

Variaciones en los niveles de hemoglobina antes y después del confinamiento asociado al uso obligatorio de tapabocas por COVID-19

Un análisis de datos de laboratorio

Variations in hemoglobin levels before and after the isolation associated with the mandatory use of facemasks due to COVID-19

A laboratory data analysis

GUSTAVO ADOLFO PARRA-SERRANO, HÉCTOR HENRY LINDARTE-VARGAS, MARIA PAULA TORRES-LANGHAMMER, MARIA ALEJANDRA SUTA-FIGUEROA, MARIA CAMILA FLECHAS-ALARCÓN, CARLOS ALBERTO CORREA-BERNATE, DIANA CAROLINA PRADA-ROBLES, SERGIO SERRANO-GÓMEZ • BUCARAMANGA (COLOMBIA)

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.2967>

Resumen

Introducción: el confinamiento asociado a la pandemia de coronavirus SARS-CoV2 (COVID-19), requirió múltiples medidas para reducir el impacto de la enfermedad, una de las principales, fue el uso del tapabocas. Se cree que el uso de tapabocas puede reducir disminución en la fracción inspirada de oxígeno, y por ende estimular la producción de eritropoyetina, generando así, variaciones en la hemoglobina.

Material y métodos: se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo basado en una base de datos anonimizada, con el objetivo de determinar si hubo variaciones en los niveles de hemoglobina asociados al uso de tapabocas.

Resultados: se incluyeron un total de 224 415 hemogramas realizados en el periodo comprendido de enero de 2018 y marzo de 2022. El promedio de hemoglobina en el total de las muestras fue 13.72 (IC95% 13.72-13.73), el promedio de hemoglobina previo a mayo del 2020 fue 13.73gr/dL y 13.72 posterior a esta fecha, encontrándose así una variación significativa a nivel estadístico de 0.1 gr/dL (p:0.002).

Conclusión: se evidenciaron variaciones significativas en los valores de hemoglobina, asociadas al uso de tapabocas durante el confinamiento de la pandemia por el SARS-CoV2. De igual forma, no se considera que estas variaciones tengan relevancia clínica en la actualidad. (*Acta Med Colomb 2024; 49. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.2967>*).

Palabras clave: *hemoglobina, dispositivos de protección respiratoria, máscara, cuarentena, COVID-19, SARS-CoV2.*

Abstract

Introduction: the isolation associated with the SARS-CoV2 coronavirus (COVID-19) pandemic called for multiple measures to reduce the impact of the disease, with one of the main ones being the use of facemasks. The use of facemasks is believed to potentially decrease the fraction of inspired oxygen and therefore stimulate the production of erythropoietin, thus causing hemoglobin variations.

Materials and method: a retrospective observational study was conducted based on an anonymized database to determine if there were variations in hemoglobin levels associated with the use of facemasks.

Results: a total of 224,415 complete blood counts drawn between January 2018 and March 2022 were included. The average hemoglobin in all the samples was 13.72 (95%CI 13.72-13.73); the average hemoglobin prior to May 2020 was 13.73 gr/dL and 13.72 after this date, with a statistically significant variation of 0.1 gr/dL (p:0.002).

Dr. Gustavo Adolfo Parra-Serrano: Especialista en Medicina Interna y Endocrinología. Docente Asociado Universidad Autónoma de Bucaramanga; Dres. Héctor Henry Lindarte-Vargas, María Paula Torres-Langhammer, María Alejandra Suta-Figueroa, Dr. Carlos Alberto Correa-Bernate: Médicos. Asociados Universidad Autónoma de Bucaramanga; Dra. María Camila Flechas-Alarcón: Directora de Investigaciones Clínicas, Laboratorio Higuera Escalante; Dra. Diana Carolina Prada-Robles: Epidemiólogo. Laboratorio Higuera Escalante; Dr. Sergio Serrano-Gómez: Magister en Epidemiología. Docente Asociado Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga (Colombia). Correspondencia: Gustavo Adolfo Parra-Serrano. Bucaramanga (Colombia). E-Mail: gparra_serrano@hotmail.com Recibido: 19/VI/2023 Aprobado: 11/III/2024

Conclusion: there were significant hemoglobin level variations associated with the use of facemasks during the SARS-CoV2 pandemic isolation. By the same token, these differences are not thought to be clinically relevant today. (*Acta Med Colomb* 2024; 49. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.2967>).

