



## Relación de la obesidad con la morbilidad y mortalidad en la COVID-19

### Obesity in relation to morbidity and mortality in COVID-19

Manuel Ernesto Hevia Costa<sup>1\*</sup> , Sergio Fernández García<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup>Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [mehevia@infomed.sld.cu](mailto:mehevia@infomed.sld.cu)

#### Cómo citar este artículo

Hevia-Costa ME, Fernández García S. Relación de la obesidad con la morbilidad y mortalidad en la COVID-19. Rev haban cienc méd [Internet]. 2022 [citado ]; 21(5):e4927. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4927>

Recibido: 27 de junio del año 2022

Aprobado: 9 de octubre del año 2022

#### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad y la COVID-19 son pandemias de alcance global constituyen un importante problema de salud en la actualidad y elevan las tasas de mortalidad, afectan a todos los grupos poblacionales, sobre todo a los más vulnerables y demuestran que no existe sistema de salud lo suficientemente bien preparado, que pueda contrarrestar los efectos de la coexistencia de ambas.

**Objetivo:** explorar sobre las relaciones entre la obesidad y la morbilidad-mortalidad en pacientes con COVID-19.

**Material y Métodos:** Se revisaron un total de 47 fuentes en las bases de datos PubMed, Lilacs, SciELO y Cumed, de las cuales se utilizaron 28 citas en idioma inglés y español. Se utilizaron los términos de búsqueda “obesidad y COVID-19”, “Mortalidad”, “Morbilidad y COVID-19”, “obesidad y SARS-CoV-2”.

**Desarrollo:** La evidencia científica actual muestra que los eventos relacionados con la enfermedad COVID-19 son peores en las personas con obesidad y que esta afecta la mayoría de los procesos fisiológicos y funciones de los sistemas, conllevando a un agravamiento de los pacientes con coronavirus SARS-CoV-2.

**Conclusiones:** La obesidad es un factor de riesgo de mortalidad en los pacientes con COVID-19. Las comorbilidades asociadas, insulina resistencia, hipercoagulabilidad y estado protrombótico, limitaciones de las funciones respiratorias y el déficit de vitamina D, entre otros constituyen factores que conllevan a una peor evolución y mortalidad.

#### Palabras Claves:

obesidad, morbilidad, mortalidad, COVID-19.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Obesity and COVID-19 are global pandemics that constitute a major health problem at present, raising mortality rates and affecting all population groups, especially the most vulnerable, demonstrating that there is no sufficiently well prepared health system that can counteract the effects of their coexistence.

**Objective:** To investigate the relationship between obesity and morbidity and mortality in patients with COVID-19.

**Material and Methods:** A total of 47 sources were reviewed in the PubMed, Lilacs, SciELO and Cumed databases, of which 28 citations in english and spanish versions were used. The search terms “obesity and COVID-19”, “Mortality”, “Morbidity and COVID-19”, “obesity and SARS-CoV-2” were also used.

**Development:** Current scientific evidence shows that the events related to the COVID-19 disease are worse in people with obesity and that it affects most physiological processes and system functions, leading to a worsening of patients with SARS-CoV-2 coronavirus.

**Conclusions:** Obesity is a risk factor for mortality in patients with COVID-19. Associated comorbidities, insulin resistance, hypercoagulability and prothrombotic state, limitations of respiratory functions and vitamin D deficiency, among others, are factors that lead to worse evolution and mortality.

#### Keywords:

obesity, morbidity, mortality, COVID-19.



## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una de las mayores problemáticas a la que se enfrenta la sociedad. Es tal su prevalencia que se empieza a considerar como una “pandemia del siglo XXI”, acuñándose el término “globesidad” en el año 2010, y fue aceptado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2011.<sup>(1)</sup>

En los últimos tiempos se ha observado una prevalencia de la obesidad más marcada en países subdesarrollados y en vías de desarrollo, la rápida urbanización y la occidentalización de los estilos de vida son, a juicio de los autores, dos de los factores causales que han influido en esta transición del predominio de la prevalencia de esta enfermedad del primer mundo a países menos favorecidos económicamente. El incremento global de la incidencia y prevalencia de la obesidad puede estar atribuido a cambios multifactoriales en la economía, demografía, epidemiología, hábitos dietéticos y modificaciones en la actividad física.<sup>(2)</sup>

Se plantea que para el año 2025, uno de cada cinco adultos estará afectado por la obesidad, de los cuales la tercera parte pudiera padecer de obesidad severa, para el propio año se estima que aproximadamente 205 millones de niños con edades comprendidas entre los 5 y 19 años estarán afectados por esta enfermedad. El costo total del índice de masa corporal (IMC) aumentado, para los servicios de salud, globalmente es de 990 billones de dólares anuales, por encima del 13 % de todos los gastos por cuidados de salud a nivel mundial.<sup>(3)</sup>

En Cuba, se ha observado un acelerado incremento de los índices de obesidad en los últimos tiempos, con un aumento de casi un 10 % en los últimos 30 años; con un incremento además en la frecuencia en cada uno de los años del período de 1982 hasta el 2012, con prevalencias similares a las de los países desarrollados, el incremento es más marcado que el de algunas de estas naciones.<sup>(4)</sup>

A punto de partida de la propagación del coronavirus en el mundo, varias publicaciones científicas alertaron sobre el hecho de que determinados grupos de pacientes, se encontraban en mayor riesgo de contagio y de presentar evolución tórpida ante la enfermedad. Las mayores complicaciones se asociaban con la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes *mellitus*, la obesidad y la edad avanzada.<sup>(5,6)</sup>

A raíz de esta situación, el presente trabajo se traza como **objetivo** explorar sobre las relaciones entre la obesidad y la morbilidad-mortalidad en pacientes con COVID-19.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo una revisión bibliográfica entre marzo y mayo de 2022. Se realizó la búsqueda de referencias en las bases de datos bibliográficas Pubmed/Medline, ScienceDirect y SciELO y se utilizó el buscador Google Académico.

Para la recuperación de la información se aplicó una estrategia de búsqueda a través de palabras clave: se utilizaron los términos de búsqueda “obesidad y COVID-19”, “Mortalidad”, “Morbilidad y COVID-19”, “obesidad y SARS-CoV 2”, así como sus equivalentes en inglés. Además, se utilizó literatura de consulta disponible en el repositorio de libros de autores cubanos y la biblioteca virtual de salud de Infomed.

Se consideró como criterios de selección aquella literatura publicada más recientemente, teniendo en cuenta lo novedoso de esta enfermedad, materiales que estuvieran en idioma inglés, español o portugués y en los que fuera posible recuperar el texto completo. Se analizó la calidad, fiabilidad y validez metodológica de los artículos seleccionados para realizar una adecuada revisión. Se seleccionaron finalmente un total de 28 fuentes bibliográficas.

## DESARROLLO

La obesidad se define como una enfermedad sistémica, multiorgánica, metabólica e inflamatoria crónica, que se manifiesta por un exceso de grasa corporal, conllevando a un incremento de la morbilidad y mortalidad, sobre todo de diabetes *mellitus*, hipertensión arterial (HTA) y enfermedades cardiovasculares.<sup>(1)</sup> Está causada por la interacción de factores ambientales y predisposición genética, generada por un balance energético positivo.<sup>(2)</sup>

