

Artículo original de Investigación

Variabilidad en la saturación de oxígeno en relación al uso de mascarilla en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS

Variability in oxygen saturation regarding the use of mask in the health personnel of the Ambato General Hospital-IESS

*Paredes Lascano Patricia Lorena; **Bravo Paredes Leonardo Alejandro***Alvarez Guerrero Daniel Alejandro; ***Benavides Vargas Karen Estefanía; ***Freire Pazmiño Dennise Solange

*Hospital General Ambato IESS-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1029-9558>

** Centro Pediátrico Integral Ambato-Ecuador

*** Universidad Técnica de Ambato. Hospital General Ambato - Hospital General Ambato IESS.

patypediatra68@gmail.com

Recibido: 02 de septiembre del 2021

Revisado: 03 de febrero del 2022

Aceptado: 03 de marzo del 2022

Resumen.

El estado de emergencia sanitaria por el virus SARS-CoV- 2 ha incrementado la demanda del uso de mascarillas, las que forman parte de los materiales de bioseguridad y contribuyen a disminuir el riesgo de la propagación de enfermedades través de gotitas respiratorias, es por tal motivo la Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de la mascarilla durante la pandemia por COVID-19.

Objetivos: El presente artículo tiene como objetivo general determinar la variabilidad de la saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS.

Metodología: Es un estudio observacional descriptivo prospectivo de cohorte transversal. Se realizará la medición de la saturación de oxígeno por medio del Monitor EDAN M3 en el personal sanitario del HGA-IESS bajo consentimiento informado, en quienes utilizan mascarilla durante la pandemia. El análisis estadístico se lo realizó con el método de tablas cruzadas con el objetivo de comparar las variables independientes con la dependiente, el IC es del 95% y con un valor p menor a 0.05 para que muestre significancia.

Resultados: De 129 objetos de estudio el grupo de edad representativo y significativo según $p < 0.05$ es menor de 33 años en un rango de 24 a 32 años de edad; el género femenino prevalece 2 a 1 sobre el masculino, el tipo de mascarilla más utilizada es la N95 en 59.7%, la variabilidad de saturación de la población de estudio con y sin mascarilla es mayor en hombres que en mujeres, reflejando una diferencia de 1.2 y 0.9 respectivamente ($p=0.02$ y $p=0.01$).

Conclusiones: La variabilidad de saturación con o sin el uso de mascarilla representa mínimos cambios, en este grupo de estudio, pues en hombres y mujeres existe la misma tendencia, es decir a elevar la SPO₂, aunque en proporciones mínimas.

Palabras Claves: Saturación de oxígeno, uso de mascarillas, variabilidad, COVID-19.

Abstract

The state of health emergency due to the SARS-CoV-2 virus has increased the demand for the use of masks, which are part of the biosafety materials and use to reduce the risk of the spread of diseases through respiratory droplets, is for For this reason, the FDA and WHO recommend the use of the mask during the COVID-19 pandemic.

Objectives: The general objective of this article is to determine the variability of oxygen saturation with and without the use of a mask in the health personnel of the Ambato General Hospital-IESS.

Methodology: It is a prospective descriptive observational cross-sectional cohort study. Measurement of oxygen saturation will be performed using the EDAN M3 Monitor in HGA-IESS health personnel with informed consent, in those who use a mask during the pandemic. The statistical analysis was carried out with the method of crossed tables with the objective of comparing the independent variables with the dependent one, the CI is 95% and with a p value less than 0.05 to show significance.

Results: Of 129 study objects, the representative and significant age group according to $p < 0.05$ is less than 33 years old and 24 to 32 years old; the female gender is reflected that prevails 2 to 1 over the male, the type of mask most used is the N95 in 59.7%, the variability of saturation of the study population with and without a mask is greater in men than in women, reflecting a difference of 1.2 and 0.9 respectively ($p = 0.02$ and $p = 0.01$).

Conclusions: The variability of saturation with or without the use of a mask represents minimal changes in this study group, since in men and women there is the same tendency, that is, to rise, although in minimal proportions.

Key Words: Oxygen saturation, use of masks, variability, COVID-19.

Introducción.

