

Relación entre obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles e infecciosas

Israel Barrutia Barreto¹ , Yuri Anselmo Maita Cruz² , Jorge Arturo Paz López³ , Dante Crisologo Meza Carassa⁴ 

RESUMEN

Introducción: la obesidad aumenta el riesgo a padecer de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y afecta el curso de enfermedades de origen infeccioso. **Objetivo:** examinar la literatura sobre cómo influye la obesidad en la gravedad del cuadro clínico de algunas de las enfermedades no transmisibles y transmisibles de mayor impacto en el Perú. **Métodos:** investigación documental. Se hace un análisis de contenidos de artículos y documentos de estudios desarrollados en diversos contextos asociados a la presencia de obesidad junto con infecciones o ECNT y en base de datos. **Resultados:** la condición de obesidad alcanzada por malos hábitos de consumo y baja actividad física, es la principal responsable del elevado índice de las ECNT y por consecuente de las tasas de mortalidad. **Conclusiones:** el exceso de peso afecta al sistema inmunológico, contribuyendo específicamente en los fenómenos exacerbados de respuesta inflamatoria sistémica, determinada por el aumento de secreción de adipocitoquinas, que predispone al organismo a desarrollar y contraer ECNT y enfermedades infecciosas.

Palabras clave: obesidad, enfermedades crónicas, diabetes *mellitus*, neoplasias, hígado graso, enfermedades virales, coronavirus, hepatitis, periodontitis agresiva.

-
1. Universidad Científica del Sur. Director Centro De Investigación Innova Scientific, Lima, Perú.
 2. Universidad Mayor de San Marcos Facultad de Medicina Humana. Lima. Perú
 3. Universidad Privada San Juan Bautista. Facultad de Ciencias de la Salud
 4. Universidad San Juan Bautista. Facultad de Medicina



INTRODUCCIÓN

La obesidad definida como una acumulación de grasa anormal y excesiva en el organismo, es reconocida además como trastorno multifactorial, causado por el desequilibrio entre las calorías que se consumen versus las que se gastan. Lo que aumenta el riesgo a varias enfermedades debilitantes y mortales y que afecta, por tanto, la calidad y duración de la vida. ⁽¹⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las condiciones de obesidad y sobrepeso, se presentan a nivel mundial con prevalencias epidémicas, por la cual fallecen aproximadamente 2,8 millones de personas al año, lo que representa un problema de salud pública. ⁽²⁾

En la mayoría de los casos, apartando enfermedades de orden endocrino, el problema del exceso de peso se debe a patrones alimentarios caracterizados por el alto consumo de productos procesados, como golosinas y gaseosas ricos en azúcares, comidas rápidas ricas en sal y grasas saturadas, todas con elevado nivel calórico y bajo valor nutricional y pobres en fibra, junto a la inactividad física, por incremento de prácticas sedentarias tanto laborales (teletrabajo) como recreativas, (televisión y video juegos). ⁽³⁻⁵⁾

Diversos estudios han demostrado la relación entre la condición de obesidad o exceso de peso y el aumento del riesgo a padecer de enfermedades crónicas no transmisibles, ^(1,6,7) así como su influencia sobre el curso y efectividad del tratamiento en enfermedades de origen infeccioso, como virus de influenza y hepatitis, entre otros. ⁽⁸⁻¹¹⁾

Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), refieren a las dolencias o padecimientos de lenta evolución, como enfermedades cardiovasculares (ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares), enfermedades renales, respiratorias crónicas (obstructivas, asma), diabetes, cáncer (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, etc), diabetes y trastornos del aparato locomotor (como osteoartritis). Actualmente, a nivel mundial, la prevalencia e incidencia de estas enfermedades han venido en aumento, siendo reconocidas como graves problemas de salud pública, de alto impacto en los costos sanitarios asociados a la morbilidad y mortalidad, así como en la capacidad productiva individual y de cada país. ⁽¹²⁾ Así, por ejemplo, la OMS reporta al menos 41 millones de muertes por ECNT en el mundo, siendo

las enfermedades cardiovasculares causal de muerte de 17,9 millones de personas al año; 9 millones por cáncer; 3,9 millones con enfermedades respiratorias y 1,6 millones por diabetes. ⁽¹²⁾

En cuanto a las infecciones más prevalentes, se encuentran las infecciones virales como la gripe, que a nivel mundial aproximadamente se registran casi 1000 millones de casos anuales, de los cuales alrededor de 5 millones son graves y fallecen entre 290 000 y 650 000 personas por causas respiratorias relacionadas con la influenza;⁽¹³⁾ y la hepatitis viral, inflamación del hígado que puede tener cuadros clínicos graves o crónicos, con alta probabilidad de desarrollar falla hepática aguda, cirrosis o cáncer, que es causado por diversos tipos de virus clasificados como virus de hepatitis: A, B, C, D y E. ⁽¹⁴⁾ La OMS para el 2015 estimó aproximadamente a 325 millones de personas infectadas en el mundo, 257 millones por hepatitis B y 71 millones por hepatitis C y alrededor de 1,34 millones de muertes. ⁽¹⁵⁾

Si se toma en consideración, datos reportados por la OMS, que señalan el aumento de la prevalencia mundial en un 300% entre 1975 y 2016, en donde más de 650 millones de personas son obesas, 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso o eran obesos, más de 340 millones de niños y adolescentes (entre 5 y 19 años) presentan sobrepeso u obesidad, y la asociación de que la obesidad infantil aumenta la probabilidad de sufrir de obesidad y riesgo de alguna discapacidad en la edad adulta ⁽¹⁾ es preocupante como puede influenciar esta circunstancia, la incidencia de las ECNT y los cuadros a infecciones.