Según la OMS, una persona presenta sobrepeso cuando tiene un IMC mayor o igual a 25 Kg/m<sup>2</sup> y con obesidad, cuando tiene un IMC mayor o igual a 30 Kg/m<sup>2</sup>, pudiéndose clasificar la obesidad dependiendo del valor del IMC en grado I, II y III u obesidad mórbida. Este índice, permite hacer un diagnóstico rápido del déficit o exceso de peso de la persona y evaluar su estado nutricional y se puede considerar una alternativa para medidas directas de la grasa corporal, existe una correlación entre ellas. Para poder determinar si el exceso de peso es un problema, se deben realizar otras mediciones, debido a que el IMC no informa de la distribución de la grasa, esta relación no diferencia entre masa magra y masa grasa, y no es el indicador ideal en sujetos de baja estatura, con retención hídrica o gestantes. Entonces, de esta manera se considera importante en la antropometría nutricional de un paciente la realización de otras mediciones (circunferencia abdominal, del tórax, del brazo, el índice cintura/cadera y la medición de los pliegues cutáneos). La correcta aplicación de las medidas e índices antropométricos contribuiría a detectar dos elementos de interés: el exceso de peso y el posible aumento de la grasa abdominal (aumento en el riesgo cardiovascular de las personas con distribución de la grasa androide).<sup>(4,7)</sup>

La evaluación de ambos componentes ayudaría en la predicción de las consecuencias de la obesidad: cardiovasculares, trastornos del metabolismo de la glucosa, las dislipidemias, el hígado graso no alcohólico, hipertensión arterial (HTA), las hiperuricemias secundarias, el síndrome de insulino resistencia (SIR), y por tanto del riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular. Además de los efectos psicológicos, emocionales y de inadaptación social que genera en los individuos esta enfermedad.<sup>(7)</sup>

La obesidad incrementa el riesgo y media como factor causal y de agravamiento de otras enfermedades crónicas como la diabetes, enfermedades cardiovasculares, hepáticas, e incluso el cáncer. Individuos con obesidad, sobre todo aquellos que están predispuestos genéticamente al desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico, tienen riesgo aumentado de desarrollar enfermedades infecciosas. Evidencias recientes, muestran que personas viviendo con obesidad tienen mayores posibilidades de desarrollar enfermedad severa y muerte en caso de contraer COVID-19.<sup>(8)</sup>

A finales de 2019, en China se reportó la existencia de un nuevo síndrome respiratorio en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, que provocaba insuficiencia respiratoria aguda severa. El 7 de enero de 2020, informaron que un nuevo coronavirus (2019-nCoV) había sido identificado como su etiología. En febrero del propio año se denominó al nuevo virus, SARS-CoV-2. El 11 de marzo de 2020 la COVID-19 fue considerada como una pandemia, ese mismo día Cuba reportó el primer caso, en un turista italiano. La propagación de esta infección es un problema de salud mundial de proporciones incalculables.<sup>(5)</sup>

La familia de los coronavirus puede causar enfermedades ya sea tanto en animales como en humanos. Se conoce que pueden causar infecciones de tipo respiratorias, que van desde una infección respiratoria aguda (IRA) común hasta una que pueda provocar complicaciones severas, como las que provoca el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El COVID-19, enfermedad de tipo respiratoria causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), puede producir síntomas similares a los de una gripe común, entre los que destacan síntomas generales como: fiebre, tos, disnea, dolores musculares y articulares, fatiga, puede causar anosmia y ageusia.<sup>(7)</sup>

Al inicio de la pandemia, existía una falta general de datos sobre el impacto de COVID-19 en personas que sufrían de obesidad. La COVID-19 ha modificado la vida en sentido general y una de sus consecuencias ha sido el incremento de la morbilidad y mortalidad, haciéndose más evidente en grupos de alto riesgo, sobre todo en aquellos de edad avanzada y otros grupos minoritarios, es criterio de los autores que esto puede estar causado, entre otros factores, por los efectos de la elevada prevalencia de aterosclerosis, asociado a la insulino resistencia y a la obesidad que pueden presentar estos grupos de pacientes.<sup>(6)</sup>

Tanto el IMC alto como el bajo, son factores de riesgo de hospitalización, ingreso en la unidad de cuidados intensivos o muerte por COVID-19. Los pacientes con obesidad severa que padecen de esta enfermedad pueden evolucionar hacia una alveolitis destructiva con insuficiencia respiratoria y muerte, se dice que el riesgo aumenta de manera proporcional a medida que aumenta el IMC.