Se definen como materiales de bioseguridad a los equipos que disminuyen o eliminan el riesgo de sufrir alguna exposición a fluidos corporales de los pacientes durante la realización de procedimientos y a los que permiten y reducen la propagación de enfermedades través de gotitas respiratorias. La mascarilla es parte de este equipo de protección personal junto con los guantes, gafas, batas, gorros y zapatones (1). Es importante establecer que en la actualidad el estado de emergencia sanitaria producida por el virus SARS-CoV- 2 ha incrementado la demanda del uso de mascarillas, tanto a nivel de profesionales de la salud como en la población en general.

Existen dos tipos de mascarillas: la quirúrgicas y las de alta eficacia, las mascarillas quirúrgicas en base a su Eficacia de Filtración Bacteriana (BFE), se dividen en mascarillas quirúrgicas de Tipo I (BFE $\geq 95\%$) o Tipo II (BFE $\geq 98\%$) y el tercer tipo denominado IIR (2). En cuanto a las mascarillas filtrantes, en función de su eficacia filtrante (según la norma de la Unión Europea EN 149) se distinguen tres clases: FFP1 o filtro de partículas tipo P1 con eficacia de filtración del 78%, FFP2 o filtro de partículas tipo P2 que tienen una eficacia del 92% de filtración y las FFP3 o filtro de partículas tipo P3, que presentan una eficacia de filtración mínima del 98%. La mascarilla filtrante N95, según la normativa americana, tiene una capacidad de filtrado de partículas del 95% (3). El tipo de mascarilla a usar está determinado en función de la toxicidad del contaminante y de la concentración ambiental presente (4,5).

El uso prolongado de mascarillas quirúrgicas y N95 provoca ciertos efectos secundarios como cefalea, dificultad para respirar, acné, erupciones cutáneas, laceraciones de la piel. También se ha evidenciado que interfiere en la visión, la comunicación y el equilibrio de la temperatura, efectos relacionados con los niveles de saturación de oxígeno en sangre , además se han descrito efectos psicológicos que las mismas causan en la población. (6,7, 8).

La toma de saturación de oxígeno mediante la utilización del oxímetro de pulso, es el método no invasivo que permite estimar la cantidad de oxígeno de la hemoglobina arterial a través de la espectrofotometría (9,10,11). La SO₂ de la hemoglobina en sangre arterial representa el valor medio de la saturación de los últimos 3-6 segundos y los valores se actualizan cada 0.5 a 1 segundo. El valor de la frecuencia cardiaca corresponde al promedio de los latidos por minuto cada 5 a 20 segundos. Ciertos oxímetros de pulso presentan una curva pletismográfica que detecta el pulso. (12,13).

Además, la saturación de oxígeno varía en dependencia de la altura a nivel del mar, disminuyendo a mayor altitud, debido a la reducción de la presión de oxígeno (14,6).

En cuanto a la variabilidad de saturación de oxígeno con el uso de mascarilla son pocos los estudios realizados, dentro de los cuales un pequeño estudio cruzado de 25 participantes concluye que el uso de mascarilla facial de 3 capas no tuvo asociación alguna con la disminución en la saturación de oxígeno en los adultos mayores, al igual que en el de Samannan, et al. En el que demostró que el uso de mascarilla quirúrgica no

afecta el intercambio gaseoso de manera significativa, incluyendo en personas con insuficiencia pulmonar grave (15,16).

Los cambios en la respiración según los tipos de mascarilla utilizados, un estudio realizado en España demostró diferencias significativas en cuanto a la disnea autopercebida posterior a una marcha de 6 minutos siendo mayor con la mascarilla FFP2/N95 que con la mascarilla quirúrgica y sin mascarilla; mas no existió alteraciones en la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno o tono de los músculos respiratorios, al contrario de un estudio realizado en Bolivia en el que demuestra una disminución de la SpO₂, incremento de la frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria con el uso de mascarillas quirúrgicas la cual fue dependiente de residir a una altitud superior a los 3600 m.s.n.m.(17,18).

Objetivos

Objetivo General

Determinar la variabilidad de la saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla en el personal

sanitario del Hospital General Ambato-IESS.

Objetivos Especificos

- Discriminar la existencia de variabilidad en los valores de saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla en relación al sexo y grupo etario.
- Demostrar si el tipo de mascarilla utilizada por el personal sanitario influye en la fluctuación de la saturación de oxígeno.