En Perú, aproximadamente se reportan 14 millones de personas con sobrepeso u obesidad, y alrededor de 240mil niños menores de 5 años con problemas de exceso de peso, de acuerdo a los resultados de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2018. El Ministerio de Salud (MINSA) asimismo, señala que es la obesidad responsable del 43,6% de los fallecimientos por enfermedades cardíacas hipertensivas, 40,2% con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y 32,8% con enfermedad renal crónica (ERC), respectivamente. ⁽¹⁶⁾

El estado peruano, ha tomado medidas de prevención, como el decreto de la "ley de Promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes" (ley 30021 aprobada por el Decreto supremo N° 017-2017-SA), la cual establece protección y promoción del derecho a la salud, implementando actividades educativas y fomentando

la actividad física, incluyendo entre las acciones la implementación de kioscos y comedores saludables en las instituciones educativas, junto con anuncios publicitarios de advertencia sobre el consumo en exceso de azúcares, sodio y grasas en productos procesados, con el fin de que se mantenga o disminuya la prevalencia de obesidad y sobrepeso a mediano y largo plazo.⁽¹⁷⁾

Tomando en cuenta lo expuesto y entendiendo la relevancia de la incidencia del sobrepeso y obesidad en el país, es motivo de este estudio examinar la literatura sobre la influencia de la obesidad sobre el cuadro clínico de algunas de las enfermedades no transmisibles y transmisibles, de mayor impacto en el país, con el fin de hacer un llamado de alerta, sobre la premura de implementar estrategias eficaces de prevención, control y seguimiento del cumplimiento de las mismas, a fin de contribuir a la reducción de la incidencia de las enfermedades vinculadas.

MÉTODOS

Se presenta una investigación de tipo documental, en la que se realiza una revisión descriptiva de estudios desarrollados en diversos contextos asociados a la presencia de obesidad junto con infecciones o ECNT. Se utilizaron fuentes de información y método de búsqueda, como Google Scholar, Crossref Metadata, Scielo y PubMed entre los años 2015 y 2020, en revistas de acceso abierto. Además, se emplearon frases clave como: obesidad e infecciones agudas; obesidad y ECNT. Se recopila, analiza, sintetiza y discute la información publicada sobre el tema, incluyendo un examen crítico del estado de los conocimientos reportados en la literatura científica, publicada en revistas médicas en español o inglés, completaran la información de este tópico en relación con la patología del cuadro clínico y la respuesta al tratamiento. Se expone el producto de integrar y resumir los resultados de los estudios incluidos en esta revisión, así como la data estadística del Perú que refleja la prevalencia de obesidad, ECNT y enfermedades infecciosas, las cuales se encuentren publicadas en documentos de dominio público o portales Web del Ministerio de Salud.

Se presenta una investigación de tipo documental, por la sistemática revisión bibliográfica de estudios desarrollados en diversos contextos asociados a la presencia de obesidad junto con

infecciones o ECNT, que, publicados en revistas médicas en español o inglés, completaran la información de este tópico en relación con la patología del cuadro clínico y la respuesta al tratamiento. Se emplearon frases clave como: obesidad e infecciones agudas; obesidad y ECNT; en fuentes de información, como Google Scholar, Crossref Metadata, Scielo y PubMed entre los años 2015 y 2020, en revistas de acceso abierto.

Se expone entonces el producto de integrar y resumir los resultados de los estudios incluidos en esta revisión, así como la data estadística del Perú que refleja la prevalencia de obesidad, ECNT y enfermedades infecciosas, las cuales se encuentren publicadas en documentos de dominio público o portales Web del Ministerio de Salud.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consecuencias del exceso de peso

La obesidad es el incremento excesivo de la acumulación de grasa y este aumento de peso, o grasa corporal, se da por la acumulación de triglicéridos en el tejido adiposo. Este, es un tipo de tejido conectivo, pero libre, formado por el conjunto de células que reciben el nombre de adipocitos, que durante este proceso comienzan a aumentar su volumen, que puede darse en forma hiperplásica (incremento del número de células) o hipertrófica (aumento de tamaño).⁽¹⁸⁾

Actualmente, es considerado un tejido con funciones endocrinas, ya que además de almacenar triglicéridos, produce y secreta citoquinas (adipoquinas o adipocitoquinas), como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), la leptina, la resistina, la adiponectina, inhibidor-1 del activador del plasminógeno (PAI-1), y diversas interleuquinas (IL), entre otras. Así, mientras más tejido adiposo se va generando, los niveles séricos de las adipoquinas aumentan. Así, pues, la obesidad es un estado proinflamatorio, con niveles circulantes incrementados de estas adipoquinas.⁽¹⁹⁾

De acuerdo a ensayos clínicos y experimentales, tanto en humanos como en animales, se ha determinado que estas adipoquinas, actúan principalmente sobre el sistema nervioso central, el músculo, el hígado y el hueso, entre otros; por lo que

Tabla 1. Mecanismos sobre las funciones metabólicas y las inmunológicas.