No existen evidencias científicas que justifiquen esta presentación clínica, aunque es bien sabido que la obesidad severa está asociada con el síndrome de apnea del sueño, así como con la disfunción del surfactante, lo que puede contribuir a un peor escenario en el caso de la infección por COVID-19. Además, la diabetes tipo 2 y la obesidad pueden coincidir en un paciente determinado, generalmente acompañado de una edad avanzada y conjuntamente con el descontrol glucémico pueden contribuir a un detrimento de la función ventilatoria y, por lo tanto, puede conllevar a un peor pronóstico.<sup>(9)</sup>

En relación con la evolución clínica de los pacientes obesos con COVID-19, podría sugerirse que esta condición constituye un factor de peor pronóstico, como consecuencia de la resistencia a la insulina presente en un gran porcentaje de estos, sobre todo aquellos con obesidad abdominal.

En estudios realizados en los Estados Unidos, los pacientes hospitalizados por COVID-19 y que tenían asociación de hipertensión, obesidad, diabetes u otras afecciones relacionadas con el síndrome de insulino resistencia tenían un riesgo mayor de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria aguda y de morir, aumentando este riesgo proporcionalmente con cada criterio adicional del síndrome. El estudio es uno de los más grandes realizados para examinar la conexión entre síndrome metabólico y resultados de la COVID-19 y analizó los expedientes de más de 46 000 pacientes ingresados en 181 hospitales de 26 países.<sup>(10)</sup>

La persona con obesidad tiene un tejido adiposo expandido, disfuncional, que determina una condición proinflamatoria, esto implica una alteración en la respuesta inmunitaria con disfunción metabólica sistémica. Al infectarse con el virus, este cuadro se superpone a la restricción respiratoria propia del obeso con aumento de la hipoxia sumado a los aspectos inflamatorios e inmunitarios alterados por ambas enfermedades. Además, la hiperleptinemia y la disminución de adiponectina, el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  y la interleuquina 6, propias de los pacientes obesos, provocan una mayor susceptibilidad y un retraso en la resolución de la infección viral. Las lesiones pulmonares graves se corresponden con una respuesta pro inflamatoria desregulada.<sup>(11)</sup>

Los pacientes obesos tienen una baja y mala respuesta de linfocitos T (CD4 y CD8) que, junto a la linfocitopenia, secundaria a la infección y apoptosis inducida por el COVID-19, incrementa un agravamiento del compromiso respiratorio. De esta manera, la existencia de una mayor proporción de macrófagos favorece una expedita liberación de citocinas inflamatorias ("tormenta de citocinas") que determinan un papel clave en el colapso multiorgánico asociado a la infección por COVID-19.<sup>(12,13,14,15)</sup>

Otro de los mecanismos de evitación de la respuesta inmune del virus SARS-CoV-2, es la efectiva inhibición de la expresión de interferones tipo 1 (alfa y beta), determinando de esta manera el incremento del infiltrado de las células inflamatorias y de la expresión de citocinas y quimiocinas, provocando daño de los tejidos. Esto conjuntamente con

otros mecanismos favorece la progresión hacia un estado llamado por determinados autores como hiperinflamación, así como la evolución hacia la tormenta de citocinas. Estos mecanismos pudieran permitir comprender el porqué del uso de terapias con interferones recombinantes en estos pacientes.<sup>(16,17)</sup>

La obesidad también se acompaña de otras comorbilidades (HTA, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares), un estado de hipercoagulabilidad y trombosis, que favorecen una peor evolución frente a la infección por COVID-19.<sup>(18,19,20)</sup> Además, los obesos tienen mayores obstáculos respiratorios por resistencia al flujo aéreo, limitación del volumen pulmonar, restricción de movilización de la caja torácica (diafragma y músculos intercostales), que van a ser causantes de hipoventilación e hipertensión pulmonar.<sup>(7,21,22,23)</sup> A criterio de los autores, la combinación de estos dos elementos: comorbilidades asociadas a la insulino resistencia conjuntamente con el estado de hipercoagulabilidad, son de los factores que más porcentaje aportan en la peor evolución del paciente obeso con COVID-19.