Materiales y métodos

Recolección de datos y población de estudio

Se trata de un estudio observacional descriptivo de cohorte transversal. Se realizará la medición de la saturación de oxígeno por medio del Monitor de signos vitales EDAN M3 en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS bajo consentimiento informado, quienes utilizan mascarilla como norma de bioseguridad en tiempos de emergencia sanitaria por pandemia de SARS COV 2. El monitor de signos vitales EDAN M3 es de tipo EMC Clase A grado antidescarga, que cuenta con un oxímetro de pulso para medición en adultos, niños y neonatos. El rango de medida es de 0 – 100% con rango de alarma 0 – 100% y resolución 1%, la precisión de la medición en adulto (incluye pediátrico) es $\pm 2\%$ (en 70%-100% SpO₂) e indefinido (0-70% SpO₂); en cambio, en el medidor neonatal $\pm 3\%$ (en 70%-100% SpO₂) e

indefinido (0-70% SpO₂). Esta medición se realizará con el paciente sentado, con un tiempo previo de reposo de 5 minutos y colocando la mano bajo el nivel del corazón, se ubicara el oxímetro de pulso en el dedo medio de la mano dominante evitando movimientos bruscos, bajo los siguientes parámetros: dedo sin alteraciones de pigmentación y con temperatura extracorpórea óptima, uña sin esmalte ni afectación micótica, la bibliografía estima que la saturación de oxígeno mostrada en la pantalla de los 6 a 10 segundos representa la media de la misma o hasta la normalización de la curva pletismográfica, por lo que los autores determinaron mantener el sensor en el pulpejo de dedo por 40 segundos, con un intervalo de 5 minutos entre las 2 tomas, una toma con mascarilla y otra sin mascarilla.

El tamaño de la muestra es de 150 personas del personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS, dividido en cuatro grupos etarios: 20-30, 30-40, 40-50 y más de 50 años, discriminando el tipo de mascarilla utilizada: mascarilla quirúrgica, N95 y con filtros. Se excluirán a personas que tengan antecedentes de comorbilidad respiratoria, personas que se encuentren en tratamiento con antibióticos, broncodilatadores y antitusígenos, fumadores activos y personal sanitario sometido a esfuerzo físico; porque son factores modificantes de los resultados de la saturación de oxígeno, de esta manera, se disminuirá el sesgo propio para nuestro estudio con un rango de confiabilidad aceptable.

Estrategias de búsqueda y tabulación de datos

Los datos obtenidos se irán recolectando en una plantilla, se exportan para el análisis estadístico en relación a sus variables. Para la redacción del marco teórico se realizó una búsqueda en bases de datos de artículos científicos, guías de práctica clínica, libros, cartas al editor, metaanálisis, estudios aleatorizados y revisiones sistemáticas acerca del uso de mascarillas y su relación con la oximetría de pulso publicados en los últimos cinco años en idioma inglés y español; se excluirán aquellas publicaciones con resultados irrelevantes en nuestra investigación.

Análisis Estadístico

La muestra recolectada fue de 150 objetos de estudio, personal sanitario que labora en el Hospital General Ambato-IESS durante el período del 01 de Diciembre al 31 de Diciembre, de los cuales 129

cumplen con los criterios de inclusión antes mencionados, 5 objetos de estudio fueron excluidos porque presentaban comorbilidad respiratoria y uno de ellos recibía medicación antibiótica recurrente, además 3 personas consumía tabaco

recurrentemente y 12 personas presentaban infección grave por SARS-CoV-2 (Figura 1). El análisis estadístico se lo realizó con el método de tablas cruzadas con el objetivo de comparar las