Keywords: *hemoglobin, respiratory protective equipment, mask, quarantine, COVID-19, SARS-CoV2.*

Introducción

El confinamiento asociado a la pandemia de coronavirus SARS-CoV2 (COVID-19), tuvo un gran impacto a nivel económico, físico y emocional. En el campo de la medicina, la enfermedad causada por el SARS-CoV-2 ha tenido múltiples repercusiones en la salud, tanto a nivel físico como emocional. Esto se debe no solo a los efectos directos del virus en el organismo, sino también a las medidas implementadas para reducir el impacto de la enfermedad. Respecto a las medidas que se usaron para mitigar la morbilidad asociada al virus, debemos resaltar el uso de cubrebocas; el cual previo a la pandemia, tenía un uso limitado a entornos de trabajo especiales (1).

Uno de los principales inconvenientes que se observaron a nivel general, en relación con el uso de cubrebocas fue la sensación de incomodidad y la preocupación acerca de un intercambio inadecuado de gases. Este último aspecto ha despertado la curiosidad de algunos investigadores, y las opiniones al respecto son controvertidas. Aunque algunos estudios, con un número limitado de pacientes (menos de 50), han demostrado que el uso de mascarillas de tela/quirúrgicas no se asocia significativamente con episodios de hipoxemia o hipercarbia (2, 3), otros estudios mencionan que la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) era más baja cuando se administra oxígeno a través de mascarillas quirúrgicas en comparación con cuando los pacientes no las utilizan (4).

Considerando que el uso de mascarilla puede llegar a afectar la FiO_2 (4), es importante tener en cuenta que esto podría llevar a una reducción en contenido de oxígeno en los alveolos, y por ende producir hipoxia (5). Es conocido que una respuesta fisiológica clásica a la hipoxia sistémica es el aumento de la producción de glóbulos rojos. Los factores inducibles por hipoxia (HIF) coordinan esta respuesta al inducir cambios en la expresión génica específica de tipo celular, que dan como resultado un aumento de la producción de eritropoyetina (EPO) en el riñón y el hígado (6). Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la posibilidad de que posterior al uso masivo de cubrebocas en la pandemia por SARS-CoV-2, haya causado variaciones en los niveles de hemoglobina poblacionales en respuesta a la hipoxia.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo basado en una base de datos anonimizada. Se incluyeron todos los hemogramas realizados en el servicio de consulta externa de un laboratorio de referencia en Bucaramanga, Santander, durante el período comprendido entre enero de

2018 y marzo de 2022. Se excluyeron aquellos hemogramas que presentaban alteraciones significativas en alguna línea celular, incluyendo la hemoglobina. Este estudio fue previamente aprobado por el comité de ética.

El objetivo principal de este estudio fue determinar si hubo variaciones en los niveles de hemoglobina asociados al uso de tapabocas. Para ello, se compararon los valores de hemoglobina antes y después del confinamiento, dividiendo el periodo de tiempo de la siguiente manera: enero de 2018 a mayo de 2020, y junio de 2020 en adelante.

La información utilizada en el análisis se extrajo de registros electrónicos anónimos institucionales almacenados en una base de datos electrónica validada. Variables demográficas (edad y sexo) y valores aportados por el hemograma.

Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas según su distribución (prueba de Shapiro Wilks), las variables cualitativas se representaron como frecuencias absolutas y relativas con intervalos de confianza. Para estimar las diferencias de medias o medianas utilizamos la prueba de Kruskal Wallis, y para las variables cualitativas utilizamos Ji^2 , con un alfa de 0.05. Los datos se analizaron utilizando el software estadístico Stata v. 15.

Resultados

Se incluyeron un total de 224 415 hemogramas realizados en el periodo comprendido de enero de 2018 y marzo de 2022. Respecto a las características sociodemográficas de los participantes del estudio, la mayoría fueron mujeres (64.9%) y el promedio de edad fue 53.83 años (IC95% 53.75-53.91). El promedio de hemoglobina en el total de las muestras fue 13.72 (IC95% 13.72-13.73).

En cuanto a la variación del promedio de hemoglobina de acuerdo con la edad (mayores o menores de 50); se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en el grupo de los pacientes menores de 30 años (Tabla 1), y respecto a la variación del promedio de hemoglobina según el sexo, se encontró diferencia estadísticamente significativa en el grupo de las mujeres (Tabla 2).

Al realizar el análisis de promedio de hemoglobina por años (2018- 2022), únicamente se evidenciaron aumentos significativos al comparar los valores de 2020 y 2021 (0.1 gr $p < 0.01$) (Tabla 3). Por último, al realizar un análisis general de la variación de hemoglobina previo y posterior al confinamiento, se encontró que el promedio de hemoglobina previo a mayo del 2020 fue 13.73 gr/dL y 13.72 posterior a esta fecha, encontrándose así una variación significativa a nivel estadístico de 0.1 gr/dL ($p:0.002$).