También se conoce que en pacientes obesos existe un déficit considerable de vitamina D, lo cual determina un papel reconocido en la mediación de la inmunidad innata y adaptativa, en la modulación inflamatoria, es decir disminuye la expresión de citocinas inflamatorias. Esta limitación se relaciona directamente al aumento de infecciones respiratorias y a la peor evolución de estas.<sup>(24,25,26,27)</sup> Sobre esta base se ha fomentado la terapéutica adyuvante con Vitamina D en estos pacientes.

En un estudio realizado en Cuba, de la totalidad de pacientes confirmados con COVID-19, mayores de 17 años, diagnosticados entre el 11 de marzo al 15 de octubre de 2020, se determinó que en un total de 5 490 pacientes la obesidad conjuntamente con otras comorbilidades como la hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, diabetes, cáncer y enfermedad pulmonar se relacionaron significativamente con la mortalidad y podrían ayudar a identificar a pacientes con mayor riesgo. Las posibilidades de mal pronóstico se incrementaban en pacientes con dos o más comorbilidades.<sup>(5)</sup>

En México, en un estudio de 177 133 sujetos, se encontró que la obesidad fue la única comorbilidad con asociación importante con una tasa de mortalidad casi cinco veces superior.<sup>(7)</sup>

Estudios recientes muestran que los sobrevivientes de COVID-19 que tienen obesidad, tienen un mayor riesgo de experimentar consecuencias a largo plazo de la enfermedad, en comparación con los pacientes que no la padecen.<sup>(28)</sup>

Los autores consideran que muchas de las consecuencias de las comorbilidades asociadas a la obesidad, y de la cual esta constituye un factor de riesgo de su origen y agravamiento, se descontrolan y se desencadenan unas a otras cuando existe una infección por COVID-19 y a su vez contribuyen al peor pronóstico y evolución de esta infección, incrementando las tasas de mortalidad por esta nueva pandemia.

De esta manera, se deben tomar las medidas necesarias modificando el estilo de vida, para adecuar el estado proinflamatorio crónico de la obesidad, favoreciendo una mejor respuesta del sistema inmune ante la posibilidad de contraer alguna de las infecciones existentes o de las nuevas emergentes, como COVID-19. Se deben seguir las indicaciones de las organizaciones y personal de salud, y favorecer la menor exposición de aquellos pacientes con obesidad, principalmente aquellos con mayor severidad, al menos hasta que los índices de contagio y mortalidad reduzcan o los índices de vacunación garanticen una reducción de la propagación de esta infección.

## CONCLUSIONES

La obesidad es un factor de riesgo de mortalidad en los pacientes con COVID-19. Las comorbilidades asociadas, insulino resistencia, hipercoagulabilidad y estado protrombótico, limitaciones de las funciones respiratorias y el déficit de vitamina D, entre otros, constituyen factores que conllevan a una peor evolución y mortalidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Suárez Carmona W, Sánchez Oliver AJ, González Jurado JA. Fisiopatología de la obesidad: perspectiva actual. Rev Chil Nutr [Internet]. 2017 Jul [Citado 20/03/2022];44(3):[Aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000300226>
2. Rogge MM, Gautam B. Biology of obesity and weight regain: Implications for clinical practice. J Am Assoc Nurse Pract [Internet]. 2017 [Citado 20/03/2022];29(S1):[Aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://doi:10.1002/2327-6924.12504>
3. World Obesity Federation. Obesity: Missing the 2025 Global Targets [Internet]. London: World Obesity Federation; 2020 [Citado 20/03/2022]. Disponible en: [www.worldobesity.org](http://www.worldobesity.org)
4. Rivas Estany E, de la Noval García R. Obesidad en Cuba y otras regiones del mundo. Consideraciones generales y acciones nacionales de prevención. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [Internet]. 2021 [Citado 20/03/2022];11(1):[Aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/887>
5. León Álvarez JL, Calderón Martínez M, Gutiérrez Rojas AR. Análisis de mortalidad y comorbilidad por Covid-19 en Cuba. Rev Cuban Med [Internet]. 2021 Jun [Citado 22/03/2022];60(2):[Aprox. 15 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232021000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232021000200004)
6. Amancio Castro AM, del Carpio Flórez S. Relación entre las comorbilidades y la morbilidad y mortalidad en la COVID-19. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [Internet]. 2021 may-ago [Citado 22/03/2022];11(2):[Aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aacc/v11n2/2304-0106-aacc-11-02-e936.pdf>
7. García Rodríguez V, López Murillo M. COVID 19 y el Síndrome Metabólico: dos pandemias que se cruzan entre la población mexicana. RD-ICUAP [Internet]. 2021 [Citado 20/03/2022];7(20):[Aprox. 23 p.]. Disponible en: <http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/598>