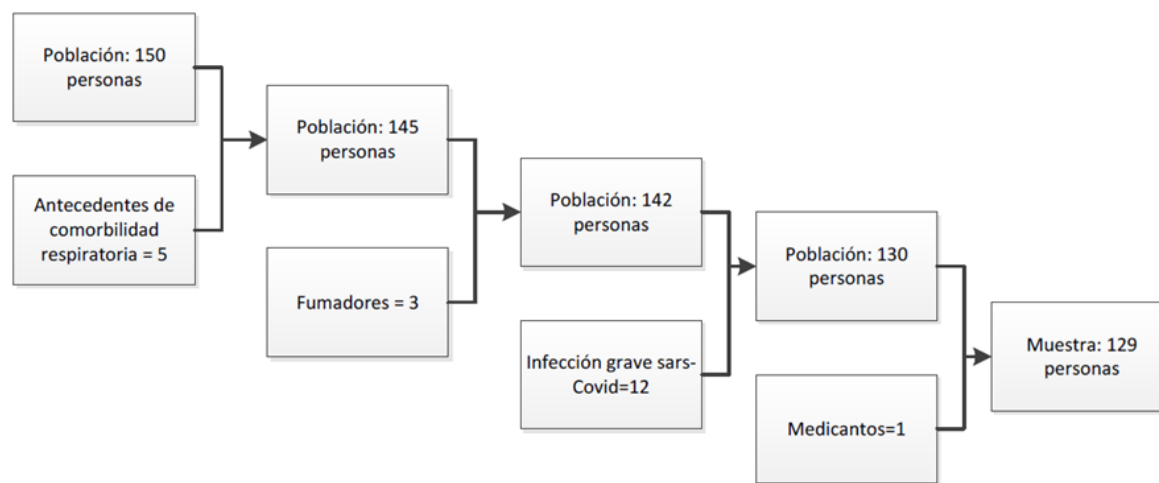


Figura 1. Cribado de la muestra

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud

variables independientes con la dependiente, el IC es del 95% y con un valor p value menor a 0.05 para que muestre significancia, además se realizó un análisis inferencial de las variables y un proceso de validación de las mismos por medio del sistema SPSS.

Resultados

De los 129 objetos de estudio, de ambos sexos y en edades comprendidas entre los 20 y 60 años que forman parte del personal sanitario que labora en el Hospital General Ambato IESS, se determinaron variables en relación con la variabilidad de la saturación de oxígeno medido con mascarilla y sin mascarilla. La edad promedio fue de 28 años y prevalece el género femenino, edad mínima de 23 años y máxima 59 años, las desviaciones estándar registradas en edad y en género fueron (0.777 y 0.485) respectivamente (Tabla 1). En relación con la edad y género se tiene la siguiente relación cruzada, en donde, el grupo de edad representativo y significativo según $p < 0.05$ fue menor de 33 años y de 24 a 32 años de edad; el género femenino prevaleció en una relación 2 a 1 sobre el masculino (Tabla 2).

Con respecto al tipo de mascarilla de la población de estudio (Tabla 3), la mayor parte utilizó mascarilla N95 en un 59.7%, seguido de las mascarillas quirúrgicas en un 37.2% y finalmente, mascarilla con filtros en un 3.1%. En relación con la discriminación de la existencia de variabilidad en los valores de saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla se observó una mejor saturación sin mascarilla en mujeres (Tabla 4). Por otro lado, por grupo etario en las mujeres el grupo que mejor saturación reflejó fue de 24 a 32 años de edad; situación similar que se reflejó en los hombres quienes en el mismo rango de edad tuvieron mejores rangos de saturación (Tabla 5)

Tabla 1. Datos estadísticos

	EDAD		GÉNERO
		(agrupado)	
N	Válido	129	129
	Perdidos	0	0
Media		27.9	1
Desviación estándar		.777	.485
Mínimo		23	
Máximo		59	

Fuente: Base de Datos de personal de salud.
Elaboración propia

Tabla 2. Datos generales

		Frecuencia	Porcentaje	D.S.	P VALUE
EDAD	<= 23	15	11.6	'+/- 24.6	0.02
	24 - 32	97	75.2	'+/- 26.1	0.01
	33 - 41	8	6.2	'+/- 35.1	0.04
	42 - 50	5	3.9	'+/- 49.6	0.0
	51 - 59	4	3.1	'+/- 49.8	0.0
GÉNERO	Femenino	81	62.8		ns
	Masculino	48	37.2		ns

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

Tabla 3. Tipo de mascarilla

Tipo de Mascarilla	Frecuencia	Porcentaje
Mascarilla Con Filtros	4	3.1%
Mascarilla N95	77	59.7%
Mascarilla Quirúrgica	48	37.2%
Total general	129	100.0%

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

Tabla 4. Saturación de O2 en función del género

		SATURACIÓN CON MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99		
GÉNERO	FEMENINO	1	55	25		81
	MASCULINO	1	32	15		48
Total		2	87	40		129

		SATURACIÓN SIN MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99	100+	
GÉNERO	FEMENINO	1	32	47	1	81
	MASCULINO	0	20	28	0	48
Total		1	52	75	1	129

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

Tabla 5. Saturación de O2 en función del grupo etario

		SATURACIÓN CON MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99		
EDAD (agrupado)	<= 23	0	10	5		15
	24 - 32	1	67	29		97
	33 - 41	0	3	5		8
	42 - 50	0	4	1		5
	51 - 59	1	3	0		4
Total		2	87	40		129

		SATURACIÓN SIN MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99	100+	
EDAD (agrupado)	<= 23	1	4	10	0	15
	24 - 32	0	39	57	1	97
	33 - 41	0	4	4	0	8
	42 - 50	0	2	3	0	5
	51 - 59	0	3	1	0	4
Total		1	52	75	1	129

Fuente: Autores de Base de Datos de personal de salud.

