

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**

FACULTAD DE MEDICINA

**ANÁLISIS DE CONOCIMIENTOS Y TÉCNICA DE LA
OXIMETRÍA DE PULSO EN EL PERSONAL DE SALUD:
MÉDICOS, ENFERMERAS, TERAPEISTAS
RESPIRATORIOS E INTERNOS ROTATIVOS DEL
HOSPITAL METROPOLITANO DE QUITO EN EL
PERÍODO ENERO- FEBRERO DE 2015**

**DISERTACIÓN DE TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE MÉDICA CIRUJANA**

MARTÍNEZ CORAL ROSA ELENA

DIRECTOR: DR. JAIME BOLAÑOS

TUTOR METODOLÓGICO: DR. ALBERTO NARVAEZ

QUITO, 2015

DEDICATORIA

A Dios porque nunca me ha abandonado, siempre ha estado conmigo en todas las cosas que hago, por ser El que ha guiado mi vida y al cual me encomendaré todos los días de forma personal y profesional.

A mi padre Jorge Enrique porque con su duro trabajo y sacrificio, me ha demostrado que todo en la vida se puede lograr, con esmero y dedicación.

A mi madre Rosa Elena porque gracias a sus sabios consejos he podido seguir adelante, siempre tuvo las palabras precisas en tiempos difíciles, por no dejarme caer y siempre demostrarme su amor incondicional.

A mi hermano Jorge, mi ejemplo a seguir, por alcanzar muchas metas y objetivos de vida.

A mi hermana Delia por enseñarme a ser una mujer valiente que siempre ha sabido salir adelante ante cualquier obstáculo que se presente en la vida, que una sonrisa vale más que mil acciones.

A mi cuñada Alexandra por ser la mamá de mis dos hermosos sobrinos y formar parte de mi familia, apoyándonos en todo.

A mis tres sobrinos Jorgito, Sofía y Victoria, por ser la fuente de sonrisas, travesuras y cariño, recuerden que la meta final es luchar por sus sueños, no importa cuánto tarden en obtenerla, nunca se den por vencidos. Solo los valientes son los que triunfan.

Rosita Elena

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de estudiar esta maravillosa carrera, que hoy día me llena de alegría.

A mis padres por todo el apoyo económico y sobretodo apoyo moral sin ustedes no hubiese sido posible llegar a la meta.

A mis hermanos por su ejemplo de seguir siempre adelante y sus palabras de aliento.

Al Doctor Jaime Bolaños mi director de tesis, por ser un excelente maestro, por enseñarme no solo cosas de medicina, sino lo esencial que tiene la vida de un médico, por apoyarme en este proyecto de tesis que con el mismo empezare el principio de una gran sueño.

Al Doctor Alberto Narváez mi tutor metodológico por todo su valioso tiempo y dedicación prestada en la tesis, además de la paciencia prestada hacia este proyecto.

A mis profesores a cada uno de ellos ya que en sus clases aprendí muchas cosas, en cada consulta, en cada hospital.

A mis amigos de carrera porque con ellos compartí logros y fracasos, cada día un nuevo reto, un nuevo aprendizaje.

A cada uno de los pacientes que conocí a lo largo de la carrera, una historia distinta, una sonrisa, una lágrima, palabras de apoyo moral y espiritual, un abrazo.

A mis familiares, en especial a mi Tía Jacqueline por estar pendiente de mí, por muchas veces aconsejarme en que debo seguir adelante en mis estudios.

Al Hospital Metropolitano y a todo el personal de salud por toda la calidez humana y haber compartido conocimientos durante mi año de internado rotativo.

Rosa Elena Martínez

INDICE DE CONTENIDO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	i
FACULTAD DE MEDICINA	i
ANÁLISIS DE CONOCIMIENTOS Y TÉCNICA DE LA OXIMETRÍA DE PULSO EN EL PERSONAL DE SALUD: MÉDICOS, ENFERMERAS, TERAPISTAS RESPIRATORIOS E INTERNOS ROTATIVOS DEL HOSPITAL METROPOLITANO DE QUITO EN EL PERÍODO ENERO-FEBRERO DE 2015	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	13
ABSTRACT	15
CAPITULO I. INTRODUCCION	17

iv

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	18
3. JUSTIFICACION	19
4. HIPOTESIS.....	23
5. OBJETIVOS.....	23
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	23
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
CAPITULO II. MARCO TEORICO	25
2.1. DEFINICION	25
2.2. HISTORIA DE LA OXIMETRIA	25
2.3. BASES FISIOLÓGICAS	27
Ley de Beer-Lambert:	27
Longitudes de onda	28
Oxígeno y hemoglobina	29
Saturación de hemoglobina	30
Curva de disociación de oxihemoglobina	31

2.4. TECNICA.....	32
2.4.1. Técnica	32
2.4.2. Valores normales de SpO2.....	33
2.4.3. Indicaciones.....	33
2.5. LIMITACIONES, INTERFERENCIAS Y COMPLICACIONES	34
2.5.1. Limitaciones.....	34
A. Dishemoglobinemias.....	35
B. Colorantes	37
C. Ictericia	38
2.5.2. Interferencias	38
A. Movimiento.	38
B. Hipoperfusión.....	38
C. Luz quirúrgica.	38
D. Interferencia electromagnética.	39
E. Esmalte de uñas.	39

F. Micosis ungueales.....	39
G. Hiperpigmentación de la piel	39
H. Posición del sensor.....	39
I. Vasoconstricción e hipotermia	40
J. Arritmias cardíacas.....	40
2.5.3. Complicaciones	40
2.6. ESTUDIOS PREVIOS SOBRE CONOCIMIENTOS DE OXIMETRIA DE PULSO	41
CAPITULO III. METODOLOGIA	46
3.1 Tipo de estudio.....	46
3.2 Universo y Muestra	46
3.3.Criterios de Inclusión y Exclusión.....	46
3.4. Instrumentos y Procedimiento	47
3.5. VARIABLES	48
3.5.1. Operacionalización de variables del estudio	48

3.5.2. Asociación empírica de variables	50
3.6. Procedimiento de recolección de información	51
3.7. Plan de análisis de datos.....	51
3.8. ASPECTOS BIOETICOS	52
3.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	53
3.9.1. Recursos humanos.....	53
3.9.2 Recursos materiales.....	53
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	54
4.1. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y LABORALES	54
4.2. NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LA OXIMETRIA DE PULSO	56
4.2.1. ESCORE TOTAL DE LA ENCUESTA	56
4.2.2. FRECUENCIA DE PREGUNTAS CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN FISIOLÓGICA.....	57
4.2.3. FRECUENCIA DE PREGUNTAS CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN TÉCNICA	60

Técnico	60
4.2.4. FRECUENCIA DE PREGUNTAS CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN INTERPRETATIVA	62
Interpretativo.....	63
4.2.5. FRECUENCIA DE PROCEDIMIENTO CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN APLICACIÓN	64
Aplicación	65
4.3. FACTORES ASOCIADOS CON EL NIVEL CONOCIMIENTO SOBRE OXIMETRÍA DE PULSO	66
4.4 RELACIÓN ENTRE EL SERVICIO DE TRABAJO Y FRECUENCIA DE USO DE OXIMETRÍA CON EL CONOCIMIENTO DE LA OXIMETRÍA DE PULSO	67
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	69
5.1. Discusión	69
5.2 Limitaciones.....	78
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79

6.1. Conclusiones.....	79
6.2 Recomendaciones.....	79
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXO 1	86
Consentimiento Informado	86
ANEXO 2	87
ANÁLISIS DE CONOCIMIENTOS Y TÉCNICA DE LA OXIMETRÍA DE PULSO EN EL PERSONAL DE SALUD: MÉDICOS, ENFERMERAS, TERAPISTAS RESPIRATORIOS E INTERNOS ROTATIVOS DEL HOSPITAL METROPOLITANO DE QUITO	87
Encuesta N° _____	87
ANEXO 3	92
Lista de aplicación del oxímetro de pulso	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Oximetría de pulso. Indicaciones Clínicas	34
Tabla 2. Características demográficas de profesionales de la salud. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	54
Tabla 3. Nivel de instrucción, ocupación y universidad de estudios de pregrado. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	55
Tabla 4. Servicio en donde labora y frecuencia de uso de oximetría. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	56
Tabla 5. Escore total de la encuesta. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.	57
Tabla 6. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Fisiológica. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	58
Tabla 7. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Técnica. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	60
Tabla 8. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Interpretativa. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	63

Tabla 9. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Aplicación. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	65
Tabla 10.- Relación entre características demográficas de profesionales de la salud con Conocimiento sobre oximetría de pulso. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.	66
Tabla 11. Relación entre el Nivel de instrucción, tipo de universidad de pregrado y ocupación con el Conocimiento de la oximetría de pulso. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	67
Tabla 12. Relación entre el Servicio de trabajo y frecuencia de uso de oximetría con el Conocimiento de la oximetría de pulso. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.....	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curva de Disociación de la Oxihemoglobina.....	32
---	----

RESUMEN

Problema: Se ha reportado que el personal que utiliza la oximetría de pulso en Instituciones Hospitalarias, la utilizan con escaso o sin un conocimiento previo respecto a sus fundamentos fisiológicos, técnica de realización, limitaciones, indicaciones, utilidad clínica y valoración de los resultados que se obtienen en ella.

Objetivo: Analizar el conocimiento y aplicación del personal de salud sobre oximetría de pulso en el Hospital Metropolitano.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio de corte transversal analítico. Mediante el programa Epidat 3.1 se calculó la muestra de 150 profesionales de la salud de atención directa, con nivel de confianza de 95%, prevalencia estimada de 5% e índice de precisión de 3.5%. La recolección de datos se estableció a través de una encuesta estructurada, anónima. Se ingresaron los datos en Microsoft Excel 2007®, y se elaboró el análisis univariado y bivariado empleando el programa informático Epi-Info 7.0. Las variables que se utilizaron fueron el sexo biológico, edad, nivel de instrucción, ocupación, universidad, servicio y frecuencia con la que realizan la oximetría de pulso, en el conocimiento se evaluaron cuatro dimensiones: aspectos fisiológicos, aspectos técnicos, aspectos interpretativos y de interpretación.

Resultados: El promedio de calificación total sobre 23 puntos fue de 17,5 y sobre cinco puntos fue de 3,80, que son puntajes medianamente satisfactorios. Analizando por niveles de conocimiento solo 3 personas contestaron de manera adecuada toda la encuesta (2%), la mayoría fue medianamente satisfactorio (86,67%). El mayor déficit de conocimiento se observó en los conocimientos sobre el aspecto fisiológico (2,7/5). No existen diferencias significativas entre sexo biológico, la edad, ocupación, tipo de universidad, servicio y frecuencia con la que realiza la oximetría de pulso con el nivel de conocimiento sobre la oximetría de pulso.

Conclusiones: La oximetría de pulso es un procedimiento que se lo realiza con frecuencia sin embargo se encontró que el nivel de conocimientos no es adecuado, por lo que se recomienda capacitar al personal para que cumpla estándares de calidad en atención de la salud del paciente.

ABSTRACT

Problem: the impression that those using pulse oximetry in Hospital Institutions, use it with little or no prior knowledge regarding their physiological basis, the procedure, limitations, indications, clinical utility and assessment of results has obtained in it.

Objective: To analyze the knowledge of health personnel on pulse oximetry at the Hospital Metropolitano.

Materials and methods: cross-sectional analytical study. By Epidat 3.1 program sample 150 was calculated with a confidence level of 95%, estimated prevalence of 5% and accuracy rate of 3.5%. Data collection was conducted through a structured, anonymous survey. Data were entered into Microsoft Excel 2007®, and Univariate and Bivariate analysis was performed using Epi-Info 7.0 software. The variables used were biological sex, age, occupation, college, service and often you perform pulse oximetry.

Results: The mean total score of 23 points was 17.5 and five points was 3.80, which are fairly satisfactory scores. Analyzing by level of knowledge only 3 people answered adequately entire survey (2%), the majority was moderately satisfactory (86.67%). The biggest knowledge deficit was observed in the physiological aspect (2,7/5). No significant differences

between biological sex, age, occupation, type of college, service and often performs pulse oximetry with the level of knowledge of pulse oximetry.

Conclusions: Pulse oximetry is a procedure that is performed frequently however it was found that the level of knowledge is inadequate, so it is recommended to train staff to meet quality standards in health care of the patient.

CAPITULO I. INTRODUCCION

La correcta utilización del oxímetro de pulso es importante debido a que se necesita saber interpretar los valores del mismo, una mejor interpretación reduce la estancia hospitalaria, evolución de la enfermedad del paciente y también menos costo efectivo.