FACTORES	FUNCIÓN METABÓLICA	FUNCIÓN INMUNE	CAMBIO EN OBESIDAD
Leptina	Regulación de apetito y gasto energético. Regulación expresión producción de insulina	Activación neutrófilos. Proliferación de linfocitos T. Producción citosina efectoras. Regulación activación monocitos/ macrófagos. Cicatrizaciones heridas	Aumenta (Señalización Reducida).
Adiponectina	Disminución glucogénesis. Aumento consumo de glucosa	Disminución respuesta de linfocitos T. Disminución linfopoyesis células B.	Aumenta
Resistina	Resistencia a la insulina	Pro-inflamatoria	Aumenta
Adipsina	Disminución producción TAG.	Activación Complemento	Aumenta
Visfatina	Aumento sensibilidad insulina	Pro-inflamatoria	Disminuye
Apelina	Aumenta la sensibilidad a insulina y disminución de su producción	Pro-inflamatoria	Aumenta
Químerina	Diferenciación de adipocitos	Pro-inflamatoria	Aumenta
MCPI	-	Quimioatrayente	Aumenta
TNF -ALFA	Resistencia insulina, lipólisis, adipogénesis.	Pro-inflamatoria	Aumenta
IL-6	Resistencia insulina, aumentó lipólisis	Pro-inflamatoria	Aumenta

influye activamente en los procesos inflamatorios y de regulación metabólica de energía. ⁽¹⁹⁾

Ahora bien, la adiponectina es un antiinflamatorio que actúa a nivel de los monocitos inhibiendo su adhesión a las células epiteliales, por lo que es un modulador endógeno en los procesos relacionados con la obesidad. Sin embargo, en estudios *in vitro*, se observó que la IL-6 y el TNF- α inhiben su expresión, por lo que es muy probable que ésta vaya a la par a los procesos de resistencia a la insulina producto del proceso inflamatorio en DM con niveles de IL-6 y el TNF- α . ⁽²⁰⁾

En otro orden de ideas, el indicador que se utiliza frecuentemente para identificar las condiciones de sobrepeso y obesidad, es el índice de masa corporal (IMC), el cual relaciona las medidas antropométricas de peso y talla, que de acuerdo a la OMS establece sobre los 19 años de edad, condición de sobrepeso si éste es mayor a 25 kg/m² y obesidad si es mayor a 30 kg/m², y en el caso de niños y adolescentes entre 5 y 19 años, se presentan unos

patrones de crecimiento ajustados según la edad y la talla, que para el caso de sobrepeso, el indicador se encuentra por encima de la mediana con una desviación estándar y en obesidad si está por encima de dos desvíos estándar. ⁽²¹⁾

Obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles

Variados son los estudios que han relacionado el exceso de peso con el mayor riesgo a sufrir de ECNT, teniendo todas ellas considerable relevancia e impacto en los indicadores de salud pública. Para Perú, la OMS en el 2016 reportó un 69% de fallecimientos a causa de ECNT, donde el 21% fueron enfermedades cardiovasculares, seguidas por cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes. ⁽²²⁾

En el caso de las enfermedades cardiovasculares, las cuales incluyen las enfermedades vasculares y estructurales como enfermedad de las arterias

coronarias, corazón, fibrilación auricular e isquémico y hemorrágico. En la obesidad, el aumento de los adipocitos contribuye a un estado de inflamación sistémica que contribuye al desarrollo de dichas enfermedades, por ejemplo, aumenta el tamaño de la arteria coronaria promoviendo la aterosclerosis; los cambios de la secreción de adipocitoquinas, así como el cambio estructural asociado al aumento de la masa corporal, afectan el flujo sanguíneo, lo que genera una hipertensión arterial, la cual incide en un mayor riesgo de insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular. ⁽⁶⁾

La obesidad ha sido vinculada a mayor riesgo de desarrollar cánceres, entre los cuales: el de esófago, páncreas, colon, recto, mamas, endometrio, riñón, tiroides y vesícula biliar. En estos casos, se asocia a la producción excesiva de estrógenos, en el caso del cáncer de mamas y endometrio. También se ha reportado asociación a la secreción de las adipocitoquinas que de alguna manera intervienen en la estimulación de la replicación de células, asimismo, su modulación en la inflamación, dando lugar además a respuestas inmunológicas alteradas y efectos sobre el factor nuclear sistema kappa beta, y el estrés oxidativo, todos que de alguna forma afectan el adecuado recambio celular influyendo sobre su crecimiento. ⁽⁶⁾

