n = 300	92,5 (84,6-98,5)	95,0 (90,5-98,8)		Torres, 1999 (12)
	0-45 días (n = 106)	92,5 (87-96)	92,5 (88-96)		Dueñas-Mesa, 2015 (18)
	1 mes (n = 100)	92,3 ± 0,2 ♦♦	93,4 = 0,2 ♦♦		1610 Thilo, 1991 (20)
Lactante menor	1-3 meses (n = 35)	-	93,5 ♦	2640	Lozano, 1992 (3)
	3 meses (n = 63)	92,2 ± 0,4 ♦♦	93,5 = 0,3 ♦♦	1610	Thilo, 1991 (20)
	1-4 meses n = 35	92 (86-94)	-	2510	Ucrós, 2015 (17)
	n = 18	87 (66-91)	89 (76-91)	3200	Ucrós, 2017 (19)
	3-4 meses (n = 89)	93 (86-96)	93 (88-96)	2640	Dueñas-Mesa, 2015 (18)
	4-6 meses (n = 24)	-	93,5 ♦		Lozano, 1992 (3)
	6-7 meses (n = 61)	94 (90-96)	94 (91-97)		Dueñas-Mesa, 2015 (18)
7-12 meses (n = 23)	-	93,4 ♦	Lozano, 1992 (3)		
Lactante mayor	10-18 meses (n = 25)	94 (91-96)	95 (91-96)	2640	Dueñas-Mesa, 2015,(18)
	13-18 meses (n = 38)	-	93,7 ♦		Lozano, 1992 (3)
	19-24 meses (n = 30)	-	93 ♦		
	2-5 años (n = 48)	-	97,9 ♦		2
10-17 años (n = 134)	-	98 ♦			

>2 a Mayor de 2 años;

Me (P5-95) Mediana (Percentil 5 - Percentil 95);

msnm Metros sobre el nivel del mar;

♦ Los datos se presentan en Promedio;

♦♦ Los datos se presentan en

Promedio ± Desviación estándar.