En la literatura médica y científica se encuentran varios estudios realizados sobre este tema (1) (2) (3), los cuales reportan que existe déficit de conocimiento en cuanto a la oximetría de pulso por parte del personal sanitario. En el Ecuador no existen estudios sobre el tema.

La justificación para realizar este estudio sobre la oximetría de pulso es porque muchas veces se utiliza un equipo médico sin tener los conocimientos necesarios sobre el funcionamiento del mismo, así como los principios físicos en que se basa, este equipo médico es muy fácil de usar, muy versátil y portable, pero muchas veces no se interpreta adecuadamente sus valores y por lo tanto esto resultar perjudicial para el paciente. Es necesario saber evaluar la calidad del conocimiento de la oximetría de pulso en el personal de salud que usa este equipo.

En los estudios realizados en otros países, se reconoce que existe un déficit significativo del conocimiento de la oximetría de pulso en todos los profesionales de la salud y que un porcentaje menor de enfermeras de cuidados intensivos lo utilizan correctamente (4), además de esto conlleva a mayor estancia hospitalaria para el paciente y demora en la mejoría de la patología clínica asociada.

Este estudio realizado en el Hospital Metropolitano, tiene como objetivo conocer la calidad de conocimientos y la técnica de aplicación de la oximetría de pulso, debido a que es una constante vital que se lo utiliza a diario sobre todo en pacientes hospitalizados. Si en nuestro medio existiera un déficit de conocimientos se debería realizar planes de educación médica que beneficie tanto al paciente como a los profesionales de la salud.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el conocimiento y la técnica de la oximetría de pulso que se utiliza en el personal de salud del Hospital Metropolitano?

3. JUSTIFICACION

El monitoreo de la oximetría de pulso requiere de un conocimiento preciso de la técnica, así como de la lectura e interpretación de sus resultados. Sin embargo, a pesar de su uso frecuente, importancia y clara definición de protocolos respecto a su práctica en los diferentes servicios hospitalarios, (urgencias, unidades de cuidado intensivo neonatal, adultos, salas de cirugía, pediatría) se tiene la percepción de que el personal que practica este tipo de monitoreo en Instituciones Hospitalarias, la utilizan con escaso o sin un conocimiento previo respecto a sus fundamentos fisiológicos, técnica de realización, limitaciones, indicaciones, utilidad clínica y valoración de los resultados que se obtienen en ella. Esto lleva a tomar decisiones terapéuticas un tanto desacertadas que deterioran los procesos asistenciales y de docencia en las Instituciones hospitalarias y que finalmente llevan hacer uso irracional e indiscriminado de la técnica, aumentando los costos tanto para la Institución, como para el paciente que utiliza los diferentes servicios de la Institución. (5)

La oximetría de pulso es de uso frecuente, es una herramienta de monitoreo no invasivo para evaluar la oxigenación de la sangre arterial. Los médicos, enfermeras y terapeutas respiratorios son responsables de la correcta interpretación de los datos de la oximetría de pulso, como parte de la

evaluación y el manejo de los pacientes tanto en enfermedades agudas y críticas.

Este estudio se realiza para evaluar los conocimientos relacionados con la oximetría de pulso entre los miembros del personal de salud. El mismo que aportará con estrategias implementadas (por ejemplo, un cambio de política, desarrollo de competencias, y la incorporación de prácticas basadas en la investigación en los programas de orientación) las cuales deberían ser útiles para mantener el aumento de los conocimientos en el tiempo. Las estrategias futuras y la investigación deben estar dirigidas a un uso más apropiado de la oximetría de pulso. Por ejemplo, las directrices sobre el uso consistente de la oximetría de pulso en el destete de la ventilación mecánica podrían facilitar un menor uso de los análisis de gases en sangre arterial y disminuir costos. (6)

La oximetría de pulso se ha convertido en una de las herramientas más utilizadas en el entorno clínico para evaluar el estado de oxigenación de los pacientes. Se emplea de manera casi continua en las áreas de cuidados críticos y con frecuencia en el entorno de sala general. Aunque es una herramienta mucho mejor para la determinación de la hipoxia que el ojo humano, su uso es limitado si los médicos no entienden los principios fisiológicos relevantes, tales como la curva de disociación de oxihemoglobina y las limitaciones inherentes del dispositivo. (1) Además, el riesgo que

implica la seguridad del paciente es importante si los médicos no reconocen la posibilidad de lecturas falsas o erróneas.

La oximetría de pulso es de uso frecuente, es una herramienta de monitoreo no invasivo para evaluar la oxigenación de la sangre arterial. Los médicos, enfermeras y terapeutas respiratorios son responsables de la correcta interpretación de los datos de la oximetría de pulso, como parte de la evaluación y el manejo de los pacientes tanto en enfermedades agudas y en las enfermedades críticas.

Los pacientes en los cuales se usa el oxímetro de pulso son:

- Pacientes en ambientes de cuidado no crítico (Hospital y Cuidado Alterno).
- Pacientes Postoperatorios: puede ocurrir hipoxemia postoperatoria en las primeras horas después de la cirugía. También puede ocurrir hasta cinco noches postoperatoriamente.
- Pacientes con dolor/recibiendo manejo del dolor.
- Pacientes Obstétricas: Los cambios inducidos por el dolor durante el trabajo de parto y parto, y desaturación de morfina epidural u otros narcóticos luego del parto, contribuyen al riesgo de hipoxemia para la paciente obstétrica. Debido a que estas pacientes ya tienen menores reservas pulmonares, por su condición patológica.

- Pacientes Neonatales, Pediátricos y Ancianos: La reserva pulmonar típica en pacientes neonatales, pediátricos y ancianos con frecuencia es menor, especialmente en relación a sus mayores demandas de oxígeno.
- Pacientes con apnea del sueño obstructiva confirmada o pacientes mórbidamente obesos: Los pacientes con frecuencia reciben poca o ninguna evaluación de sus hábitos de sueño en relación a apnea, aunque la presencia de apnea del sueño se asocia claramente con el desarrollo de hipoxemia.
- Pacientes con trastornos cardiopulmonares existentes (Neumonía, Insuficiencia cardíaca).
- Pacientes que reciben sedación consciente.
- Monitorización en pacientes que han sufrido accidentes o han sido víctimas de violencia.

En los servicios de salud del Ecuador no existen a la fecha, estudios que evalúen y cuantifiquen este problema. Más aún si tomamos en cuenta que en nuestro medio se concentra un porcentaje importante de estudiantes de ciencias de la salud que hacen necesaria y constante una cultura de vigilancia, autoevaluación y autorregulación del conocimiento que garanticen, a la luz de las nuevas normas gubernamentales, el cumplimiento de estándares mínimos de calidad y acreditación institucional de centros

educativos, y por otra parte facilite la habilitación de centros asistenciales, donde se vean reflejados procesos de calidad que garantiza el saber, saber hacer.

4. HIPOTESIS

La oximetría de pulso es un método empleado dentro de las constantes vitales, pero la mayoría del personal de salud tiene déficit de conocimiento sobre la oximetría de pulso en varios aspectos de tipo fisiológico, técnico, analítico e interpretativo.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar los niveles de competencia de la oximetría de pulso en profesionales de la salud del Hospital Metropolitano.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Medir la frecuencia de aplicación de la oximetría de pulso en cada profesional de la salud.
2. Evaluar el nivel de competencia actual sobre: conocimientos sobre los fundamentos fisiológicos, técnicos y analíticos además de la aplicación

técnica en la realización de la oximetría de pulso en profesionales de la salud.

3. Evaluar la calidad de interpretación de los profesionales de salud comparado con los valores de referencia de la oximetría de pulso.
4. Evaluar la relación entre género, edad, nivel de instrucción, ocupación, universidad de estudios, servicio y frecuencia de realizar la oximetría de pulso con el nivel de competencia.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1. DEFINICION

La oximetría de pulso es una herramienta de monitoreo no invasivo de la función cardiorrespiratoria que mide el oxígeno que es transportado por la oxihemoglobina en el plasma sanguíneo. Su uso es rutinario y generalizado por parte de médicos, neumólogos, terapeutas respiratorios, enfermeras y personal en proceso formativo de las especialidades anteriormente mencionadas: residentes, médicos internos, estudiantes de terapia respiratoria, enfermería entre otros.

2.2. HISTORIA DE LA OXIMETRIA

El origen de la oximetría se remonta al año 1862, cuando el profesor alemán de química aplicada, Félix Hoppe Seyler, acuña el término de hemoglobina (Hb) y reconoce que la sangre oxigenada se puede diferenciar de la no oxigenada. (1). En 1864, George Stokes reporta que la hemoglobina transporta oxígeno (O₂) en la sangre. Robert Bunsen y Gustav Kirchoff, en 1869, construyen el primer espectroscopio y demuestran que cada material tiene un espectro específico. (2) Siete años después, en 1876, Karl von Vierordt usa el espectroscopio para la medición del O₂, con la utilización de la transmisión de la luz. (3) En 1935, Karl Matthes, fabrica el primer aparato

auricular para medir la saturación de O₂ con dos longitudes de onda, roja y verde, por transiluminación de los tejidos.

Durante la Segunda Guerra Mundial, Glen Millikan (1942) desarrolla un método óptico destinado a la medición de la saturación de hemoglobina con O₂ en pilotos que volaban a grandes alturas, e introduce el término de “oxímetro” (4).

En 1949, Earl Wood, en la Clínica Mayo, modifica la pieza auricular de Millikan, aumentando una cápsula de presión con dos ventajas: mayor exactitud y lectura absoluta de saturación de O₂. Estos adelantos y estas modificaciones dan inicio a la oximetría moderna, con Shaw en 1964, quien ensambla el primer oxímetro auricular, autocalibrable, utiliza ocho longitudes de onda y el método de calentar el pabellón de la oreja para “arterializar” los capilares sanguíneos (5). A pesar de que se convirtió en un modelo clínico y demostró seguridad para la monitorización intraoperatoria, su tamaño, costo y la dificultad del sensor auricular impidieron su aceptación como monitor de rutina.

Posteriormente, en Tokio, en 1975, el ingeniero Takuo Aoyagi diseña el primer oxímetro auricular comercial, por el análisis de la absorbancia de la luz pulsátil.

Finalmente, en 1980, el anestesiólogo William New desarrolla y distribuye el oxímetro de pulso. A partir de 1986, la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) apoya el uso de la oximetría de pulso durante todas las anestесias como método para asegurar la oxigenación. En México, la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la anestesiología (NOM-170-SSAI-1998), dentro de los lineamientos para el manejo transanestésico, establece vigilar continuamente la saturación de oxígeno mediante la oximetría de pulso en todo procedimiento anestésico (6).

2.3. BASES FISIOLÓGICAS

La oximetría de pulso es un método simple, continuo, no invasivo para vigilar de manera periférica el porcentaje de hemoglobina (Hb) saturada con oxígeno (O₂), por el paso de longitudes de onda específicas a través de la sangre (SpO₂). Se basa en la ley de Lambert-Beer-Bouguer (7).

Ley de Beer-Lambert: El principio en el que se funda la determinación de la saturación de O₂, con el oxímetro de pulso, es la ley de Beer. Todas las técnicas de oximetría se basan en análisis espectrofotométricos que miden las porciones de luz transmitida y absorbida por la hemoglobina, combinado con el principio de la pletismografía que es un método basado en la medición de cambios de presión y volumen que se utiliza para medir parámetros

orientados al diagnóstico de enfermedades pulmonares o cardiovasculares (3).

Las sustancias químicas son capaces de absorber luz (o radiación electromagnética) de determinadas longitudes de onda. Cuando un haz de luz monocromática (de una sola longitud de onda) incide sobre una solución de una sustancia que se absorbe, la intensidad de la luz transmitida (la que atraviesa la solución) es menor que la incidente. Así pues, la transmitancia (T) de una solución se define como la fracción incidente de luz transmitida por la solución.

Longitudes de onda

El oxímetro de pulso cuantifica la saturación de O₂, al valorar la absorbancia de luz en dos longitudes de onda. En el espectro luminoso, la longitud de onda entre 400 y 700 nanómetros (nm) corresponde a la luz visible, una longitud de onda menor a 400 nm corresponde a la luz ultravioleta y una mayor de 700 nm a la luz infrarroja. El oxímetro de pulso emite luz con dos diferentes longitudes de onda. Las características del espectro de absorción de luz de la Hemoglobina Oxigenada (O₂Hb) y no oxigenada, desoxihemoglobina o reducida (RHb), presentan diferencias que son máximas en la región roja e infrarroja del espectro. A una longitud de onda de 660 nm la luz roja visible se absorbe más por la RHb (desoxihemoglobina

o reducida) y a 940 nm la luz infrarroja se absorbe más por la O₂Hb (Hemoglobina Oxigenada). Estas dos luces de diferente longitud de onda, roja e infrarroja, se pasan a través del árbol arterial y el porcentaje de O₂Hb y RHb es determinado por el fotodetector (8).