La obesidad se asocia con el hígado graso no alcohólico (HGNA), enfermedad que puede progresar hacia la esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), cirrosis e incluso cáncer hepático (carcinoma hepatocelular). ⁽¹⁰⁾ Se estima que la obesidad incrementa hasta cinco veces el riesgo a sufrir de HGNA, asociado a las complicaciones metabólicas primarias como: la inflamación, regulación negativa de la adiponectina, dislipidemia y resistencia a la insulina. Cuando los adipocitos se concentran visceralmente, estos liberan ácidos grasos que pasan a la circulación portal y luego se van depositando en el hígado iniciando la esteatosis hepática. ⁽⁶⁾

Otra condición asociada a la resistencia a la insulina es la diabetes, pues es la condición en la cual o no se produce insulina o la que se produce no es tan eficiente en regular los niveles de azúcar en sangre. ⁽⁷⁾ A este respecto, se estima que el 80% de las personas que padecen DM2 son obesas, y en estos casos se explica por el aumento de tamaño de los adipocitos, los cuales disminuyen la secreción de adiponectina junto al aumento de la secreción de otras citoquinas que eventualmente contribuyen

a la condición de insulino-resistencia, así como los elevados niveles de lípidos intra y extracelulares. A nivel hepático esta insulino-resistencia provoca los elevados niveles de azúcar en sangre, que a su vez a nivel pancreático estimulan las células β para mayor secreción de insulina, y este incremento de carga del páncreas a largo plazo, no solo dañar las células pancreáticas, sino que eventualmente disminuyen su capacidad de secretar más insulina, y nuevamente el cuerpo va perdiendo la capacidad de regular los niveles de glucosa en sangre. ⁽⁶⁾ Razón por la cual el organismo está predispuesto al desarrollo de la diabetes.

La glucosa en sangre no controlada puede conducir a enfermedades renales, neuropatías, infecciones y amputaciones, retinopatía, gastroparesia, cetoacidosis diabética, hipertensión arterial y derrame cerebral. ⁽⁶⁾

Además del impacto sobre la inflamación, la obesidad puede modificar la farmacocinética de los medicamentos contra el TNF- α , recientes estudios farmacocinéticos han determinado que la obesidad es un factor de riesgo relacionado con el aumento de la eliminación de drogas anti-TNF, por lo que esta tenga un promedio de vida media reducida y en el suero se encuentre a concentraciones bajas. Relacionado esto con los tratamientos de hígado graso y pacientes con artritis reumatoide. ⁽²³⁾

La obesidad, desde el punto de vista del tejido adiposo visceral, se ha asociado también, al desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC), aumentando 10 veces el riesgo a sufrir de glomerulopatías, nefrolitiasis y cáncer renal, incluso incrementado la mortalidad de pacientes con ERC terminal. Algunos estudios indican que el riesgo está asociado a la acumulación ectópica de lípidos, como depósitos grasos en el riñón, por la presión intraglomerular y aumento de la permeabilidad glomerular, dada por la hiperfiltración que compensa la demanda metabólica secundaria al exceso de peso, lo que a largo plazo va generando el daño renal. Y a esto se añade la acción de la adiponectina, leptina y resistina promotores de la inflamación y consecuente resistencia a insulina, que impactan directamente la actividad renal. ⁽²⁴⁾

Obesidad y enfermedad periodontal

Las enfermedades bucodentales, se deben principalmente al consumo de alcohol, tabaco y alimentos ricos en azúcar, de allí que alrededor de

530 millones de niños presentan caries en dientes temporales, así como aproximadamente el 10% de los adultos de la población mundial sufre de enfermedades periodontales. La mayoría de este tipo de trastornos es prevenible y tratable, pero la asistencia médica en salud bucal es muy costosa y en la mayoría de países de mediano y bajo ingreso, no hay acceso a tratamientos ni servicios de prevención. ⁽²⁵⁾ En Perú, la salud bucal es considerada un problema de salud pública, de acuerdo con MINSA, en el 2002 la prevalencia de caries alrededor del 90,4%, y de enfermedades periodontales del 85%. ⁽²⁶⁾

La enfermedad periodontal incluye procesos infecciosos como la gingivitis y periodontitis, principalmente causada por las bacterias presentes en la placa y como respuesta a la inflamación. En el caso de la periodontitis, se conduce a la destrucción del tejido blando y del hueso alveolar que sostiene a los dientes, que puede llevar al aflojamiento o pérdida de la pieza dental. Diversos autores han relacionado la periodontitis con el peso corporal, señalando a la obesidad como posible factor de riesgo para padecerla. ^(18,27)

A este respecto, se tienen evidencias de que, en el proceso inflamatorio gingival, se pierde el colágeno y se destruye el ligamiento periodontal, y citoquinas como TNF- α e IL-1, estimulan la reabsorción ósea y destrucción del colágeno, y a que los fibroblastos estimulados producen colagenasas (enzimas proteolíticas llamadas metaloproteinasas MMP 1, MMP-3, MMP-8 y MMP-V) que destruyen el tejido conectivo gingival y a su vez, los osteoblastos activan a osteoclastos en la reabsorción el hueso periodontal. ^(18,27)