Tabla 6. Tipo de mascarilla por género

		TIPO DE MASCARILLA			
		MASCARILLA CON FILTRO	MASCARILLA QUIRÚRGICA	MASCARILLA N95	Total
GÉNERO	FEMENINO	2	29	50	81
	MASCULINO	2	19	27	48
Total		4	48	77	129

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud

Tabla 7. Relación uso de mascarilla por género

VARIABLE	HOMBRES			MUJERES		
	CON MASCARILLA	SIN MASCARILLA	P VALUE	CON MASCARILLA	SIN MASCARILLA	P VALUE
Edad	26.4; +/-4.6		ns	28.8; +/- 8.49		ns
Frecuencia Cardíaca (LPM)	77.9; +/- 10.6	77.3; +/- 10.2	0.02	76.7; +/- 7.69	77.3; +/- 8.7	0.01
Saturación (scm) (%)	94.7; +/- 0.17	95.9; +/- 0.17	0.01	94.7; +/- 0.016	95.6; +/- 0.017	0.02
Tiempo de utilización de la mascarilla (horas)	10.6; +/- 2.51		ns	10.4; +/- 2.38		ns

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

En correspondencia con la validación del tipo de mascarilla utilizada por el personal sanitario y si influye en la fluctuación de la saturación de oxígeno, se muestra en la Tabla 6, que la mascarilla que se usa con mayor frecuencia fue la N95, seguida de la mascarilla quirúrgica, la relación de estas en correspondencia de hombres a mujeres fue de 2 a 1; la mascarilla que se usó con menor frecuencia y en la misma proporción de hombre y mujeres es la mascarilla con filtro.

Discusión

En el 2019 Mercado Paja CA, publicó que existen características que modifican la saturación de oxígeno periférica. Resultados publicados no evidencian diferencias significativas con respecto a la variabilidad de la saturación de O₂ y el sexo; sin embargo, se evidenció diferencias de acuerdo a la edad con un balance inversamente proporcional, a mayor edad, menor saturación de O₂ periférico. (19). En el 2015 Bustamante y colaboradores en su estudio hace referencia a la población ecuatoriana serrana donde se estudió factores influyentes de la saturación de oxígeno en condiciones normales, una de ella es la edad porque la vejez causa diferencias notables en la fisiología pulmonar y el sistema respiratorio, lo cual influye en la mecánica respiratoria y disminuye del 25-35% de la superficie intercambiadora de gases. (13)

No existen estudios que comparen las variables sexo y edad con y sin el uso de mascarillas; sin embargo, podemos resaltar que la edad y sexo son factores que han sido estudiadas como influyentes en la saturación de oxígeno. En nuestro estudio existe una diferencia estadísticamente significativa en relación al sexo habiendo una mayor variabilidad en hombres al no utilizar mascarilla (diferencia de 1.2 a 0.9 puntos de Saturación de O₂). También existe una variabilidad importante en referencia a los grupos etarios, en pacientes jóvenes se ve más variabilidad de la saturación de O₂ sin mascarilla con aumento en la saturación en 3 puntos, especialmente en el grupo de 24-32 años de edad; no obstante, en los grupos de 40-59 años no se observa variabilidad de la saturación de O₂ en las dos tomas.

En el año 2021 Shubhanshu y colaboradores publicaron que, entre los 423 participantes de esta encuesta, 283 (67%) usan principalmente una máscara N95 y 140 (33%) usan una mascarilla quirúrgica durante su turno. (7) Nuestro estudio muestra datos similares ya que con respecto al tipo de mascarilla de la población de estudio se tiene que la mayor parte utiliza mascarilla N95 en un 59.7%, seguido de las mascarillas quirúrgicas en un 37.2% y finalmente, mascarilla con filtros en un 3.1%.