Oxígeno y hemoglobina

El O₂ es un gas claro, sin olor, constituye el 21% de los gases del aire. Es esencial para producir la energía indispensable para el metabolismo. Mucho o poco O₂ puede ocasionar enfermedad o muerte, por lo que es necesario cuantificar la cantidad de O₂ en la sangre. La hemoglobina es la parte activa en el transporte de O₂ del eritrocito. Está constituida por cuatro átomos de hierro (hem) y cuatro cadenas de polipéptidos (globina). Cada átomo de hierro reacciona con una molécula de O₂. Un gramo de hemoglobina transporta 1.34 mL de O₂. La sangre del adulto habitualmente contiene cuatro especies de hemoglobina: Oxihemoglobina (O₂Hb), desoxihemoglobina (RHb), carboxihemoglobina (COHb) y metahemoglobina (MetHb). Las últimas dos se encuentran en mínimas concentraciones, excepto en condiciones patológicas (2).

Saturación de hemoglobina

La otra vía de transporte de O₂ es el plasma. La cantidad de O₂ a una presión atmosférica normal es solamente el 3% del total del O₂ transportado. La mayor cantidad se une a la hemoglobina (6).

Hay tres factores que pueden afectar el total de O₂ liberado a las células: Perfusion tisular, cantidad de hemoglobina y saturación de O₂ con hemoglobina. Si todas las moléculas hem se enlazan con las moléculas de O₂, la hemoglobina se encuentra totalmente saturada (100%). El grupo hem es un grupo prostético que forma parte de diversas proteínas, entre las que destaca la hemoglobina, consiste en un ion Fe²⁺ (ferroso) contenido en el centro de un gran heterociclo orgánico llamado porfirina, hecho de cuatro grupos pirrólicos unidos entre sí por medio de puentes metino. No todas las porfirinas contienen hierro, pero una fracción sustancial de las metaloproteínas que contienen el núcleo porfirina, poseen el grupo hemo como grupo prostético; estas proteínas se conocen como hemoproteínas. El grupo hem es principalmente conocido por formar parte de la hemoglobina, el pigmento rojo de la sangre. La gran afinidad del hem por el O₂ origina una saturación muy cercana al total en la sangre arterial en personas sanas. Usualmente es del 97% (2). El oxímetro de pulso aporta una estimación no invasiva de la saturación de hemoglobina, variable que está directamente relacionada al contenido de O₂ de la sangre arterial.

Curva de disociación de oxihemoglobina

La relación entre la cantidad de O₂ disuelto en la sangre y el que se une a la hemoglobina constituye la curva de disociación de oxihemoglobina.

Las funciones de la hemoglobina son captar y liberar O₂. La hemoglobina tiene una afinidad que puede aumentar o disminuir debido a varias situaciones, con desviación de la curva a la izquierda o derecha. Cuando ocurre desviación a la izquierda, la lectura del oxímetro de pulso en 95% se considera normal, pero cuando denota una presión arterial de O₂ (PaO₂) de 76% existe hipoxia. Con una desviación a la derecha, una lectura de 75%, que se considera como hipoxia severa, indica una PaO₂ de 88%, no hay hipoxia severa a pesar de la saturación baja. (Gráfico 1).

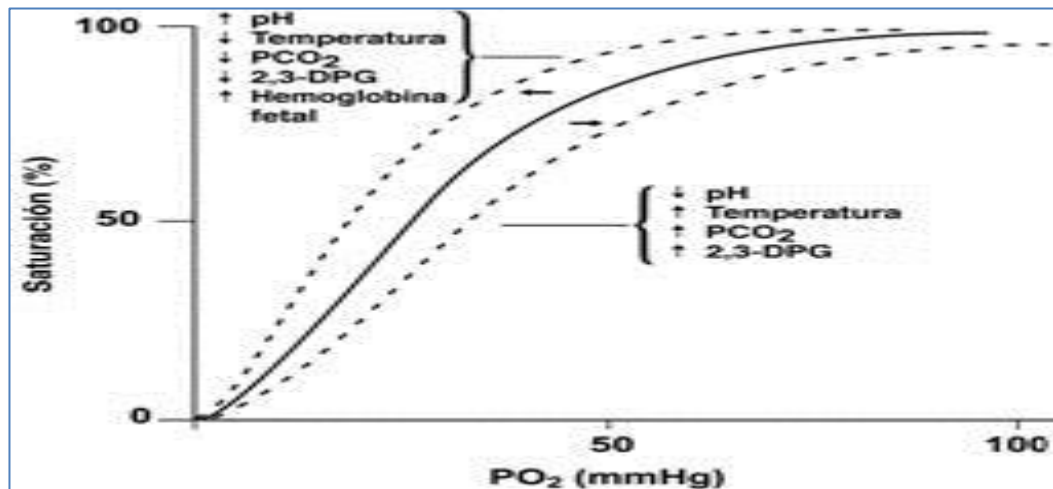


Gráfico 1. Curva Disociación Oxihemoglobina

Fuente: Johanna Tapia Cabrera, Universidad Politécnica Salesiana. Electromedicina: El pulsioxímetro. <http://www.monografias.com>

2.4. TECNICA

2.4.1. Técnica

La obtención de una lectura correcta con el oxímetro de pulso depende de una técnica apropiada. Es importante seleccionar el tipo y tamaño del sensor, así como su colocación adecuada.

Los sensores se ponen en un dedo de la mano, dedo del pie, lóbulo de la oreja, dorso de la nariz, e incluso se experimenta con el oxímetro de pulso bucal (9) y traqueal. Con el sensor que se fija en el dedo de la mano, es conveniente utilizar el brazo opuesto al de la toma de la tensión arterial (TA). (10). El sensor se instala en contacto con la piel, sin que comprometa la

circulación. La uña se sitúa cerca del emisor. El sensor consta de un emisor, que se reconoce por el origen de la luz roja, y de un foto detector, que se identifica como una ventana de malla de alambre o como un pequeño cuadrado oscuro. El emisor lanza luz roja e infrarroja, la cual pasa a través del tejido al fotodetector. Mediante cables, se conecta al monitor, y el porcentaje de saturación de O₂ se muestra numéricamente. (11)

2.4.2. Valores normales de SpO₂

El valor normal es mayor a 95% para adultos sin patología pulmonar y mayor a 96% en pacientes pediátricos.

2.4.3. Indicaciones

La oximetría de pulso se utiliza en una gran variedad de situaciones que requieren monitoreo del estado del O₂. Se emplea continua o intermitentemente. No sustituye a la determinación de los gases arteriales. Proporciona indicación temprana de la disminución de la saturación de oxihemoglobina antes de que se presenten signos clínicos de hipoxemia. (6)

Tabla 1. Oximetría de pulso. Indicaciones Clínicas

Indicaciones clínicas
<ol style="list-style-type: none">1. Anestesia general.2. Anestesia regional.3. Monitoreo durante sedación consciente: Endoscopias, tomografía axial computarizada, resonancia nuclear magnética.4. Unidad de cuidados pos anestésicos.5. Unidad de cuidados intensivos: Cardiopulmonar, neonatología.6. Ventilación mecánica.7. Guía para destete de ventilación mecánica.8. Guía para determinar el requerimiento de oxígeno terapéutico.9. Patología cardiopulmonar10. Vigilancia de O₂ durante el sueño o ejercicio.11. PaO₂ no disponible.12. Apnea obstructiva del sueño.13. Obesidad mórbida.14. Ginecoobstetricia.15. Neonatología.16. Pediatría.17. Geriatría.

Fuente: López, Patricia. Oximetría de Pulso a la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación, 2003. (12).

2.5. LIMITACIONES, INTERFERENCIAS Y COMPLICACIONES

2.5.1. Limitaciones

Debido a que la oximetría de pulso mide la saturación de O₂ por métodos espectrofotométricos, existen factores que limitan su uso. Ciertas condiciones pueden resultar en lecturas no reales, incorrectas o poco informativas.

A. Dishemoglobinemias

Otras moléculas presentes en la sangre afectan la exactitud de los valores obtenidos. La presencia de hemoglobina disfuncional origina lecturas equivocadas.

- i. **Anemia.** Causa disminución del contenido de oxígeno arterial por reducción del número de moléculas de hemoglobina necesarias para el transporte de O₂. Con una hemoglobina menor de 5 g/ dL, el oxímetro muestra una saturación alta. Sin embargo, hay hipoxemia debido a la disminución de los niveles de hemoglobina y, por lo tanto, disminución del contenido total de O₂.
- ii. **Anemia de células falciformes.** En este tipo de anemia, se alteran la forma y función de los eritrocitos. Generalmente hay hipoxemia moderada y la curva de disociación de la oxihemoglobina se desvía a la derecha, por lo que se presentan sobreestimaciones de la saturación de O₂ en el oxímetro. (9)
- iii. **Hemoglobina fetal.** La hemoglobina fetal (HbF) difiere de la hemoglobina del adulto en la secuencia de aminoácidos. Esta diferencia no afecta las propiedades de absorción de la luz. La lectura del oxímetro es la misma para la hemoglobina del adulto y la fetal (HbF).

- iv. **Carboxihemoglobina y metahemoglobina.** Ambas absorben luz roja e infrarroja, lo que representa un problema si la concentración de una u otra aumenta. La COHb absorbe muy poca luz en el rango del infrarrojo, mientras que en el rango de 660 nm absorbe tanta luz como la oxihemoglobina.

Esto implica que, en caso de intoxicación por monóxido de carbono, en fumadores crónicos o contaminación ambiental, en el oxímetro de pulso se obtiene una cifra de saturación normal, que correspondería a la suma de la COHb más la O₂Hb, cuando en realidad la saturación está por debajo de lo normal. Otra situación semejante es la que se ocasiona por la presencia de metahemoglobina; esta se puede encontrar después del uso de anestésicos locales (prilocaína, benzocaína), sulfonamidas, nitroprusiato de sodio, antipalúdicos, dapsona. La presencia de MetHb impide la reversibilidad de la unión con el O₂ y dificulta la descarga de éste a los tejidos. La MetHb tiene una absorción muy similar a la desoxihemoglobina a 660 nm, mientras que a 940 nm su absorción es mucho mayor que la de las otras hemoglobinas. (12)

Clínicamente, produce un oscurecimiento de la sangre, lo que provoca una medición errónea en el oxímetro. Medidas falsamente bajas cuando la saturación de O₂ es superior a 85%, y falsamente altas cuando la saturación está por debajo de 85%, también existe la sulfahemoglobina que es una rara condición por la cual existe exceso de sulfohemoglobina en la sangre.

La pigmentación de la hemoglobina se torna verde o azul, no puede revertirse a un estado normal y la hemoglobina pierde su correcto funcionamiento, causando cianosis incluso en bajo niveles. Esta rara condición de la sangre ocurre cuando los átomos de azufre son incorporados dentro de la molécula de hemoglobina., es decir cuando el ácido sulfhídrico (H₂S) (o los iones de sulfuro) se combinan con los iones de hierro de la sangre, y la misma se torna incapaz de transportar oxígeno, entre las causas puede deberse a medicaciones que contengan sulfonamidas bajo ciertas condiciones (ejemplo: sobre dosis de sumatriptan).

La sulfohemoglobinemia es usualmente inducida por drogas. Las drogas asociadas incluyen acetanilida, fenacetina, nitratos, trinitrotolueno y relacionados con el azufre (principalmente sulfoamidas, sulfasalazina). Otra posible causa es la frecuente exposición a componentes sulfúricos.

B. Colorantes

El radio de absorción puede ser afectado por cualquier sustancia presente en la sangre que absorba luz entre 660 y 940 nm. Los colorantes intravenosos son un buen ejemplo. El azul de metileno causa una caída de la SpO₂ de aproximadamente un 60% durante uno o dos minutos. Otros colorantes, como el índigo carmín y el verde de indocianina, alteran la lectura por un corto periodo.

C. Ictericia

La hiperbilirrubinemia no tiene efecto directo sobre la oximetría de pulso.