8. Kompaniyets L, Goodman AB, Belay B. Body Mass Index and Risk for COVID-19–Related Hospitalization, Intensive Care Unit Admission, Invasive Mechanical Ventilation, and Death — United States, March–December 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2021 [Citado 22/03/2022];70(10):[Aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://doi:10.15585/MMWR.MM7010E4>
9. Bonilla PS, Romero JJ, Arita IB. COVID-19 una perspectiva desde el punto de vista endocrinológico. *Acta pediátr Hondu* [Internet]. 2020 Abr-Sep [Citado 24/03/2022];11(1):[Aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/APH/pdf/APHVol11/pdf/APHVol11-1-2020-6.pdf>
10. Denson J, Gillet AS, Zu Y. Metabolic syndrome and acute respiratory distress syndrome in hospitalized patients with COVID-19. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2021 Dec [Citado 25/03/2022];4(12):[Aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2787394>
11. Petrova D, Salamanca Fernández E, Rodríguez Barranco M, Navarro Pérez P, Jiménez Moleón JJ, Sánchez MJ. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. *Aten Primaria* [Internet]. 2020 Aug-Sep [Citado 26/03/2022];52(7):496-500. Disponible en: <http://doi:10.1016/j.aprim.2020.05.003>
12. Huang HK, Bukhari K, Chiung Hui Peng C, Hung DP, Shih MCh, Chang RH et al. The J-shaped relationship between body mass index and mortality in patients with COVID-19: A dose-response meta-analysis. *Diabetes Obes Metab* [Internet]. 2021 Jul [Citado 27/03/2022];23(7):1701-9. Disponible en: <https://dompubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dom.14382?campaign=wolearlyview>
13. Herrera Miranda G. La obesidad como factor de riesgo de complicaciones y muerte en pacientes con COVID-19. *Univ Méd Pinareña* [Internet]. 2022 [Citado 28/03/2022]; Disponible en: <http://revgaleno.sld.cu/inde.php/ump/article/view/827>
14. Zhou Y, Chi J, Lv W, Wang Y. Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19). *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2021 Feb [Citado 28/03/2022];37(2):[Aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.3377>
15. Hussain A, Mahawar K, Xia Z, Yang W, El-Hasani S. Obesity and mortality of COVID-19. Meta-analysis. *Obes Res Clin Pract* [Internet]. 2020 Jul-Aug [Citado 28/03/2022];14(4):[Aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7346803>
16. Felsenstein S, Herbert JA, McNamara PS, Hedrich CM. COVID-19: Immunology and treatment options. *Clinical Immunology* [Internet]. 2020 [Citado 29/03/2022];215:[Aprox. 13 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108448>
17. Cabrera Rode E, Cubas Dueñas I, Díaz O. COVID-19: Importancia de la resistencia a la insulina en la respuesta de la terapia viral con interferón. *Rev Cubana Endocrinol* [Internet]. 2020 May-Ago [Citado 29/03/2022];31(2):[Aprox. 13 p.]. Disponible en: [https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=1561-295320200002000008&Ing=es](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=1561-295320200002000008&Ing=es)
18. Rubio Herrera M. Obesidad en tiempos de COVID-19. Un desafío de salud global. *Endocrinol Diabetes Nutr* [Internet]. 2021 Feb [Citado 29/03/2022];68(2):123-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-articulo-obesidad-tiempos-covid-19-un-desafio--S2530016420302123>
19. López Reyes R, Oscullo G, Jiménez D, Cano I, García Ortega A. Riesgo trombótico y COVID-19; revisión de la evidencia actual para una mejor aproximación diagnóstica y terapéutica. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2021 Ene [Citado 29/03/2022];57:55-64. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7457904/#!po=53.2051>
20. Brajkovich I, Gómez Pérez R, Contreras MA, Marante D. El coronavirus SARS-COV-2 o enfermedad por COVID-19 y Diabetes Mellitus. *Rev Venez Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 [Citado 29/03/2022];18(1):3-16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3755/375564145002/html/index.html>
21. Albashir AAD. The potential impacts of obesity on COVID-19. *Clin Med (Lond)* [Internet]. 2020 Jul [Citado 29/03/2022];20(4):109-13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7385759/>
22. Popkin BM, Du S, Green WD, Beck MA, Algaith T, Herbst CH, et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships. *Obes Rev* [Internet]. 2020 Nov [Citado 29/03/2022];21(11):[Aprox. 15 p.]. Disponible en: <https://www.ncib.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7461480/#!po=0.299401>
23. Petrakis D, Margină D, Tsarouhas K, Tekos F, Stan M, Nikitovic D, et al. Obesity a risk factor for increased COVID19 prevalence, severity and lethality. *Mol Med Rep* [Internet]. 2020 Jul [Citado 29/03/2022];22(1):9-19. Disponible en: <https://www.ncib.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7248467/>
24. Zurita Cruz JN, Pérez Cervantes SA. Vitamina D, obesidad y COVID-19 en pediatría. *Rev Me Pediatr* [Internet]. 2021 [Citado 29/03/2022];88(4):129-32. Disponible en: <https://wwwmediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?DAR-TICULO=102776#>
25. Daneshkhah A, Agrawal V, Eshein A, Subramanian H, Roy HK, Backman V. The posible role of Vitamin D in suppressing cytokine storm and associated mortality in COVID-19 patients. *medRxiv* [Internet]. 2020 [Citado 29/03/2022]; 4(8):[Aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20058578>
26. Laird E, Rhodes J, Kenny RA. Vitamin D and inflammation. Potential implications for severity of COVID-19. *Ir Med J*. [Internet]. 2021 [Citado 29/03/2022];113(5):[Aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://imj.ie/vitamin-d-and-inflammation-potential-implications-for-severity-of-COVID-19/>