Tabla 1. Promedio de hemoglobina de acuerdo con subgrupo de edad.

	Previo a confinamiento (previo a mayo 2020)	Posterior a confinamiento (posterior a mayo 2020)	Valor p
<50 Años	13.79 (IC95%13.78-13.81)	13.76 (IC95%13.75-13.77)	p<0.001
>50 años	13.7 (IC95%13.69-13.71)	13.69 (IC95%13.68-13.7)	p 0.52

Tabla 2: Promedio de hemoglobina de acuerdo con subgrupo (sexo).

	Previo a confinamiento (previo a mayo 2020)	Posterior a confinamiento (posterior a mayo 2020)	Valor p
Masculino	14.59 (IC95%14.57-14.60)	14.58 (IC95%14.57-14.59)	p 0.64
Femenino	13.36 (IC95%13.36-13.37)	13.34 (IC95%13.33-13.34)	p<0.001

Tabla 3: Promedio de hemoglobina por años (2018-2022).

2018	2019	2020	2021	2022
13.71 (IC95%13.69-13.73)	13.74 (IC95%13.73-13.75)	13.63 (IC95%13.61-13.65)	13.73 (IC95%13.73-13.74)	13.70 (IC95%13.68-13.72)

Discusión

Las mascarillas médicas (o mascarillas quirúrgicas) se suelen utilizar como medida de protección personal para proteger a las personas de la gripe y otras infecciones respiratorias en entornos de atención médica, al proporcionar una barrera física contra las gotitas potencialmente infecciosas (7). En las directrices publicadas el 5 de junio de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendando que en las áreas con transmisión comunitaria de COVID-19 en aquel momento, los gobiernos debían alentar al público en general a usar mascarillas en situaciones y entornos específicos como parte de un enfoque integral para suprimir la transmisión de COVID-19 (8).

Si bien se han realizado metaanálisis que evidencian una efectividad moderada en la reducción de transmisión de SARS-Cov-2(9), ha habido una controvertida discusión científica en todo el mundo sobre los beneficios y riesgos de las máscaras en los espacios públicos. Esto se debe a que el uso de mascarillas se ha convertido en una nueva apariencia social en la vida cotidiana en muchos países al mismo tiempo (10). Al revisar en la literatura, se encontró que en 2005 un estudio evidenció que el uso de mascarillas quirúrgicas conduce a efectos físicos medibles con valores transcutáneos elevados de dióxido de carbono después de 30 minutos, y se consideró que era posiblemente asociado, a que los cubrebocas expanden el espacio muerto natural (nariz, garganta, tráquea, bronquios) hacia el exterior y más allá de la boca y la nariz (11), y posteriormente, este efecto en el dióxido de carbono fue evidenciado en otros estudios (12–14). Otra consecuencia de las mascarillas que a menudo se ha demostrado experimentalmente es una caída estadísticamente significativa en la saturación de oxígeno en sangre, una caída en la presión parcial de oxígeno en sangre (PaO₂) con el efecto de un aumento concomitante de la frecuencia y un aumento de la frecuencia respiratoria (11, 15–17).

Dado que está demostrado que el uso de tapabocas produce cambios en los gases sanguíneos, con presencia de hipercapnia (niveles de dióxido de carbono/CO₂ en la sangre) e hipoxemia (disminución de los niveles de oxígeno/O₂ en la sangre), como se mencionó previamente; este estudio buscó variaciones en los valores de hemoglobina, consecuencia de la hipoxia, encontrando variaciones significativa a nivel estadístico de 0.1 gr/dL, y adicionalmente encontrando variaciones significativas a nivel del análisis por subgrupos en el grupo de menores de 50 años y en las mujeres.

Está bien establecido que la hipoxia, o baja presión parcial de oxígeno, desencadena la liberación de eritropoyetina (EPO), una glicoproteína que estimula la producción de glóbulos rojos para aumentar la capacidad de transporte de oxígeno. La exposición a la hipoxia estabiliza el factor 1 α inducible por hipoxia (HIF-1 α) en pocos minutos, lo que da como resultado la transcripción y producción del gen EPO, adicionalmente la exposición continua a la hipoxia que dura entre 84 y 120 min aumenta constantemente los niveles séricos de EPO (18). Teniendo en cuenta lo anterior los resultados obtenidos en este estudio, a pesar de ser significativos, fueron inversos a lo esperado de acuerdo con las asociaciones fisiológicas previamente expuestas. De igual forma cabe recordar, que al ser un estudio que se basó en una base de datos, los resultados están expuestos a limitaciones en la precisión y completitud de los datos recopilados.