El tratamiento de las EP incluye desde la remoción de la placa dentobacteriana, raspado, alisado radicular, antibióticos locales y antioxidantes y en casos de gravedad hasta injertos de hueso o encía. Zuniga et al. ⁽²⁷⁾ reportó que pacientes obesos como con otras enfermedades de fallas metabólicas, a este tipo de terapias no responden adecuadamente, siendo principalmente el responsable, las MMP que se encuentran en niveles elevados en este tipo de enfermedades como DM, hipertensión arterial (HAT), dislipidemias y obesidad. Asimismo, como la presencia de este tipo de enfermedades periodontales influye en la alteración del metabolismo de las grasas y mecanismos de insulino-resistencia, dado en estas enfermedades. ⁽²⁸⁾

Obesidad e infecciones virales

La obesidad, como se mencionó anteriormente, contribuye a la inflamación sistémica e intrínseca en células B, en relación a esto, asimismo se ha asociado a mayor riesgo a contraer infecciones virales, bacterianas y fúngicas.

Entre las infecciones virales, las respiratorias agudas, son las más frecuentes, entre los virus más comunes: el virus de la influenza A (H1N1) 2009, causante de la primera pandemia del siglo XXI, Virus influenza B, virus respiratorio sincicial (VRS), adenovirus y virus parainfluenza (VPI). Actualmente, gracias a la biología molecular se han clasificado metapneumovirus humano (HMPV), rinovirus (RV), enterovirus, y agentes nuevos e la familia de coronavirus (HCoV): HKU-1, 10 NL-6311; y HCoV-SARS (agente del síndrome de dificultad respiratoria aguda grave), bocavirus (HBoV) y 2019-nCov (SARS-Cov2), agente del COVID-19, pandemia del año 2020, que tiene a la población mundial en emergencia. ^(21,29)

En Perú, al 2018, el MINSA reportó 5290 casos de neumonía en menores de 5 años, con 54 muertes y 5366 en mayores de 60 años con 324 fallecimientos, señalando el total de 637 766 casos de infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años, lo que equivale a una tasa de incidencia acumulada de 2263 por cada 10 000 <5 años. ⁽³⁰⁾

La influenza A es una infección respiratoria potencialmente grave causada por el virus de la gripe. La mayoría de los casos humanos son causados por las Cepas de A H1N1 y A H3N2. Estas infecciones, suelen limitarse al tracto respiratorio superior, incluyendo el epitelio nasal, traqueal y a menudo bronquial. Los casos graves, suelen ser más frecuentes en personas con exceso de peso, y refieren a infecciones de las vías respiratorias inferiores, los pulmones, en los que con frecuencia requieren de hospitalización, uso de ventiladores mecánicos, pueden desarrollar neumonía viral y/o de infecciones bacterianas secundarias, que conllevan a lesión pulmonar aguda (ALI), el síndrome de dificultad respiratoria aguda (ARDS), y eventualmente la muerte. ⁽¹¹⁾

A consecuencia la pandemia por influenza con el virus A H1N1 de 2009, la obesidad fue identificada como un factor de riesgo para sufrir la enfermedad, así como influye en la gravedad y la mortalidad de las personas infectadas. Debido al estado crónico de

meta-inflamación que tiene implicaciones sistémicas para la inmunidad. Los obesos no solo muestran respuestas antivirales retardadas a la infección del virus de la gripe y experimentan una lenta recuperación, sino que la eficacia de los antivirales y vacunas es reducida. ⁽¹¹⁾

En este sentido, tanto en humanos como en modelos murinos obesos, se ha determinado, la circulación elevada de leptina y bajos niveles de adiponectina, observándose una leptino-resistencia sistémica. Y la leptina es un modulador de las células B, a nivel de su desarrollo, maduración y actividad ^(31,32) razón por la cual, las respuestas a las vacunas disminuyen en individuos obesos. Cuando se realizan la inoculación, los títulos de anticuerpos son iguales entre individuos obesos y delgados, sin embargo, luego comienzan a disminuir más rápidamente en los obesos. Asimismo, se señala mayor producción de anticuerpos específicos IgG en individuos delgados, mientras que en obesos prevalece la producción de IgM. ⁽¹¹⁾

Por otro lado, sin embargo, se reporta que la obesidad puede influir en el ciclo de vida de los virus, así, junto a la baja respuesta inmune se conduce a una patogénesis más severa. Pues de acuerdo a estudios en células epiteliales alveolares de individuos obesos, *in vitro*, se observó mayor replicación del ARN viral de H7N9, con respecto a la replicación observada en células provenientes de individuos delgados. Esta diferencia de susceptibilidad de las células epiteliales, requiere de más estudios. ^(33,34)

En cuanto a la pandemia del COVID-19, los datos hasta ahora reportados sugieren que la obesidad agravar la gravedad de la enfermedad respiratoria. Zheng et al. ⁽²⁹⁾ encontraron asociación entre la gravedad del COVID -19 y la obesidad, en donde a mayor IMC mayor proporción de pacientes graves, así mismo señalan que pacientes obesos que además presentan enfermedad de hígado graso asociada al metabolismo (MAFLD) o enfermedad de hígado graso no alcohólico, incluso tienen un riesgo seis veces mayor a presentar el COVID-19 de gravedad.