2.5.2. Interferencias

Existe un número importante de interferencias a considerar cuando se usa el pulso oxímetro. Las causas más comunes incluyen:

A. Movimiento. La causa más frecuente de lecturas inadecuadas de SpO₂ es el movimiento, en particular en neonatos. Afecta la habilidad de la luz para viajar de los diodos emisores de luz (DEL) hacia el fotodetector. El parkinsonismo, las crisis convulsivas, los temblores, originan problemas con la detección de la saturación, con mediciones falsamente altas.

B. Hipoperfusión. En estados de baja perfusión, tales como gasto cardiaco bajo, vasoconstricción, hipotermia, hipovolemia, hipotensión severa, particularmente en pacientes críticos o de cirugía cardiaca, la lectura del oxímetro se dificulta.

C. Luz quirúrgica. Si la luz ambiental es muy intensa o su frecuencia es similar a la de los LED, ocasiona interferencia con la medición de la saturación. La luz fluorescente y de xenón, causan lecturas bajas de SpO₂. Se evita, si se cubre el sensor con un material opaco.

D. Interferencia electromagnética. La energía electromagnética externa como la proveniente de tomógrafos, electrocauterios, celulares u otros pueden ocasionar interferencia de la correcta lectura del oxímetro y además producir un sobrecalentamiento del sensor, lo cual lleva a lecturas bajas de SpO2 y falsas alarmas.

E. Esmalte de uñas. El esmalte oscuro (azul, negro y verde) altera con más frecuencia las lecturas de la SpO2. Se recomienda remover el esmalte. Si no es posible, colocar el sensor en otra área (lóbulo de la oreja, dedo del pie o lateralmente en el dedo de la mano). (5)

F. Micosis ungueales. Las micosis superficiales de las uñas de los dedos cambian la lectura del oxímetro de pulso. Se obtienen valores menores.

G. Hiperpigmentación de la piel. Lecturas bajas de SpO2 se pueden presentar con más frecuencia en personas con piel oscura, debido probablemente a que la piel interfiere con la absorción de las longitudes de onda.

H. Posición del sensor. Si la colocación del sensor en el dedo o en el lóbulo de la oreja es inadecuada, la cifra de SpO2 es falsamente baja, debido a que el sensor queda de lado y mide por una parte la superficie del dedo y, por otro lado, la luz que se transmite del medio ambiente. Se denomina “efecto penumbra” (16).

I. Vasoconstricción e hipotermia. La vasoconstricción secundaria a frío, choque, presión de pulso baja, habitualmente dificulta la detección de la SpO2 en los dedos, por disminución de la perfusión tisular y falla en el registro de la señal.

J. Arritmias cardiacas. La fibrilación auricular causa perfusión irregular e inadecuada y mediciones de saturación falsamente bajas.

2.5.3. Complicaciones

El oxímetro de pulso se utiliza ampliamente, por lo general sin mayores problemas. Sin embargo, durante la imagen por resonancia magnética (RM) se requiere cuidado, ya que se pueden producir quemaduras de segundo y tercer grados debido al uso de cables y sensores conductivos. Existen oxímetros específicamente diseñados para su utilización en RM (14).

La lesión tisular es otra complicación que se presenta por lo siguiente: uso prolongado del sensor, sensores defectuosos, e incluso isquemia y necrosis por compresión demasiado fuerte del sensor al dedo. Afortunadamente, continúa el desarrollo tecnológico en la monitorización de la oxigenación.

2.6. ESTUDIOS PREVIOS SOBRE CONOCIMIENTOS DE OXIMETRIA DE PULSO

Aunque los oxímetros de pulso se utilizan cada vez más para controlar a los pacientes en los servicios médicos y quirúrgicos, el personal parece recibir formación específica en el funcionamiento de estos dispositivos.

En un Hospital General de Distrito en Exeter, Reino Unido, se investiga el conocimiento de los médicos en formación y personal de enfermería como se usa la oximetría de pulso, en pacientes gravemente enfermos, de los cuales 30 médicos clínicos y quirúrgicos y 30 personas de enfermería respondieron un cuestionario estructurado. Se hicieron preguntas sobre la teoría detrás de la oximetría de pulso, los factores que afectan a las lecturas, los valores "normales" en diversos pacientes, los valores en situaciones clínicas hipotéticas. Las respuestas se evaluaron con respuestas estándar a partir de los textos de referencia. El 97% de los médicos y enfermeras no entendía cómo un oxímetro de pulso trabajaba y estaban confundidos acerca de los factores que influyen en las lecturas. Los encuestados dieron una amplia gama de valores de saturación aceptables (por ejemplo 90-100% para adultos), lo que demuestra la mala comprensión de los principios fisiológicos. Hubo errores graves en la evaluación de las lecturas de saturación en situaciones clínicas hipotéticas. Sólo 1 médico había recibido entrenamiento formal en el uso de la oximetría de pulso. (15)

En Nueva Zelanda en el Hospital Christchurch la encuesta que fue realizada reveló que los médicos en formación y personal de enfermería no estaban entrenados en la oximetría de pulso, carecían de conocimiento de los principios básicos, y cometieron errores graves en la interpretación de las lecturas. Los autores concluyeron que se necesita capacitación para el personal que utilizan los oxímetros de pulso. (16)

En la escuela de Enfermería de la Universidad de Deakin, realizaron un estudio que reportó que la experiencia profesional y trabajar en la UCI se asoció con un mayor conocimiento de la oximetría de pulso en enfermeras. Teniendo en cuenta los déficits y las diferencias del conocimiento entre las enfermeras, el conocimiento de oximetría de pulso parece desarrollarse principalmente a través de la experiencia clínica. (17)

En la India se implementó un Proyecto de Oximetría Mundial el objetivo general fue aumentar la seguridad del paciente durante la anestesia y la cirugía en los países de bajos y medianos ingresos, disminuyendo los costos de oximetría y aumentando la utilización de la oximetría. Los resultados de un trabajo piloto fueron publicados en su conjunto han sido publicados en un documento que informa específicamente sobre un trabajo piloto realizado en cuatro hospitales en un Estado de la India, el objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de aumentar el suministro de oximetría en términos de beneficios para los anesthesiólogos y en la identificación de los problemas de

los pacientes durante la anestesia, para identificar las necesidades de formación y de explorar las percepciones sobre las barreras a la cobertura de la oximetría más integral.

La recolección de datos fue a través de entrevistas con el personal del hospital, el uso de un libro de registro para capturar datos sobre los episodios de desaturación y un cuestionario de seguimiento a los 10 meses después de la introducción de los oxímetros adicionales. El aumento en los cuatro hospitales fue visto positivamente por el personal de anestesia y permitió una mejora en el control de los pacientes. Los resultados reportados fueron; de los 939 pacientes monitorizados estudiados, 214 pacientes (23%) experimentaron un total de 397 episodios de desaturación. Para casi la mitad de los pacientes sometidos a cesárea bajo anestesia regional después de un evento de desaturación se requirió oxígeno suplementario. En 53 de las 379 esterilizaciones femeninas (14 %) se produjeron episodios de desaturación en ocho pacientes, hubo 17 episodios de desaturación debido a la obstrucción. En la sala de recuperación, 91 de los 939 pacientes fueron monitoreados utilizando los oxímetros (13%) que requieren oxígeno. Este estudio ha puesto de manifiesto que la oximetría de pulso debe ser utilizado incluso en pacientes que tienen procedimientos quirúrgicos o cesárea bajo anestesia regional o local, ya que estos procedimientos se asocian con episodios de hipoxia. Existen estudios de los Anestesiólogos que deben

asegurar de que cumplen con las normas de la Sociedad India de Anestesiólogos que recomiendan seguir las normas para la anestesia y asegurando que los pacientes son monitoreados por oximetría de pulso (17).

En Nigeria, se realizó un estudio debido a que el uso del oxímetro de pulso se está haciendo popular en los países en desarrollo y la introducción de la exigencia en los hospitales no suele ir acompañado de la capacitación del personal adecuado. En Obafemi Awolowo University Teaching Hospitals Complex (OAUTHC) en Nigeria, fueron estudiados profesionales de la salud para evaluar su conocimiento sobre el oxímetro de pulso. Se diseñó un cuestionario de una encuesta, el mismo que tuvo una tasa de respuesta del 100%. La mayoría (92 %) de los participantes, (médicos 44%, de enfermería 52 % y el estudiante de medicina 4 %) habían visto el equipo utilizado en el hospital. Sólo el 28 % afirmaron que habían sido entrenados en su uso; sin embargo, las respuestas a las preguntas clínicas generalmente reflejan una escasa comprensión de los principios de la oximetría de pulso. Se recomienda mejorar la atención del paciente mediante la introducción de dicho equipo sólo puede lograrse mediante un seguimiento de su introducción con la citación del personal en el uso de este equipo (18).

En Estados Unidos, se revisaron catorce estudios que examinan el conocimiento de la oximetría de pulso en los médicos clínicos. Estos

estudios revelaron déficits de conocimientos significativos sobre la oximetría de pulso entre las enfermeras, los médicos y los demás profesionales de la salud, los cuales utilizan esta tecnología con frecuencia. Es alarmante que los que carecen de una comprensión adecuada de la oximetría de pulso incluyen a médicos experimentados. Los estudios fueron limitados por su uso de muestreo de conveniencia y pequeños tamaños de muestra. Se necesita más investigación para comprender mejor la importancia de este problema y para examinar cómo se enseñan los principios de la oximetría de pulso a las enfermeras y otros profesionales de la salud en el pregrado y de postgrado. Los educadores y médicos por igual deben asegurar un nivel seguro de conocimientos para el uso de la oximetría de pulso al fin de garantizar, que los resultados del paciente no se vean comprometidos(19).

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional analítico de corte de transversal.

3.2 Universo y Muestra

Universo fueron 429 profesionales de salud e internos rotativos de atención directa a personas. De estos se seleccionaron a los que estaban trabajando en los servicios de emergencia y hospitalización.

Mediante el programa Epidat 3.1 se calculó la muestra de 150, con un nivel de confianza de 95%, prevalencia estimada de 5% (3) e índice de precisión de 3.5%.

3.3. Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none">✓ Personal de salud que trabaje en servicios de emergencia y hospitalización del Hospital Metropolitano✓ Personal de salud que deseen participar voluntariamente en el estudio.✓ Personal de salud entre 22 y 65 años de edad.	<ul style="list-style-type: none">✓ Personal de salud que no trabaje en el Hospital Metropolitano✓ Personal de servicios de consulta ambulatoria.✓ Personal de salud que no firme el consentimiento informado.✓ Personal de salud que no llenen el cuestionario de manera adecuada.✓ Personal de salud que nunca ha utilizado el oxímetro de pulso

3.4. Instrumentos y Procedimiento

La recolección de datos se realizó a través de una encuesta estructurada, anónima. Se realizó la encuesta en dos turnos: al personal de salud que se encontraba laborando a la mañana y a la tarde y que cumplía los criterios de inclusión, hasta completar el tamaño de la muestra. Se encuestó de piso en piso en los dos horarios y se cubrieron todos los servicios. Se negaron a participar el personal de UCI por ser un servicio de alto riesgo de contaminación. La encuesta fue aplicada por la autora de este trabajo, la misma que se capacitó mediante varios artículos del tema, esta encuesta se validó mediante un score de calificación de satisfactorio 5 puntos, medianamente satisfactorio de 4-3 puntos y poco satisfactorio menor a 3 puntos.