En el año 2020 Santos Huertas en su estudio publicó la medición de la saturación de oxígeno del personal que utilizó mascarilla, y sobre el que se hicieron las mediciones. El estudio se realizó con varios tipos de mascarillas con válvula, sin válvula de exhalación, auto filtrantes, N95, mascarilla con filtro, quirúrgicas e higiénicas. Este estudio se realizó en 5 personas 3 hombres y 2 mujeres. El control de la saturación de O₂ se realizaba al final de las mediciones, pero para comprobar la variación también se llevaba a cabo antes de ponerse la mascarilla, al principio de las mediciones con mascarillas, durante y al final, no obteniéndose diferencias significativas y siempre por encima del 95%. Los resultados, se puede concluir que no hay diferencias significativas en cuanto a las mediciones de O₂ en las mascarillas de diferente tipo, ya que en todos los casos la saturación de oxígeno ha sido normal, superior al 95 %, sin evidencia de hipoxia (20).

El presente estudio muestra datos similares ya que no existe una fluctuación significativa de la saturación de oxígeno en dependencia al tipo de mascarilla que utiliza, en todos los casos se obtuvieron valores de saturación por encima de 90% a pesar de que nuestra población estudiada sea personal de salud que tiene que permanecer con este equipo de protección por al menos 10.6 +/- 2.51 horas en el día.

Sin embargo, el Dr. Manoj Kumar, afirma que existe un gran impacto por usar máscaras quirúrgicas y respiradores N-95 durante un período prolongado. Además, de que las mascarillas médicas como las máscaras N-95 y KN95 que usa el personal de salud impactan los niveles de oxígeno y no deben usarse por más de seis horas, sugiriendo además que este tipo de protección personal debe ser utilizado únicamente personal médico de primera línea (21).

En el año 2020 Ohara, publicó un experimento para probar la saturación de una persona con y sin el uso de mascarilla teniendo como resultado que sin mascarilla obtuvo una saturación del 98%, después se colocó la mascarilla quirúrgica y se esperó unos minutos obteniéndose los mismos resultados en los niveles de saturación, se realizó el cambio de la mascarilla por la de tela y los niveles de oxígeno llegaron hasta el 99%, finalmente se utilizó la mascarilla N95 obteniéndose una valor de saturación de oxígeno de 98% lo que indica que la

fluctuación de la saturación no tiene una variación estadísticamente significativa en dependencia del tipo de mascarilla utilizada por la persona; lo que ocurre en nuestro estudio ya que en el mayor porcentaje de población de estudio que utiliza mascarilla quirúrgica y N95 los valores de saturación aumentan 1.2 y 0.9 respectivamente en hombres y en mujeres en la segunda medición a los 5 minutos de retirarse la misma (22).

Podemos determinar además que posterior a un uso continuo de la mascarilla más de 6 horas, el personal de salud termina adaptándose a la mascarilla sin una variabilidad de saturación importante.

En el 2020 Cong, y colaboradores publicaron un estudio sobre los efectos del uso de la mascarilla en la salud y la comodidad de las personas durante la pandemia de COVID-19 y muestra que el uso de mascarilla afecta significativamente las respuestas fisiológicas de las personas. Se determinó que la temperatura media de la piel y la frecuencia cardíaca aumenta, mientras que la saturación de oxígeno en sangre disminuye (23). Este estudio correlaciona los resultados obtenidos en el género masculino ya que se evidenció que la frecuencia cardíaca en este grupo disminuye sin el uso de mascarilla ($p= 0.02$); mientras que, la saturación disminuyó con el uso de mascarilla ($p=0.01$).

En el 2020 Scheid y colaboradores publicaron un comentario sobre el Impacto fisiológico y psicológico del uso de mascarillas durante la pandemia de COVID-19, en el que participaron 52 cirujanos que usaban máscaras quirúrgicas en donde se reveló una disminución en la saturación de O₂ desde aproximadamente el 98% antes de la cirugía hasta el 96% después de la cirugía, que varió entre 1 y 4 h de duración. Además, también se observó un aumento en la frecuencia cardíaca de 85 lpm antes de la cirugía a 90 lpm después de la cirugía; no obstante, estos datos no son clínicamente importantes, dado que los números de saturación de O₂ y la frecuencia cardíaca permanecieron normales después de la cirugía. (6) Esto se puede relacionar con el actual estudio, porque el personal sanitario estudiado permanece con mascarilla durante períodos largos de tiempo mientras realiza diferentes actividades, con disminución de la saturación y el aumento de la frecuencia cardiaca; sin embargo, al igual que el estudio mencionado posterior al retiro de la

mascarilla la frecuencia cardíaca disminuyó en el género masculino y la saturación de oxígeno se incrementó, pero ambos valores se mantuvieron dentro del rango normal.