27. Hernández Perera JC, Piñeiro Pérez D. Relación de los niveles de Vitamina D con las tasas de letalidad de la COVID-19: Sus fundamentos, evidencias, y recomendaciones que se pueden asumir. Bol C Cimeq [Internet]. 2020 [Citado 29/03/2022];1(13):2-3. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/bolcimeq/resena-bibliografica/relacion-de-los-niveles-de-vitamina-d-con-las-tasas-de-letalidad-de-la-covid-19-sus-fundamentos-y-recomendaciones-que-se-pueden-asumir/>
28. Aminian A, Bena J, Pantalone KM, Burguera B. Association of obesity with post acute sequelae of COVID-19. Diabetes Obes Metab [Internet]. 2021 Jun [Citado 29/03/2022];23(9):2183-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dom.14454>

**Financiamiento**

El presente estudio no ha recibido financiamiento de instituciones ni de empresas.

**Conflictos de intereses**

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses respecto a esta investigación.

**Contribución de autoría**

Manuel Hevia Costa: concepción y diseño del trabajo, recolección y obtención de la información, análisis e interpretación de la información, redacción del manuscrito.

Sergio Fernández García: recolección y obtención de la información, análisis e interpretación de la información, revisión crítica del manuscrito.

Ambos autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final del artículo.