La encuesta consta de 23 preguntas organizadas en dos secciones. La primera constó de datos generales del encuestado, la segunda fue de conocimientos que comprendió cuatro secciones: i) aspectos fisiológicos, ii) aspectos técnicos, iii) aspectos interpretativos y iv) evaluación de la aplicación. En cada sección se utilizaron preguntas de selección múltiple y la el uso del oxímetro de pulso se evaluó mediante observación directa con una lista de chequeo. (Ver Anexo 2)

3.5. VARIABLES

3.5.1. Operacionalización de variables del estudio

Variable	Dimensión	Indicador	Categoría/ Escala
Sexo Biológico		Caracteres sexuales masculinos	Masculino Femenino
Edad		Edad en años	Años cumplidos
Institución Universitaria		Egreso Estudios	UCE PUCE UIDE UDLA UTPL UTE USFQ OTRAS
Profesión o Programa Académico	Estudiante Ocupación		Médico Especialista Médico Residente Enfermeras Terapistas Respiratorios Internos Rotativos de Medicina
Servicio donde labora o área de rotación			Emergencia Hospitalización Neonatología Centro Quirúrgico
Años de ejercicio Profesional o semestre que cursa		Años de egresado	1 año 1-4 años 5-6 años 7-8 años Más de 8 años
Frecuencia con la que realiza oximetría		Veces que aplica	Nunca Diariamente Más de dos veces a la semana De dos a cinco veces al mes

Conocimiento	Conocimientos fisiológicos	<p>En cual ley se basa la saturación de oxihemoglobina</p> <p>Con que trabaja el oxímetro de pulso</p> <p>Que longitudes de onda utiliza el oxímetro de pulso</p> <p>Que mide continuamente la saturación de oxihemoglobina</p> <p>La relación entre la cantidad de oxígeno y la hemoglobina que constituye</p> <p>La disminución del pH, aumento de la temperatura y ejercicio intenso hacia donde desplazan la curva</p> <p>Que indica la desviación de la curva hacia la izquierda</p>	<p>Conoce=1 No Conoce=0</p>
	Conocimiento Técnico	<p>Que es el oxímetro de pulso</p> <p>Área anatómica en donde se coloca el oxímetro</p> <p>Situación clínica que no necesita el oxímetro de pulso</p> <p>Que factores no influyen en los valores falsamente altos o bajos de SpO₂</p> <p>Los riesgos o peligros de realizar la oximetría de pulso</p>	<p>Conoce=1 No Conoce=0</p>

	Conocimiento Interpretativo (Análisis de caso)	<p>El paciente se encontraba</p> <p>La intervención o actuación terapéutica que usted realizaría sería</p> <p>Reportes de saturación de oxígeno mayores a 98% indican</p> <p>Porcentajes de SpO2 por debajo de 85% no están presentes que situaciones clínicas</p> <p>Lecturas bajas de 75% que indican</p>	<p>Conoce=1</p> <p>No Conoce=0</p>
Aplicación de la técnica		<p>Funcionamiento del equipo</p> <p>Equipo adecuado según edad del paciente</p> <p>Lugar adecuado según las condiciones del paciente</p> <p>Interferencias con el equipo</p> <p>Colocar bien el oxímetro</p> <p>Sitios de medición</p>	<p>Conoce=1</p> <p>No Conoce=0</p>

3.5.2. Asociación empírica de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLE DEPENDIENTE
<p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Ocupación</p> <p>Especialidad</p> <p>Años de egreso</p> <p>Servicio</p> <p>Frecuencia de uso de oximetría</p>	<p>Competencia</p>

3.6. Procedimiento de recolección de información

La información fue obtenida mediante el llenado de una encuesta por parte del personal de salud del hospital, la cual ha sido desarrollada por la ejecutora del estudio, basada en el cuestionario de un estudio previo realizado en Colombia. (2) (Ver Anexo 2)

El cuestionario fue respondido de manera voluntaria y anónima, por las personas que cumplieron los criterios de inclusión.

3.7. Plan de análisis de datos

Se ingresaron los datos en una hoja electrónica de Microsoft Excel 2007®. Se realizó análisis univariado y bivariado empleando el programa informático Epi-Info 7.0.

En el análisis univariado se calculó: para las variables cualitativas porcentajes y para cuantitativas la media y desviación estándar y la mediana y rangos intercuartílicos (RIQ).

Para la determinación de asociaciones se usó tablas de contingencia, y se estimaron riesgos con Razón de Momios (OR), con intervalos de confianza 95% y como prueba de significación se utilizó el Test Exacto de Fisher. Para evaluar la relación entre variables cualitativas con cuantitativas se calcularon diferencias de promedios o medianas, intervalos de confianza 95% y como

prueba de significación estadística el test ANOVA Kruskal Wallis. Se consideró como valores estadísticamente significativos a los valores menores o iguales a ($p \leq 0,05$).

3.8. ASPECTOS BIOETICOS

El estudio cumplió con la normatividad requerida para llevar a cabo investigaciones en seres humanos, de acuerdo a lo que estipula la Declaración de Helsinki de 1964.

Se garantizó a los participantes la absoluta confidencialidad de los datos obtenidos, los cuales fueron manejados únicamente por los investigadores mediante siglas, sin incluir en ningún caso la identificación personal de los participantes. (Ver Anexo 1)

Para cumplirlo el principio de que en la investigación médica, es deber del profesional, proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los individuos que participan en la investigación.

No existen riesgos conocidos para el universo involucrado, ya que no se realizará ningún tipo de intervenciones o modificaciones intencionadas de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los profesionales de la salud.

El instrumento de recolección de datos fue una encuesta desarrollada por la investigadora, en la cual los participantes la realizaron de manera completamente voluntaria y anónima, y enfatizando que no existirá ningún tipo de implicación profesional al realizar la misma.

Previo a la recolección de datos se solicitó a los participantes la autorización mediante el consentimiento informado y se les explicó de manera verbal y escrita el objetivo del proyecto, notificando que la información sería utilizada exclusivamente con fines investigativos, solicitando su colaboración en la ejecución del estudio, mediante el llenado de la encuesta. (Ver Anexo 2)

3.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.9.1. Recursos humanos

- Autora y ejecutora de la investigación.
- Director de la investigación.
- Director metodológico.
- Personal de Salud del Hospital Metropolitano de Quito

3.9.2 Recursos materiales

- Computadores con sus respectivos programas informáticos.
- Suministros de oficina.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRAFICAS Y LABORALES

Se estudiaron a 150 profesionales de la salud. Se encontró un predominio ligero de mujeres (58%). Los grupos de edad más frecuentes fueron 20 a 30 años (50,67 %) y el de 30 a 39 años (34,67%). La media de edad fue de 30,95.

Tabla12. Características demográficas de profesionales de la salud. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

VARIABLES	No	%
Sexo (n=150)		
Femenino	87	58,00%
Masculino	63	42,00%
Edad (n=150)		
20-30 Años	76	50,67%
30-39 Años	52	34,67%
40 y más años	22	14,67%
Promedio (DE)	30,95 (7,1)	
Mediana (RIQ)	29 (25-35)	

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

La mayor parte los encuestados fueron graduados (79,33%). En cuanto al año académico el mayor porcentaje constituyeron los Médicos Postgradistas (30%), seguido del personal de Enfermería con (28%) y de los Internos Rotativos (23,33%).

En cuanto a la universidad de egreso o de estudios académicos la que mayor participación tuvo fue la Universidad Central del Ecuador (UCE) (33%), a continuación la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) con 26,67%, las demás universidades tanto privadas como otras tuvieron pequeños porcentajes de participación.

Tabla 3. Nivel de instrucción, ocupación y universidad de estudios de pregrado. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

VARIABLES	No	%
Graduados/estudiantes (n=150)		
Estudiantes	31	20,67%
Graduados	119	79,33%
Ocupación (n=150)		
Enfermería	42	28,00%
Internos Rotativos	35	23,33%
Md Asistenciales	7	4,67%
Md Especialistas	15	10,00%
Md Postgrado	45	30,00%
Terapistas	6	4,00%
Universidad de Egreso o Estudios (n=150)		
OTRA	19	12,67%
PUCE	40	26,67%
UCE	62	41,33%
UDLA	8	5,33%
UIDE	9	6,00%
USFQ	12	8,00%

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

El mayor número de encuestados fueron de Hospitalización (56%) de participación, seguido de Emergencia con (26%).

La frecuencia con la que realizaron la oximetría de pulso fue de (74,67%) diariamente, y el (19,33%) más de dos veces a la semana.

Tabla 4. Servicio en donde labora y frecuencia de uso de oximetría. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

VARIABLES	No	%
Servicio (n=150)		
Centro Quirúrgico	12	8,00%
Emergencia	39	26,00%
Hospitalización	85	56,67%
Neonatología	14	9,33%
Frecuencia que realiza la oximetría (n=150)		
Nunca	6	4,00%
Diario	112	74,67%
Dos veces a la semana	29	19,33%
Dos veces al mes	3	2,00%

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

4.2. NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LA OXIMETRIA DE PULSO

El nivel de conocimientos sobre la Oximetría de Pulso fue evaluado a través de un score total y niveles de conocimiento de cada una de las cuatro secciones: Fisiológico, Técnico, Interpretativo y Aplicación.

4.2.1. SCORE TOTAL DE LA ENCUESTA

El promedio de calificación total sobre 23 puntos fue de 17,5 y en la calificación sobre cinco puntos fue de 3,80, que son puntajes medianamente satisfactorios. Analizando por niveles de conocimiento solo 3 personas

contestaron de manera adecuada toda la encuesta (2%). La mayoría obtuvieron calificaciones de medianamente satisfactorio (86,5%). (Tabla 5).

Tabla 5. Score total de la encuesta. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

ESCORE	No	%	IC95%
Nivel de satisfacción			
Satisfactorio	3	2,00%	0,41 - 5,73%
Med. Satisfactorio	130	86,67%	80,16 - 91,66%
Poco satisfactorio	17	11,33%	6,74 - 17,52%
Score Puntaje sobre 23			
Promedio (DE)	17,50 (2,98)		
Mediana (RIQ)	18,00 (15,50-20,00)		
Score Puntaje sobre 5			
Promedio (DE)	3,80 (0,64)		
Mediana (RIQ)	3,91 (3,36-4,34)		

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

4.2.2. FRECUENCIA DE PREGUNTAS CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN FISIOLÓGICA

El promedio general de esta sección fue de 2,7; \pm 1,17 y mediana de 2,86, (RIQ 2,5 a 3,9).

De las siete preguntas que se aplicaron para evaluar los conocimientos sobre bases fisiológicas las preguntas con mayor frecuencia de respuestas correctas son en orden de importancia: “P5. Relación Hb” (67,3%), “P7. Desviación de la curva a la izquierda” (66%), “P3. Longitud de Onda” (60%). Tres preguntas presentaron frecuencia de respuestas correctas entre 50 y

59% (P2, P4 y P6). La pregunta con menos respuestas correctas fue la “P1. Principio Físico” (29,33%).

Tabla 6. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Fisiológica. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

SECCION	Respuestas correctas	%
Fisiológico		
P1. Principio Físico (n=150)	44	29,33%
P2. Uso (n=150)	86	57,33%
P3. Longitud de Onda (n=150)	90	60,00%
P4. Saturación (n=150)	77	51,33%
P5. Relación Hb (n=150)	101	67,33%
P6. Desviación Curva Hb (n=150)	80	53,33%
P7. Desviación Curva Izq (n=150)	99	66,00%
Promedio (DE) puntaje /5	2,7 (1,17)	
Mediana (RIQ)	2,86(2,5-3,9)	

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

En la primera pregunta “P1 *Cuál es el principio físico en el cual se basa la oximetría de pulso*” solo un tercio (29,33%) respondió de forma correcta (Ley de Beer Lambert), la mayor frecuencia en respuestas de las tres erróneas fue la Ley de Gay Lussac (42%).

En la segunda pregunta “P2. *Usa el oxímetro de pulso*”, la respuesta correcta es Espectrofotometría (57,33%) y la segunda respuesta con mayor frecuencia fue Analizadores de Infrarrojo (40,67%).

La tercera pregunta “P3. *Cuales longitudes de onda utiliza el oxímetro de pulso*” respondieron de forma correcta la longitud roja e infrarroja (60%), seguida de longitudes de onda infrarroja y ultravioleta con (23,33%).

La cuarta pregunta “*P4. Momento en el que mide la saturación de oxihemoglobina*” contestaron de forma correcta Inspiración (51,33%) y de forma incorrecta Sístole (34,67%).

La quinta pregunta “*P5. La relación entre la cantidad de oxígeno disuelto en la sangre y el que une a la hemoglobina*” contestaron de forma correcta la Curva de Disociación de la Oxihemoglobina (67,33%) y el segundo grupo con mayor frecuencia respondió Saturación Funcional de la Hemoglobina (12%).

La sexta pregunta “*P6. Disminución del pH, aumento de la presión arterial de CO₂, aumento de la temperatura, aumento de la concentración intraeritrocitaria de 2,3 difosfoglicerato y el ejercicio intenso con lo cual desplazan la curva de disociación de oxihemoglobina*” la respuesta correcta desplaza la curva hacia la derecha (53, 3%) y respondieron de forma errónea desplaza la curva hacia la izquierda (46,67%).

En la séptima pregunta “*P7. Desviación de la curva de oxihemoglobina hacia la izquierda*” de forma correcta respondieron mayor afinidad de la hemoglobina por el oxígeno (66%) y de forma incorrecta menor afinidad (34%).

4.2.3. FRECUENCIA DE PREGUNTAS CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN TÉCNICA

La segunda parte de la encuesta evalúa el aspecto técnico de la oximetría de pulso en esta sección hay cinco preguntas. Se obtuvo un promedio sobre 5 de 3,7; $\pm 1,12$; la mediana 4,00; RIQ (3,5- α).