En los cuadros de complicación del COVID-19, se ha reportado una respuesta inflamatoria sistémica, promovida por la activación de los monocitos inflamatorios CD14+ y CD16+ estimulando una mayor secreción de IL-6 y otros factores proinflamatorios, considerándose a la IL-6 como el desencadenante principal de la "tormenta" inflamatoria en los

pacientes. ⁽³⁵⁾ Situación agravada porque la IL-6 también se encuentra elevada en pacientes obesos como respuesta a las adipocinas.

Otra infección viral muy prevalente, es el virus de la hepatitis, del cual se conocen cinco tipos A, B, C, D y E, y pueden transmitirse por consumo de agua y alimentos contaminados, en el caso de la A, y el resto por relaciones sexuales sin protección, contacto con sangre contaminada a través de inyecciones o perforaciones en el cuerpo (tatuajes o colocación de piercing). Estas infecciones llevan a la inflamación grave y crónica del hígado, que puede desencadenar en cirrosis o cáncer. Para América se estima alrededor de 8 millones de casos con Hepatitis del tipo B, 11 millones de casos con la del tipo C. Estas son las más graves, representando un serio problema de salud pública, por el alto costo de su tratamiento, ya que requieren con frecuencia de trasplantes de hígado. ⁽¹⁴⁾

A nivel mundial, Se estiman 291 millones de personas infectadas crónicamente con el Virus de la Hepatitis B (VHB), una de las principales causas de mortalidad por cáncer en todo el mundo. Asimismo, se ha reportado que la obesidad está asociada a mayor riesgo de desarrollo de cáncer de hígado tanto en la población general como en pacientes con VHB. En este sentido, se asocia a un aumento de la mortalidad por cáncer hepático a pacientes con VHB no cirróticos, con hipercolesterolemia o con IMC ≥ 30 kg/m². ⁽¹⁰⁾

En relación al efecto del tratamiento con estatinas (3-hidroxi-3-metilglutaril CoA reductasa) sobre la condición hepática, se reportan buenos resultados, en donde se observa la disminución de la mortalidad, independientemente de los niveles de colesterol o del IMC, es decir, que, en estos casos, aparentemente la obesidad no interfiere el mecanismo de acción. ⁽³⁶⁾

CONCLUSIONES

Se estima para el año 2050 un 50% de población mundial obesa. Lo que implica un impacto para la salud pública de las poblaciones en relación al aumento de la prevalencia y control de las enfermedades no transmisibles y transmisibles.

La condición de obesidad alcanzada por malos hábitos de consumo y baja actividad física, es la principal responsable del elevado índice de estas

enfermedades y por consiguiente de las tasas de mortalidad.

La condición del exceso de peso afecta al sistema inmunológico, contribuyendo específicamente en los fenómenos exacerbados de respuesta inflamatoria sistémica, determinada por el aumento de secreción de adipocitoquinas, que no solo predisponen al organismo a riesgo de contraer enfermedades, sino que afecta los mecanismos de acción de los medicamentos, así como la respuesta a las vacunas, por tanto, en cierta forma pone a la población en un estado de vulnerabilidad a las infecciones.