Conclusiones

Se evidenciaron variaciones significativas en los valores de hemoglobina, asociadas al uso de tapabocas durante el confinamiento de la pandemia por el SARS-CoV-2, de igual forma, estos resultados fueron inversos a lo esperado de acuerdo a las asociaciones fisiológicas base del estudio, razón por la cual no se considera que estas variaciones tengan relevancia clínica en la actualidad.

Referencias

1. **Bhargava A.** Masks Reduce Viral Inoculum of SARS-CoV-2. *J Gen Intern Med.* 2021;36(4):1123.
2. **Shein Id SL, Whitticar S, Mascho KK, Pace E, Speicher R, Deakins K.** The effects of wearing facemasks on oxygenation and ventilation at rest and during physical activity. *PLOS ONE.* 2021;16(2).
3. **Chan NC, Li K, Hirsh J.** Peripheral Oxygen Saturation in Older Persons Wearing Nonmedical Face Masks in Community Settings. *JAMA.* 2020;324(22):2323
4. **Minoguchi K, Isii A, Nakamura T, Sato H, Abe T, Kawakami H, et al.** Effects of wearing surgical masks on fraction of inspired oxygen in spontaneously breathing patients: improving safety for frontline healthcare professionals under pandemic situations. *BMC Anesthesiology.* 2022;22(1).
5. **Bhutta BS, Alghoula F, Berim I.** Hypoxia. *StatPearls [Internet].* 2022 Aug 9 [accedido 10 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482316/>
6. **Haase VH.** Regulation of erythropoiesis by hypoxia-inducible factors. *Blood Reviews.* 2013;27(1):41-53
7. **Li H, Yuan K, Sun YK, Zheng YB, Xu YY, Su SZ, et al.** Efficacy and practice of facemask use in general population: a systematic review and meta-analysis. *Translational Psychiatry.* 2022;12(1).
8. **Siewe Fodjo JN, Pengpid S, Villela EF de M, Van Thang V, Ahmed M, Ditekemena J, et al.** Mass masking as a way to contain COVID-19 and exit lockdown in low- and middle-income countries. *Journal of Infection.* 2020;81(3).
9. **Rao IJ, Vallon JJ, Brandeau ML.** Effectiveness of Face Masks in Reducing the Spread of COVID-19: A Model-Based Analysis. *Med Decis Making.* 2021;41(8):988-1003.
10. **Kisielinski K, Giboni P, Prescher A, Klosterhalfen B, Graessel D, Funken S, et al.** Is a Mask That Covers the Mouth and Nose Free from Undesirable Side Effects in Everyday Use and Free of Potential Hazards? *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8).
11. **Butz U.** Rückatmung von Kohlendioxid bei Verwendung von Operationsmasken als hygienischer Mundschutz an medizinischem Fachpersonal. 2005
12. **Rebmann T, Carrico R, Wang J.** Physiologic and other effects and compliance with long-term respirator use among medical intensive care unit nurses. *Am J Infect Control.* 2013;41(12):1218-23.
13. **Roberge RJ, Kim JH, Powell JB.** N95 respirator use during advanced pregnancy. *Am J Infect Control.* 2014; 42(10):1097-100
14. **Goh DYT, Mun MW, Lee WLJ, Teoh OH, Rajgor DD.** A randomised clinical trial to evaluate the safety, fit, comfort of a novel N95 mask in children. *Sci Rep.* 2019;9(1).
15. **Kyung SY, Kim Y, Hwang H, Park JW, Jeong SH.** Risks of N95 Face Mask Use in Subjects With COPD. *Respir Care.* 2020;65(5):658-64.
16. **Roberge RJ, Kim JH, Benson SM.** Absence of consequential changes in physiological, thermal and subjective responses from wearing a surgical mask. *Respir Physiol Neurobiol.* 2012;181(1):29-35
17. **Fikenzer S, Uhe T, Lavall D, Rudolph U, Falz R, Busse M, et al.** Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol.* 2020;109(12):1522-30
18. **Wojan F, Stray-Gundersen S, Nagel MJ, Lalande S.** Short exposure to intermittent hypoxia increases erythropoietin levels in healthy individuals. *J Appl Physiol.* 2021;130(6):1955-60