En la Sección Técnica, las preguntas con mayores aciertos en orden de frecuencia son: “P8. Oxímetro de pulso” (93,33%), “P10. Situación clínica que no necesita la monitorización de la saturación de oxígeno” (92%), “P9. Areas anatómicas que no debe colocarse el saturador de oxígeno” (68,6%) y la pregunta que menos aciertos tuvo fue la pregunta “P12. Riesgos o peligros dados con la oximetría de pulso” (58%).

Tabla 7. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Técnica. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

SECCION	Respuestas correctas	%
Técnico		
P8. Oxímetro de pulso es (n=150)	140	93,33%
P9. Áreas anatómicas excepto (n=150)	103	68,67%
P10. Situación clínica no oxímetro (n=150)	138	92,00%
P11. Factores no influyen (n=150)	100	66,67%
P12. Riesgos o peligros dados (n=150)	87	58,00%
Promedio (DE) puntaje /5	3,7(1,12)	
Mediana (RIQ)	4,0 (3,5-?)	

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

Octava pregunta “P8. *Qué es el oxímetro de pulso*”, respondieron de manera correcta (93,33%) que es un aparato para monitorizar o medir la saturación arterial de oxihemoglobina (SpO_2) y respondieron en forma errónea (7%) que es un microprocesador que mide la presión arterial de oxígeno.

Novena pregunta “P9. *En donde se puede ubicar la pieza sensora del oxímetro, (EXCEPTO)*”, contestaron de forma correcta (68,67%) dorso de los dedos de la mano, seguido de lóbulo de la oreja (13,33%).

Décima pregunta “P10. *Forma clínica que NO sería necesaria la monitorización de la saturación de oxígeno (SpO_2) con el oxímetro de pulso*”, lo cual es en la toma de electromiografía (92%) y aspiración mecánica de secreciones (6%) de forma incorrecta.

Pregunta once “P11. *Cuáles de los siguientes factores NO influyen o causan error en el momento de realizar la oximetría de pulso, registrando valores falsamente altos o bajos de SpO_2* ”, contestaron de manera correcta ictericia y hemoglobina fetal (66,67%), y de forma incorrecta (17,33) que correspondía a esmalte en las uñas y colorantes intravenosos.

Pregunta doce “P12. *Riesgos o peligros al realizar la oximetría de pulso están dados por situaciones*”, de forma correcta respondieron (58%) falsos positivos y negativos en los resultados, hemorragias, ulceraciones en la piel

de y de forma errónea (35,33%) quemaduras, lesiones tisulares, perforaciones digitales.

4.2.4. FRECUENCIA DE PREGUNTAS CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN INTERPRETATIVA

En la interpretación de resultados fue analizada a partir del caso, que se detalla a continuación: *“Se realiza monitorización de la saturación de oxígeno con oxímetro de pulso a un paciente de 67 años de edad, quien reporta 82% de SpO₂, FC 100 x min, FR 28 x min, PaO₂ 48 mmHg, pH 7.5, PaCO₂ 24 mmHg”*

Esta sección corresponde a cinco preguntas se obtuvo el promedio sobre 5 de 4,21; \pm 0,84; mediana 4,00; RIQ (4,5- α).

La pregunta que mayores aciertos fue la pregunta *“P.13 Cómo se encontraba el paciente”* (94%) y la de menos aciertos la pregunta *“P17. Las lecturas bajas en la oximetría de pulso”* (63,33%).

Tabla 8. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Interpretativa. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

SECCION	Respuestas correctas	%
Interpretativo		
P13. Paciente se encuentra (n=150)	141	94,00%
P14. Intervención terapéutica (n=150)	135	90,00%
P15. SpO ₂ de 98% (n=150)	135	90,00%
P16. SpO ₂ menor a 85% (n=150)	126	84,00%
P17. Lecturas bajas 75% (n=150)	95	63,33%
Promedio (DE) puntaje /5	4,21(0,84)	
Mediana (RIQ)	4,0 (4,5-?)	

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

La pregunta trece “P13. *El paciente se encontraba*” fue contestada en forma correcta (94%) paciente hipoxémico y de forma errónea paciente estable (2,67%).

Pregunta catorce “P14. *La intervención o actuación terapéutica que usted realizaría sería*”, instaurar sistemas de oxigenoterapia y tratamiento médico inmediato respondieron (90%) de forma correcta y no acertaron las respuestas en igualdad de condiciones el valorar constantes vitales y realizar maniobras de reanimación cerebro-cardiopulmonar junto con vigilar signos vitales y administrar corticoesteroides (4%) cada una de las anteriormente mencionadas.

Pregunta quince “P15. Reportes de saturación de oxígeno (SpO_2) del 98% con respecto al caso, indicarán en el paciente”, hiperventilación y/o ansiedad de forma correcta respondieron (90%) y erróneamente (4,67%) anemia y/o hiperbilirrubinemias.

Pregunta dieciséis “P16. Porcentajes de saturación de Oxígeno (SpO_2) por debajo del 85% relacionado al caso, NO están presentes en situaciones clínicas” estados de hiperventilación es la respuesta correcta (84%) y EPOC (10%) de forma incorrecta.

Pregunta diecisiete “P17. Lecturas bajas en la oximetría de pulso (75%) en relevancia al caso indican”, respondieron de forma correcta mayor afinidad por el oxígeno pero denota presiones parciales de oxígeno (PaO_2) relativamente bajas (63,33%) y contestaron menor afinidad (36,67%) de forma incorrecta.

4.2.5. FRECUENCIA DE PROCEDIMIENTO CON MAYOR ACIERTO SECCIÓN APLICACIÓN

La cuarta parte del cuestionario consiste en una lista de aplicación del oxímetro de pulso marcando como adecuado e inadecuado, en la cual el promedio sobre 5 fue de 4,7; $\pm 0,6$; mediana 5,00, RIQ no existe.

Tabla 9. Frecuencia de preguntas con mayor acierto sección Aplicación. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

SECCION	Respuestas correctas	%
Aplicación		
P18. Funcionamiento equipo (n=150)	149	99,3%
P19. Equipo adecuado (n=150)	146	97,33%
P20. Lugar adecuado (n=150)	146	97,33%
P21. Interferencias equipo (n=150)	126	84,00%
P22. Colocar bien oxímetro (n=150)	138	92,00%
P23. Sitios medición (n=150)	142	94,67%
Promedio (DE) puntaje /5	4,7(0,60)	
Mediana (RIQ)	5,0 (?-?)	

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

“P18. Funcionamiento del equipo” (99,3%) adecuado, inadecuado (0,67%), “P19. Equipo adecuado según la edad del paciente” (97,33%) de forma adecuada, inadecuado (2,67%), “P20. Lugar adecuado según las condiciones del paciente” (97,33%) forma adecuada e inadecuado (2,67%), “P21. Interferencias del equipo adecuado” (84%) y de forma inadecuada (16%), “P22. Colocar bien el oxímetro de pulso”, adecuado (92%), inadecuado (8%) y “P23. Sitios de medición”, adecuado (94,67%) e inadecuado (5,33%).

4.3. FACTORES ASOCIADOS CON EL NIVEL CONOCIMIENTO SOBRE OXIMETRÍA DE PULSO

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de variables demográficas (sexo biológico, edad) y laborales (ocupación, servicio, frecuencia) con nivel de conocimiento. La diferencia de la media de conocimientos por sexo fue de apenas 0,01, y por edad de 0,13. (Tabla 10).

Tabla 10.- Relación entre características demográficas de profesionales de la salud con Conocimiento sobre oximetría de pulso. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

Variable	Media (DE)	Mediana (RIQ)	Valor p
Sexo (n=150)			
Femenino	3,80 (0,65)	3,91 (3,36- 4,45)	0,80
Masculino	3,79 (0,64)	3,69 (3,36-4,34)	
Diferencia (IC95%):	0,009		
Edad (n=150)			
20 a 29 años	3,73(0,64)	3,69 (3,36-4,45)	0,18
30 y más años	3,87(0,65)	3,91 (3,58-4,34)	
Diferencia: 0,13			

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

Entre los estudiantes y graduados hay una mínima diferencia 0,05; entre el tipo de universidad tanto pública como privada tampoco existe diferencia estadísticamente significativa, los médicos especialistas (4,17) tienen mayor conocimiento de la oximetría de pulso, el personal de enfermería y de terapia respiratorios presentaron las más bajos puntajes, pero no estadísticamente significativo ($p=0,08$). (Tabla 11)

Tabla 11. Relación entre el Nivel de instrucción, tipo de universidad de pregrado y ocupación con el Conocimiento de la oximetría de pulso. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

Variable	Media (DE)	Mediana (RIQ)	Valor p
Nivel de Instrucción (n=150)			
Estudiantes	3,84(0,71)	3,91(3,36-4,45)	0,53
Graduados	3,79(0,63)	3,91(3,36-4,34)	
Diferencia de medias:	0,05		
Tipo universidad (n=150)			
Pública	3,85(0,61)	3,91(3,47-4,34)	0,08
Privada	3,85(0,63)	3,91(3,47-4,45)	
Otras	3,45(0,71)	3,47(2,82-4,23)	
Ocupación (n=150)			
Internos Rotativos	3,85 (0,72)	3,91(3,26-4,34)	0,08
Enfermería/T.Resp.	3,72 (0,69)	3,69(3,04-4,45)	
Mds.Postgradistas	3,74 (0,54)	3,69(3,26-4,13)	
Mds. Especialistas	4,17 (0,57)	4,13(4,02-4,56)	

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

4.4 RELACIÓN ENTRE EL SERVICIO DE TRABAJO Y FRECUENCIA DE USO DE OXIMETRÍA CON EL CONOCIMIENTO DE LA OXIMETRÍA DE PULSO

El personal de los servicios de riesgo (3,83), que comprenden emergencia, neonatología y centro quirúrgico, conocen un poco más que el del servicio de hospitalización, pero la diferencia es mínima de 0,05 y no estadísticamente significativa ($p=0,87$).

La frecuencia con la que se realiza la oximetría de pulso demuestra que los que realizan todos los días o como mínimo dos veces a la semana (3,82) se conocen más sobre el tema, comparado con los que realizan nunca o dos veces al mes (3,45). La diferencia fue de 0,37 no estadísticamente significativa ($p=0,08$). (Tabla 12)

Tabla 12. Relación entre el Servicio de trabajo y frecuencia de uso de oximetría con el Conocimiento de la oximetría de pulso. Hospital Metropolitano, Febrero 2015.

Variable	Media (DE)	Mediana (RIQ)	Valor p
Servicio (n=150)			
Hospitalización	3,78(0,71)	3,91(3,26-4,45)	0,87
Servicios de riesgo	3,83(0,55)	3,91(3,58-4,54)	
Diferencia:	-0,05		
Frecuencia oximetría (n=150)			
Diario y 2v/semana	3,82(0,65)	3,91(3,47-4,45)	0,08
2 v/mes o nunca	3,45(0,55)	3,47(3,36-3,69)	
Diferencia:	-0,37		

Elaborado por: Rosa Elena Martínez

CAPITULO V. DISCUSIÓN

5.1. Discusión

La oximetría de pulso es un procedimiento realizado con mucha frecuencia por los profesionales del Hospital Metropolitano. En el presente estudio se encontró que existe un déficit muy significativo sobre conocimiento de la Oximetría de Pulso (3,80 sobre 5 puntos). Solamente tres personas encuestadas obtuvieron una nota satisfactoria (2%) y la mayor parte obtuvo la nota de medianamente satisfactoria (86.67%).

En la actualidad a nivel mundial se considera a la Oximetría como el quinto signo vital. En México, la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la anestesiología (NOM-170-SSAI-1998), dentro de los lineamientos para el manejo transanestésico, establece vigilar continuamente la saturación de oxígeno mediante la oximetría de pulso en todo procedimiento anestésico. (12).

El presente estudio evidencia la falta de un proceso formativo sobre este tema por lo cual es necesario evaluar constantemente al personal de salud. Sin embargo en el Ecuador, la capacitación en Oximetría de pulso según informantes calificados y la experiencia de la autora no consta en los syllabus de las facultades de ciencias de la salud.

Como con la mayoría de adelantos tecnológicos, el tiempo se ha encargado de reducir los costos de producción, y ahora el oxímetro de pulso es un instrumento que está al alcance de la mayoría de centros de salud y centros hospitalarios. Pero esta situación que puede ser vista como una oportunidad, desde otra perspectiva puede verse como una amenaza, dado que de emplearse de la manera incorrecta puede cambiar las conductas médicas, poniendo en riesgo la vida del paciente.