Estas enfermedades y la obesidad forman un conjunto o red de conexiones de factores de riesgo, donde interaccionan reacciones bioquímicas con el resultado del estilo de vida del individuo, a nivel nutricional, dependiente además de factores como actividad física o hábitos nocivos, como el consumo de alcohol, tabaco y drogas, por lo que es difícil su control. De allí la importancia en dirigir los esfuerzos a moldear los factores prevenibles como la promoción de estilos de vida saludable, educar a la población, buscando herramientas y estrategias que garanticen una buena nutrición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organización mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso, OMS 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Savino P. Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición. *Rev Colomb Cir.* 2011; 26(3): 180-195. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355535509008>
- Romero RM, Cueva HA, Barboza LA. El índice tobillo-brazo como factor predictivo de riesgo para enfermedad arterial periférica en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. *Rev. Comunidad y Salud.* 2020; 18(2): 9-19. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index1.htm>
- Petrova D, Salamanca-Fernández E, Barranco M, Pérez P, Moleón J, Sánchez M. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. *Aten. Prim.* 2020; 52(7): 496-500. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.05.003>
- Alvarado-Avilez C, Flores-Moreno R, Rivera, E. Prevalencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad infantil en escuelas públicas y privadas de Tegucigalpa, Honduras. *Rev. chil. nutr.* 2017; 44(2): 161-169. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000200007>
- Peña M, Escariz, J. Relación del sobrepeso y obesidad con el desempeño laboral. *Sede Distrital 12D01, Babahoyo. FACSALUD-UNEMI.* 2019; 3(5): 31-42. Disponible en: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi/article/view/1032>
- Méndez A. La nutrición materna y la programación metabólica: el origen fetal de las enfermedades crónicas degenerativas en los adultos. *CIENCIA ergo-sum.* 2020; 27(3). DOI: <https://doi.org/10.30878/ces.v27n3a7>
- OECD. Health at a Glance 2019: OECD Indicators. Noviembre 07 de 2019. Fecha de consulta: 10 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.oecd.org/health/health-systems/health-at-a-glance-19991312.htm>
- Organización mundial de la Salud. 10 Datos sobre Obesidad. OMS 2017. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
- Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C. La obesidad infantil: una asignatura pendiente. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71(11):888-891. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recsep.2018.04.038>
- Ramírez-Izcoa A, Sánchez-Sierra L, Mejía-Irías C, Izaguirre González A, Alvarado-Avilez C, Flores-Moreno R, Miranda K, Díaz C, Aguilar V, Rivera E. Prevalencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad infantil en escuelas públicas y privadas de Tegucigalpa, Honduras. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000200007>
- Pajuelo-Ramírez J. La obesidad en el Perú. *An Fac med.* 2017;78(2):179-185. Doi: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13214>
- Hakkak R, Bell A. 2016. Obesity and the Link to Chronic Disease Development. *J Obes Chronic Dis* 1(1): 1-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.17756/jocd.2016-001>
- Reynoso-Vázquez J, Carrillo-Ramírez J, Algarín-Rojas L, Camacho-Romero O, Ruvalcaba-Ledezma JC. La obesidad y su asociación con otras de las enfermedades crónicas no transmisibles. *JONNPR.* 2018;3(8):627-642. DOI: 10.19230/jonnpr.2520
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2018. INEI-ENDES 2019. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2018.pdf
- Dhurandhar NV, Bailey D, Thomas D. Obesity comorbidity, interaction of obesity and infections. *Obes Rev.* 2015;16: 1017-1029. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.12320>
- Kim G, Shim JJ, Lee JS, Kim BH, Kim JW, Oh CH, et al. Effect of Statin Use on Liver Cancer Mortality Considering Hypercholesterolemia and Obesity in Patients with Non-Cirrhotic Chronic Hepatitis B. *Yonsei Med J.* 2019;60(12): 1203-1208. DOI: <https://doi.org/10.3349/ymj.2019.60.12.1203>
- Honce R, Schultz-Cherry S. Impact of Obesity on Influenza a Virus Pathogenesis, Immune Response,

- and Evolution. *Front. Immunol.* 2019; 10:1071. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01071>
19. Organización mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles. OMS 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
 20. Organización mundial de la Salud. La OMS lanza una nueva estrategia mundial contra la gripe. OMS 2019. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-03-2019-who-launches-new-global-influenza-strategy>
 21. Organización Panamericana de la Salud. La hepatitis es una epidemia silenciosa que mata a dos personas por minuto en el mundo. OPS Argentina. 2013. Disponible en: https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=1202:la-hepatitis-es-epidemia-silenciosa-que-mata-dos-personas-minuto-mundo&Itemid=226
 22. Organización mundial de la Salud. Eliminar la hepatitis: respuesta de la OMS. OMS 2017. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-07-2017-eliminate-hepatitis-who>
 23. Ministerio de Salud. Unos 14 millones de peruanos sufren de sobrepeso y obesidad. Nota de prensa, Plataforma digital del peruano, MINSA 2019. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/61305-unos-14-millones-de-peruanos-sufren-de-sobrepeso-y-obesidad>
 24. Diario Oficial del peruano. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable. Decreto Supremo N° 017-2017-SA. El Peruano Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30021-decreto-supremo-n-017-2017-sa-1534348-4/>
 25. Fuenzalida L, García-Díaz DF. La relación entre obesidad y complicaciones en el curso clínico de las enfermedades respiratorias virales en niños ¿un nuevo factor de riesgo a considerar? *Revista médica de Chile.* 2016; 144(9): 1177-1184
 26. Mur-Villar N, García-San Juan CM, Castellanos GM, Sexto DN, Méndez CC, Gamio PG. La influencia de la obesidad y la aterosclerosis en la etiología y patogenia de las enfermedades periodontales. *Medisur.* 2017; 15(1):93-106. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000100013&lng=es.
 27. García-Torres D, Castellanos-González M, Cedeño-Morales R, Benet-Rodríguez M, Ramírez-Arteaga I. Tejido adiposo como glándula endocrina. Implicaciones fisiopatológicas. *Finlay.* 2011;1(2): 131-151. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/39>.
 28. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. OMS; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
 29. Organización mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles: perfiles de países 2018. Disponible en: <https://www.who.int/nmh/countries/es/>
 30. Gratacós J, Galíndez E, Otón T. ¿Es la obesidad un factor predictivo de falta de respuesta al tratamiento en la artritis psoriásica? Actualización de una revisión sistemática. *Reumatol Clin.* 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2019.06.003>
 31. Kovesdy, C. P., Furth, S., & Zoccali, C. (2017). Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *nefrología,* 37(4), 360-369. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2017.02.005>
 32. Organización mundial de la Salud. Salud Bucodental. OMS 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
 33. Ministerio de Salud. Estrategias sanitarias, Salud bucal. MINSA-DGSP 2017. Disponible en: https://www.minsa.gob.pe/portalweb/06prevencion/prevencion_2.asp?sub5=13
 34. Zúñiga Cruz CA, Calzada Mendoza CC, Miranda Mondragón ID, Bustamante Bacame A, Portilla Robertson J, Ocharán Hernández E. Efecto del manejo de la obesidad clase I con metformina sobre actividad de metaloproteinasas en pacientes con periodontitis crónica. *Nutr. Hosp.* 36(5):1096-1100. DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02602>
 35. Bascones-Martínez, A., Bascones-Ilundain, J., & Bascones-Ilundain, C. *Medicina periodontal (II).* Obesidad. *Av Periodon Implantol.* 2017; 29(3): 103-108. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852017000300003&lang=es
 36. Zheng KI, Gao F, Wang X-B, Sun Q-F, Pan K-H, Wang T-Y, et al. Obesity as a risk factor for greater severity of COVID-19 in patients with metabolic associated fatty liver disease. *Metabolism.* 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154244>
 37. Ordoñez L. Situación epidemiológica de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en menores de 5 años en el Perú, *Boletín Epidemiológico MINSA SE* 16,2018; 27 (16): 302-303.
 38. Wauman J, Zabeau L, Tavernier J. The leptin receptor complex: heavier than expected? *Front Endocrinol.* (2017) 8:30. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00030>
 39. Farnsworth CW, Schott EM, Benvie A, Kates SL, Schwarz EM, Gill SR, et al. Exacerbated *Staphylococcus aureus* foot infections in obese/diabetic mice are associated with impaired germinal center reactions, ig class switching, and humoral immunity. *J Immunol.* (2018) 201:560-72. DOI: <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1800253>
 40. Travanty E, Zhou B, Zhang H, Di YP, Alcorn JF, Wentworth DE, et al. Differential susceptibilities of human lung primary cells to H1N1 Influenza Viruses. *J Virol.* 2015; 89:11935-44. DOI: <https://doi.org/10.1128/JVI.01792-15>