En 2015 Khodarahmi, y colaboradores publicaron un estudio acerca de los efectos de los EPR sobre la frecuencia cardíaca en diferentes cargas de trabajo, donde se concluyó que el uso de EPR en diferentes cargas de trabajo produjo un aumento significativo en la frecuencia cardíaca y que el EPR de rostro completo tiene un efecto mayor en el aumento de la frecuencia cardíaca que de media cara (24), este estudio corrobora los resultados obtenidos en el personal sanitario que labora en el Hospital General Ambato, en donde los objetos de estudio cumplen con diferentes actividades y se evidenció el incremento de la frecuencia cardíaca con el uso de la mascarilla e íntimamente relacionada con el sexo.

En 2020 Cuvelier y Claudon publicaron un artículo sobre las mascarillas quirúrgicas y filtrantes, su efecto fisiológico y consecuencias, determinó que fenómenos psicológicos al usar mascarilla, tales como, los ataques de pánico y claustrofobia generan una respuesta simpaticomimética lo que explicaría las manifestaciones clínicas resultantes como el aumento de la frecuencia cardíaca que explicaría los resultados evidenciados en el presente estudio, incremento de la frecuencia respiratoria y palpitations (25).

Conclusiones

En conclusión, la variabilidad de saturación con o sin el uso de mascarilla representa mínimos cambios, en este grupo de estudio, pues en hombres y mujeres existe la misma tendencia, a elevarse, aunque en proporciones mínimas; sin embargo, en relación con el comportamiento de la frecuencia cardíaca para el caso de los hombres disminuye cuando no usa mascarilla y en las mujeres la tendencia es a subir. La edad influye en las determinaciones, así como el tiempo que permanecen con la mascarilla.

Recomendaciones

Se recomienda realizar más estudios sobre los efectos que la mascarilla tiene en la fisiología respiratoria y hemodinamia del organismo específicamente en la saturación y frecuencia cardíaca, con el fin de brindar información que aporte al personal de salud y la comunidad en general ya que su uso ha incrementado

exponencialmente debido a la pandemia generada por el SARS-CoV-2.

En el personal de salud se recomienda disminuir el tiempo de uso de mascarilla a través de descansos durante el turno sin el uso de la misma, en lugares ventilados, poco concurridos, debido a los efectos secundarios que el uso prolongado puede causar. Finalmente, una práctica prudente sería el uso de mascarilla que no sobrepase las 6 horas, como varias publicaciones lo recomiendan.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Company M, González E, Abad E. Reutilización limitada y uso extendido de mascarillas de media-alta filtración. *Enferm Clin*. 2020; 31: S78-S83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7241318/>
2. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19. OMS. 2020; 1-18. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332657/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-spa.pdf
3. Consejo Nacional de Colegios Farmacéuticos. Utilización de mascarillas. COVID 19. Farmacéuticos. 2020: 1-14.
4. De Labry A, Bermúdez C, Martínez J, Martín E. El uso de las mascarillas en la protección de las infecciones respiratorias: una revisión de revisiones. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2020: 1-9. Disponible en: doi: 10.1016/j.eimc.2020.07.008
5. Organización Mundial de la Salud. Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de escasez graves. OMS. 2020: 1-32. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331810>
6. Scheid J, Lupien S, Ford G, West S. Commentary: Physiological and Psychological Impact of Face Mask Usage during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;