Esta última situación es la que obliga a que todo el personal de salud que haga uso de la oximetría de pulso, debe tener capacitación e información básica de esta herramienta, de modo que el conocimiento de sus principios básicos permita apreciar sus limitaciones. Varios de los estudios citados recomiendan que los médicos deban recibir una formación completa antes de usar un oxímetro (10), (21) (1) , (20).

En el presente estudio el déficit de conocimientos es mayor en la sección que valora los principios físicos 2,7/5 puntos. Al comparar los resultados con otros estudios estos coinciden en que el personal de salud desconoce el aspecto fisiológico. Efectivamente en relación a la fisiología que reporta Popovich reportó (25), que la curva de disociación de la oxihemoglobina indica que fue interpretada por sólo 5% de las enfermeras y el 47% de los médicos. Los médicos que utilizan la oximetría de pulso deben tener un conocimiento profundo de la tecnología y los principios fisiológicos

pertinentes para garantizar que las lecturas falsas o erróneas de SpO₂ no causen daño en el manejo del paciente.

La comprensión de los principios fisiológicos relevantes que influyen en la oximetría de pulso es crucial, particularmente en la UCI donde pacientes críticos a menudo tienen alteraciones en el pH o la temperatura corporal que altera las lecturas de SpO₂ (17), sin embargo este estudio no evaluó el personal de UCI debido a que no se autorizó realizar la encuesta en este servicio.

Se obtuvieron mejores puntajes, con respecto a la sección de fisiología, efectivamente en los demás componentes evaluados se obtuvieron puntajes más altos. Los promedios de calificación de los fundamentos técnicos de la oximetría media de 3,7/5 puntos, la interpretación de resultados, que fue resuelta mediante un caso su media fue de 4,21/5 puntos y en la sección que evaluó el procedimiento de aplicación la media de 4,7/5 puntos. Lo anterior evidencia que aunque los operadores no entiendan los principios científicos que sustentan la oximetría de pulso, la aplican e interpretan de manera adecuada. Los hallazgos anteriores se explican porque la Oximetría es un procedimiento muy utilizado para tomar decisiones terapéuticas particularmente para el iniciar oxigenoterapia o destetar paciente del oxígeno.

En general, la literatura universal ratificó que la mayoría de los médicos tenía una pobre comprensión de cómo se utiliza la oximetría de pulso. Sólo el 26% de las enfermeras pediátricas y el 60% de los médicos residentes encuestados por Popovich (22), demostraron una comprensión de los principios detrás de la oximetría. Del mismo modo, sólo el 29% de los médicos y 26% de las enfermeras encuestadas por Faponle (6), entendieron sobre la oximetría de pulso. Rodríguez (8) encontró que el 43% de los médicos de pediatría encuestados no pudieron indicar qué es un oxímetro de pulso. El conocimiento de los factores específicos que pueden influir en la exactitud de un oxímetro de pulso se examinó en una serie de estudios. Por ejemplo, Howell encontró que sólo el 40% de las enfermeras y el 50% de los médicos sabían que las arritmias puede afectar la calidad de una lectura. La influencia de factores tales como el esmalte de uñas, paciente en movimiento, escalofríos y luz ambiental fueron mal entendidos. (15)

Los encuestados que realizan diariamente el procedimiento tienen un mayor conocimiento sobre oximetría de pulso, en relación a los que nunca lo hacen. El hallazgo coincide con otros estudios, como es el caso del estudio realizado por Guiliano (20) sugirió que las enfermeras de cuidados intensivos tienen un mayor nivel de conocimiento de la oximetría de pulso en comparación con otras áreas. Por tanto las enfermeras especializadas eran

más propensas a tener un conocimiento profundo de oximetría de pulso que una enfermera que acababa de graduarse porque la oximetría de pulso es una de las herramientas que las enfermeras de cuidados críticos utilizan en gran medida para evaluar a los pacientes. Esta es, sin embargo, una contradicción con la encuesta de Harper (26) en la que las enfermeras que trabajan en las unidades de cuidados post-anestesia demostraron un déficit de conocimiento significativo, a pesar de que también en estos servicios hay una fuerte dependencia de oximetría de pulso, que tenían una media de 9,5 años de experiencia en la disciplina y 44% título universitario. Además que no existe protocolo de uso de la oximetría de pulso en el personal de enfermería , como los hay para realizar otros procedimientos.

Otro estudio revisado, demuestra que los terapeutas respiratorios y los anesthesiólogos son los que mejor manejan la oximetría de pulso (6). Con respecto al estudio realizado en el Hospital Metropolitano no se pudo obtener datos de los Anesthesiólogos ya que no quisieron colaborar con este estudio.

Un estudio revela que muchas enfermeras usan el oxímetro de pulso por ser una tecnología disponible para ellas y lo utilizan para obtener la frecuencia cardíaca y no específicamente para valorar la saturación de oxígeno, lo que demuestra el manejo inadecuado de este equipo. Giuliano (21) encontró que muchas enfermeras sentían vergüenza, y temor si no podían operar los

equipos de manera experta, pero se desconoce si estos sentimientos les llevaron a buscar conocimiento sobre oximetría de pulso (21), por lo que las enfermeras deben tener en cuenta la exactitud y fiabilidad de todos los dispositivos tecnológicos que están utilizando para la evaluación del paciente. (20)

En este estudio realizado en el Hospital Metropolitano se observó que en la interpretación de resultados en base a un caso clínico se obtuvo un promedio elevado. Este resultado discrepa de un estudio que se realizó en el Hospital General de Distrito en Exeter, Reino Unido, el 97% de los médicos y enfermeras no entendía cómo un oxímetro de pulso funcionaba y estaban confundidos acerca de los factores que influyen en las lecturas(18). Al igual que otro estudio realizado en Nueva Zelanda en el Hospital Christchurch reveló que los médicos en formación y personal de enfermería no estaban entrenados en la oximetría de pulso, carecían de conocimiento de los principios básicos, y cometieron errores graves en la interpretación de las lecturas. (16). Por ejemplo Schroeder (27) llegó a la conclusión de que algunos bebés tienen un período de hospitalización prolongado debido a una necesidad percibida de oxígeno suplementario basado en lecturas de oximetría. Además de esto, el aumento de las tasas de hospitalización por bronquiolitis se ve en las dos últimas décadas, donde una evaluación más exhaustiva revela que la hospitalización no es realmente necesario. Estos

hallazgos obviamente deben tener importantes implicaciones no sólo para el paciente, sino también para el presupuesto de atención de salud. Por lo que se recomienda realizar estudios sobre errores en la interpretación y sus efectos adversos.

En el presente estudio se encontró que el sexo biológico no influye en el nivel conocimiento sobre este tema, se observó que existe falencia en la oximetría de pulso independientemente de la edad que tenga el profesional de la salud. Tampoco hubo diferencia con el nivel de instrucción no es indispensable estar graduado para tener conocimiento sobre oximetría de pulso. Los médicos de postgrado fueron los que más colaboraron en la encuesta, sin embargo debido a que su nivel de obligaciones con el postgrado los limita a desarrollar aptitudes de aprendizaje hacia temas que muchas veces consideran que son innecesarios en especialidad. Se necesita más investigación para comprender mejor la importancia de este problema y examinar cómo se enseñan los principios de la oximetría de pulso a las enfermeras y otros profesionales de la salud en el pregrado y de postgrado (19).

En Estados Unidos, se revisaron catorce estudios sobre el conocimiento de la oximetría de pulso en los médicos clínicos. Estos estudios revelaron déficits de conocimientos significativos sobre la oximetría de pulso entre las enfermeras, los médicos y los demás profesionales de la salud, los cuales

utilizan esta tecnología con frecuencia. Es alarmante que los que carecen de una comprensión adecuada de la oximetría de pulso incluyen a médicos experimentados. (19) Los educadores y médicos por igual deben asegurar un nivel adecuado de conocimientos para el uso de la oximetría de pulso al fin de garantizar, que los resultados del paciente no se vean comprometidos (19). No se encontraron diferencias significativas entre personal experimentado y no experimentado, lo cual se reporta en otros estudios que indican que los años de experiencia o exposición regular de la oximetría de pulso no garantizan una buena comprensión de su aplicación o limitaciones, se sugiere que se puede mejorar a través de la educación (20).

Independientemente si la universidad de estudios es pública o privada se conoció que ninguna tiene en su plan de estudios algún temario sobre oximetría de pulso. Efectivamente según Parsons los educadores y médicos por igual deben asegurar un nivel fiable de conocimientos para el uso de la oximetría de pulso al fin de garantizar que la salud del paciente no se vea comprometida (19).

Por lo que es necesario capacitar a nivel de pregrado y postgrado para equipar mejor a los profesionales de atención médica con el conocimiento que necesitan para utilizar la oximetría de pulso de manera competente. Se solicita a los médicos que analicen sus déficits de

conocimiento relacionadas con la oximetría de pulso para cumplir con las responsabilidades profesionales y obtener un mejor cuidado a sus pacientes.

De acuerdo a la ocupación de cada personal de salud se debería poner más énfasis en tener destrezas de aplicación de la oximetría. Por ejemplo en los terapeutas respiratorios que todos los días lo utilizan para terapia con diversas sustancias, incluido el oxígeno.

De lo experimentado por la autora de este estudio se conoció que a pesar de la disponibilidad de oximetría, los médicos con frecuencia no aprecian la importancia de la disminución de los valores de la saturación de oxígeno en muchos pacientes.

Aunque el presente estudio arrojó información importante, por el tamaño de la muestra y la no participación de todos los servicios se recomienda que se debe llevar a cabo una investigación más rigurosa para que podamos comprender mejor el alcance completo de este problema. "El primer paso hacia el conocimiento es saber que somos ignorantes sobre el tema".

5.2 Limitaciones

- No existen estudios sobre oximetría de pulso en el país para poder realizar comparaciones de los resultados del estudio.
- Se realizó sólo en un hospital privado, con un tamaño de muestra pequeño. Por lo que estos resultados no son extrapolables a los profesionales de la salud de Quito y del país.
- No hubo colaboración por parte del personal de salud, particularmente de los médicos especialistas debido a la cantidad de pacientes que deben atender en sus horas de labor ocupacional, por lo que existe un sesgo de selección con personal que usa la misma frecuencia de uso de oximetría de pulso.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Este estudio evidenció el déficit de conocimientos y técnica que existe en la práctica de la oximetría de pulso por parte de los profesionales que trabajan en el Hospital Metropolitano.
- La falta de interés por parte de los profesionales al conocer sobre este tema que muchos dijeron es irrelevante, que no constituye parte de la formación profesional de pregrado.
- No existen protocolos por parte del personal de enfermería para el correcto uso del oxímetro de pulso.
- Los equipos del hospital están calibrados y se encuentran en cada piso y servicio, sin embargo no se los utilizan correctamente.

6.2 Recomendaciones

- ✓ Incluir en los currículos de la facultades de ciencias de la salud.
- ✓ Desarrollar cursos de educación sobre conocimiento y aplicación de la oximetría de pulso.
- ✓ Evaluar antes y después del curso el conocimiento para poder valorar si han receptado de manera correcta la información.

- ✓ El personal debe cumplir estándares de calidad en estos procesos educativos, debido a que son utilizados en la salud y vida del paciente.
- ✓ Que se realice protocolos de uso de Oximetría de Pulso en el Ministerio de Salud Pública para que lo aplique todo el personal de salud de manera adecuada.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonzales N, Rodríguez D. Análisis de conocimientos de la oximetría de pulso en el personal de salud. *Revista Colombiana de Neumología*. 2006 Septiembre; 18(3): p. 102-113.
2. López P. Oximetría de pulso a la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación. *Revista Médica del Hospital General de México*. 2003 Julio; 66(3): p. 160-169.
3. Rodríguez L, Kotin N, Lowenthal D, Kattan N. A study of pediatric house staff's knowledge of pulse oximetry. *Pediatrics*. 1994;(93): p. 810-813.
4. Stonwham M, Saville G. Knowledge about pulse oximetry among medical and nursing staff. *The Lancet*. 1994 Noviembre;: p. 344.
5. Casado A, Gonzalez N. Atención Primaria en la Red: Pulsoximetría. *La salud primero*. 2003 Diciembre; 12(5).
6. McHugh G, Pollard B, Hooda S, Thoms G. *Indian Journal Anaesth*. 2011; 53(3): p. 235-241.
7. Jensen L, Onyskiw J, Prasad N. Meta-analysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adult. *Medicine*. 1998;: p. 387-340.
8. Bergman A. Pulse oximetry: good technology misapplied. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004 Abril; 2(6): p. 594-595.