41. Huang CG, Lee LA, Wu YC, Hsiao MJ, Horng JT, Kuo RL, et al. A pilot study on primary cultures of human respiratory tract epithelial cells to predict patients' responses to H7N9 infection. *Oncotarget*. 2018;9: 14492-14508. DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.24537>
42. Feng G, Zheng KI, Yan QQ, Rios RS, Targher G, Byrne CD, et al. COVID-19 and liver dysfunction: Current insights and emergent therapeutic strategies. *J Clin Transl Hepatol*. 2020;8(1):18-24. DOI: <https://doi.org/10.14218/JCTH.2020.00018>
43. Kim K, Choi S, Park SM. Association of high body mass index and hepatocellular carcinoma in patients with chronic hepatitis B virus infection: A Korean population-based cohort study. *JAMA Oncol* 2018; 4:737-739. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2018.0035>
44. Huttunen R, Syrjänen J. Obesity and the risk and outcome of infection. *International journal of obesity*. 2013;37(3):333. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ijo201262>
45. Karlsson EA, Beck MA. The burden of obesity on infectious disease. *Experimental biology and medicine*. 2010;235(12):1412-24. DOI: <https://doi.org/10.1258/ebm.2010.010227>
46. Harpsøe M, Nielsen N, Friis-Møller N, Andersson M, Wohlfahrt J, Linneberg A. Body mass index and risk of infections among women in the Danish National Birth Cohort. *American journal of epidemiology*. 2016;183(11):1008-17. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwv300>
47. Yaegashi M, Jean R, Zuriqat M, Noack S, Homel P. Outcome of morbid obesity in the intensive care unit. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2005;20(3):147-54. DOI: <https://doi.org/10.1177/0885066605275314>
48. Jain S, Chaves SS. *Obesity and influenza*. Oxford University Press; 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/cir448>
49. Díaz E, Rodríguez A, Martín-Loeches I, Lorente L, del Mar Martín M, Pozo JC, et al. Impact of obesity in patients infected with 2009 influenza A (H1N1). *Chest*. 2011;139(2):382-6. DOI: <https://doi.org/10.1378/chest.10-1160>
50. Hagau N, Slavcovici A, Gongnanau DN, Oltean S, Dirzu DS, Brezoszki ES, et al. Clinical aspects and cytokine response in severe H1N1 influenza A virus infection. *Critical care*. 2010;14(6): R203. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc9324>
51. Preciado-Ortiz ME, Sánchez-Reyes K, Álvarez-Zavala M. Obesidad e infecciones. *Rev Med MD*. 2018;9.10(4):341-344. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2018/md184n.pdf>

Autor Correspondente:
Israel Barrutia Barreto
Israel20barrutia@gmail.com

Editor:
Prof. Dr. Felipe Villela Gomes

Recibió en: 18/05/2020
Aprobado en: 07/05/2021