- 17: 1-12. Available from: doi: 10.3390/ijerph17186655.
7. Shubhanshu K, Singh A. Prolonged Use of n95 Mask a Boon or Bane to Healthcare Workers During Covid-19 Pandemic. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021; 25: 1-4. Available from: doi: 10.1007/s12070-021-02396-0
8. Organización Panamericana de la Salud. Aspectos técnicos y regulatorios sobre uso prolongado, reutilización y reprocesamiento de respiradores en periodo de escasez. OPS. 2021: 1-14. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/aspectos-tecnicos-regulatorios-sobre-uso-prolongado-reutilizacion-reprocesamiento>
9. Novillo J, Mata A. Saturación de oxígeno en niños y niñas escolares sanos de 5 a 12 años en escuelas de educación básica ubicadas a la altura de 2880 a 3000 metros en la ciudad de Quito en el período de marzo - mayo 2015. [Pregrado]. Quito (EC): Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9058>
10. Almeida M, Ramos W, Montaña E. Nivel de conocimiento sobre el pulsioxímetro en los cuidadores de la salud en dos instituciones hospitalarias en el periodo de mayo a septiembre de 2019. [Pregrado]. Cali (CO): Universidad Santiago de Cali; 2019. Disponible en: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4457/NIVEL%20DE%20CONOCIMIENTO%20SOBRE%20EL%20PULSIOXIMETRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Respier AJ. Oximetría de pulso. ATC. 2015: 1-2. Disponible en: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/pulse-oximetry.pdf>
12. Del Angel F, Escalera S. Oxímetro de pulso con pletismografía por reflexión implementando el módulo MAX30100 mediante procesamiento digital con interfaz gráfica. SOMIB. 2017; 4: 419-422. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/406677962/313-1-565-1-10-20171212>
13. Bustamante A, Valenzuela A. Estudio preliminar para determinar valores referenciales de saturación de oxígeno medidos por oximetría de pulso en personas mayores de 18 años, sin patología cardiorrespiratoria, residentes en la ciudad de Quito (altitud 2850 metros sobre el nivel del mar. [Pregrado]. Quito (EC): Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8881>
14. Mejía H, Mejía M. Oximetría de pulso. *Rev. bol. Ped.* 2012; 51: 149-155. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752012000200011
15. Chan N, Li k, Hirsh J. Peripheral Oxygen Saturation in Older Persons Wearing Nonmedical Face Masks in Community Settings. *JAMA.* 2020;324(22):2323-2324. Available from: doi:10.1001/jama.2020.21905
16. Samannan R, Holt G, Calderon R, Mirsaedi M, Campos M. Effect of Face Masks on Gas Exchange in Healthy Persons and Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annals ATS.* 2021,18(3): 539-541. Available from: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202007-812RL>
17. Cabanillas S, Rodríguez J, Carrasco A, López C, González V, Zegarra D, Cedeño S, Pérez A. Effects of Using the Surgical Mask and FFP2 during the 6-Min Walking Test. A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18(23): 12420. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph182312420>
18. Flores J, Flores A, Linares E, Escobar M, Flores G, Honorio K. Saturación de oxígeno periférico durante el uso de mascarillas quirúrgicas a muy alta altitud. UMSA. 2021: 1-12. Disponible en: <https://dipgis.umsa.bo/investigaumsa/wp-content/uploads/2021/09/Saturacion-de-Oxigeno-con-Mascarillas-quirurgicas-Javier-Josue-Flores-Mamani.pdf>
19. Mercado C. Características influyentes en la saturación de oxígeno por pulsioximetría en adultos. Hospital Carlos Monge Medrano. Julio - Setiembre, 2018. [Pregrado]. Juliaca (PE): Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2019.
20. Huertas S. Más sobre mascarillas.¿ puede causar hipoxia o disconfort? ASEPEYO. 2020: 1-9.
21. Kumar M. N-95 masks can lead to oxygen deficiency, says a leading cardiologist. *Entertainment Times.* 2020: 1

22. O'Hara N. Does Wearing a Mask Impact Oxygen Levels? Spectrum News. 2020: 1. Available from: <https://spectrumlocalnews.com/nc/charlotte/news/2020/08/01/does-wearing-masks-impact-oxygen-levels->
23. Cong L, Guojian L, Yuhang H, Zixuan Z, Yujian D. Effects of wearing masks on human health and comfort during the COVID-19 pandemic. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2020; 531: 1-6.
24. Khodarahmi B, Dehghan H, Motamedzadeh M, Zeinodini M. Effect of respiratory protection equipments wear on heart rate in different workload. Int J Env Health Eng. 2013; 2: 1-4. Available from: DOI: 10.4103/2277-9183.113216
25. Aublet A, Claudon L. Masques chirurgicaux, demi-masques filtrants : effets physiologiques et leurs conséquences. Références en santé au travail. 2020: 89-94. Available from: <https://www.rst-sante-travail.fr/rst/pages-article/ArticleRST.html?ref=RST.TP%2042>