9. Casey G. Oxygen transport and the use of pulseoximetry. 2001 Febrero; 15(47): p. 46-53.
10. Faponle A, Erhabor G. Niger Journal Medical. 2002 Junio; 11(5): p. 13-15.
11. Allen K. Principles and limitations of pulse oximeter. Nurs Times. 2004: p. 34-37.
12. Elliott M, Tate R. Oximetry in critis care. Aust Crit Care. 2006; 19: p. 139-144.
13. McMorrow R&M. Pulse Oximeter. Critic Care. 2006;(12): p. 269-271.
14. Kruger P, Longden P. A study of a hospital staff's knowledge of pulse oximetry. Anaesth Intensive Care. 1997; 25: p. 38-41.
15. Hanna Ruz V. Oximetría de pulso per-operatoria. Cirugía del Milenio. 2012;; p. 144-150.
16. Attin M, Cardin S, Doering L, al e. An educational project to improve knowledge related to pulse oximetr. Nursing Practice Research Council. 2002 Noviembre; 11(6): p. 529-534.
17. Howel M. Pulse oximetry: an audit of nursing and medical staff understanding. Journal Nursing. 2002 Febrero; 11(3): p. 191-197
18. Webb R, Ralston C, Runciman W. Potential errors in pulse oximetry, II: effects of changes in saturation and signal quality. Anaesthesia. 1991;

46: p. 207-212.

19. Parsons P, Heffner E. Preguntas que debe responder: en el paso de visita, en la práctica clínica, en los exámenes. *Secretos de Neumología*. 1999; 1: p. 47-51.
20. Morton ERK&. Patient assessment: respiratory system. *Critical Care Nursing*. 2005;; p. 35-46.
21. Popovich D, Richiuso N. Pediatric health care providers knowledge of pulse oximetry. *Pediatr Nurs*. 2004 Septiembre; 30(1): p. 14-20.
22. Guideline AAfRCACP. Pulse Oximetry. 1991 Septiembre 14: p. 1406-1409.
23. Gómez J, Carpintero EM, Munárriz F, E. CVM, Ibáñez CA, Saralegui RI, et al. Conocimientos sobre pulsioximetría en un grupo de Médicos residentes y diplomados en enfermería. 1997 Marzo; 9(2): p. 95-127.
24. Giuliano K. Knowledge og pulse oximeter in critical care. *Dimens Critic Care Nurs*. 2006 July; 25(1): p. 44-49.
25. Wojciechowski W. An Integral Approach. *Respiratoy Care Sciences*. 2000 June; 2(45).
26. Harper J. Post anaesthesia care unit nurses knowledge of pulse oximeter. *Nurses Staff*. 2004 December; 25(1): p. 44-49.

27. Schoroeder A, Mariner A, Pantell R. Impact of pulse oximeter therapy of length of stay in bronchiolitis hospitalizations. *Arch Pediatric Adolescents Medical*. 2004 December; 158(27): p. 527-530.
28. Bourdells G, Estagnasi P, Dreyfuss LF. Use of a pulse oximeter in an adult emergency department: impact on the number of arterial blood gas analyses orderer. *Emergency News*. 2006 Junio; 113(4): p. 1042-1047.
29. Davies G, Gibson A, Swanney M, Murray D, Beckert L. Understanding of pulse oximetry among hospital staff. *Journal Medical*. 2003 Enero; 34(20).
30. Heerman J. Evaluating quantitative research. *Nursing Research*. 2006 April; 20(13).

ANEXOS

ANEXO 1

Consentimiento Informado

Se me ha invitado a participar en este estudio de investigación. He sido informado de forma clara y concisa acerca del cuestionario que debo responder.

Estoy consciente que la encuesta será utilizada para obtener información para la realización del estudio titulado “ANALISIS DE CONOCIMIENTOS Y TECNICA DE LA OXIMETRIA DE PULSO EN EL PERSONAL DE SALUD: MEDICOS, ENFERMERAS, TERAPISTAS RESPIRATORIOS E INTERNOS ROTATIVOS DEL HOSPITAL METROPOLITANO DE QUITO”. El cual será ejecutado por una estudiante de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para desarrollar su tesis de grado.

La decisión de intervenir en el estudio es completamente voluntaria, los datos obtenidos son Estrictamente Confidenciales, no existe ningún tipo de consecuencia laboral al participar.

He leído y comprendido la información anterior. Entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines investigativos. Convengo en participar en el proyecto.

INICIALES _____

FIRMA _____

ANEXO 2

ANALISIS DE CONOCIMIENTOS Y TECNICA DE LA OXIMETRIA DE PULSO EN EL PERSONAL DE SALUD: MEDICOS, ENFERMERAS, TERAPISTAS RESPIRATORIOS E INTERNOS ROTATIVOS DEL HOSPITAL METROPOLITANO DE QUITO

Encuesta N° _____

I. Datos Generales

1. **Género:** Masculino _____ Femenino _____
2. **Edad:** _____
3. **Graduado** _____ **hace** _____ **que** _____ **tiempo** _____
Estudiante _____
4. **Profesión** _____ **Año académico que**
curso _____
5. **Institución Universitaria de Egreso o estudios:**
UCE__ PUCE__ USFQ__ UDLA__ UIDE__ UTE__
OTRAS__
6. **Servicio donde labora o área de rotación:**

Emergencia__ Hospitalización__ UCI__ Neonatología__

Centro Quirúrgico__ OTRA__
7. **Años de ejercicio profesional** _____
Semestre que cursa _____
8. **Frecuencia con la cual realiza oximetría de pulso:**

Nunca Diariamente

Más de dos veces en la semana Más de dos veces al mes

II. Evaluación de Conocimientos

Preguntas de selección múltiple con única respuesta (Afirmación y Negación) Estas preguntas planteadas constan de un enunciado y cuatro opciones de respuesta (A, B, C, D); solo una de estas opciones responde correctamente a la pregunta, ya sea en sentido positivo o negativo.

II.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA OXIMETRÍA DE PULSO

- 1) **La determinación de la saturación de oxihemoglobina, a partir de la oximetría de pulso establece que la densidad óptica de una sustancia homogénea absorbente es directamente proporcional a la concentración de dicha sustancia y que la densidad óptica de un medio homogéneo es directamente proporcional a su espesor físico; este principio físico corresponde a :**
 - a. Ley de Beer- Lambert
 - b. Ley de Gay- Lussac
 - c. Ley de Dalton
 - d. Ley de Fick
- 2) **El oxímetro de pulso trabaja usando:**
 - a. Cambios de corriente eléctrica
 - b. Cambios de masa
 - c. Espectrofotometría
 - d. Analizadores de infrarrojo
- 3) **Los oxímetros de pulso actuales utilizan longitudes de onda de luz, las cuales detectan dos forma de hemoglobina: la oxihemoglobina (HbO₂) y la Hemoglobina reducida (HbR); estas dos longitudes de onda corresponden a:**
 - a. Infrarroja y ultravioleta
 - b. Ultravioleta y roja
 - c. Roja e infrarroja
 - d. Amarilla y ultravioleta
- 4) **La oximetría de pulso mide la saturación de la oxihemoglobina:**
 - a. Continuamente durante la diástole
 - b. Continuamente durante la sístole
 - c. Continuamente durante la inspiración
 - d. Continuamente durante la espiración

- 5) **La relación existente entre la cantidad de oxígeno disuelto en la sangre y el que se une a la hemoglobina constituye.**
 - a. La saturación de hemoglobina
 - b. La saturación funcional de hemoglobina
 - c. La curva de disociación de la oxihemoglobina
 - d. La saturación fraccional de la hemoglobina
- 6) **La disminución del pH, el aumento de la presión arterial de CO₂, aumento de la temperatura, aumento de la concentración intraeritrocitaria de 2,3 difosfoglicerato y el ejercicio intenso, desvían o desplazan la curva de disociación de la oxihemoglobina hacia:**
 - a. La izquierda
 - b. La derecha
- 7) **La desviación de la curva de oxihemoglobina hacia la izquierda, indica:**
 - a. Menor afinidad de la hemoglobina por el oxígeno
 - b. Mayor afinidad de la hemoglobina por el oxígeno

II.2 ASPECTOS TECNICOS DE LA OXIMETRIA DE PULSO

- 8) **El oxímetro de pulso es:**
 - a. Un microprocesador que mide la presión arterial de oxígeno (PaO₂)
 - b. Un aparato que mide la presión parcial de oxígeno y dióxido de carbono
 - c. Un instrumento para medir los niveles de CO₂ del aire espirado
 - d. Un aparato para monitorizar o medir la saturación arterial de oxihemoglobina (SpO₂)
- 9) **La colocación de la pieza sensora del paciente a quien vamos a realizar oximetría de pulso, se puede ubicar en las siguientes áreas anatómicas, EXCEPTO:**
 - a. Dedo de la mano
 - b. Lóbulo de la oreja
 - c. Dedo del pie
 - d. Dorso de la mano
- 10) **En qué situación clínica, NO sería necesaria la monitorización de la saturación de oxígeno (SpO₂) con oxímetro de pulso:**
 - a. Crisis asmática
 - b. Reanimación cardiopulmonar
 - c. Toma de electromiografía
 - d. Aspiración mecánica de secreciones

- 11) Cuál(es) de los siguientes factores NO influyen o causan error en el momento de realizar la oximetría de pulso, registrando valores falsamente altos o bajos de SpO₂:**
- Esmalte en las uñas y colorantes intravenosos
 - Hipotermia y vasoconstricción
 - Hiperpigmentación de la piel y posición del sensor
 - Ictericia y la hemoglobina fetal
- 12) Los riesgos o peligro al realizar oximetría de pulso están dados por situaciones como:**
- Hemorragias, lesiones de tejido óseo, contaminación
 - Quemaduras, perforaciones digitales, ulceraciones en tejido blando
 - Quemaduras, lesiones tisulares, contaminación, falsos positivos y negativos en los datos arrojados por el aparato
 - Falsos positivos y negativos en los resultados, hemorragias, ulceraciones en la piel

II.3 INTERPRETACION DE RESULTADOS

A partir del análisis del caso, conteste las siguientes preguntas:

Se realiza monitorización de la saturación de oxígeno con oxímetro de pulso a un paciente de 67 años de edad, quien reporta 82% de SpO₂, FC 100 x min, FR 28 x min, PaO₂ 48 mmHg, pH 7.5, PaCO₂ 24 mmHg.

- 13)El paciente se encontraba:**
- Hipoxémico
 - Normoxémico
 - Hiperoxémico
 - Estable
- 14)La intervención o actuación terapéutica que usted realizaría sería:**
- Valoración médica para intubarlo e instaurar ventilación mecánica
 - Vigilar signos vitales y administrar corticoesteroides
 - Instaurar sistemas de oxigenoterapia y tratamiento médico inmediato
 - Valorar constantes vitales y realizar maniobras de reanimación cerebro cardiopulmonar

15) Reportes de saturación de oxígeno (SpO₂) de 98%, indicarán en el paciente:

- a. Hipoventilación con signos de dificultad respiratorios severos
- b. Hiperventilación y/o ansiedad
- c. Anemia y/o hiperbilirrubinemias
- d. Estados de baja perfusión en el paciente y/o micosis ungueales

16) Porcentajes de saturación de Oxígeno (SpO₂) por debajo del 85%, NO están presentes en situaciones clínicas como:

- a. Enfermedad cardiaca
- b. Estados de hiperventilación
- c. Enfermedad pulmonar obstructiva
- d. Crisis asmática

17) Lecturas bajas en la oximetría de pulso (75%), indican:

- a. Menor afinidad por el oxígeno, pero denota presiones parciales de oxígeno (PaO₂), relativamente altas
- b. Mayor afinidad por el oxígeno, pero denota presiones parciales de oxígeno (PaO₂), relativamente bajas

ANEXO 3

Lista de aplicación del oxímetro de pulso

APLICACION	ADECUADO	NO ADECUADO
Funcionamiento del equipo	Observar sensor Uso de pilas	
Equipo adecuado según edad del paciente	Pediatrico Adulto	
Lugar adecuado según las condiciones del paciente	Según patología del paciente	
Interferencias con el equipo	Esmalte de uñas Movimiento	
Colocar bien el oxímetro	Según el paciente	
Sitios de medición	Dedo de la mano (adultos) Lóbulo de la oreja (pediátricos)	