

**UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MEDICINA INTERNA**  
**HOSPITAL NACIONAL “DR JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ, ZACAMIL”**



**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**  
**PARA OPTAR AL TÍTULO DE MEDICINA INTERNA**

**TEMA**

**OBESIDAD COMO FACTOR DE MORBILIDAD EN INFECCIONES  
RESPIRATORIAS AGUDAS.**

**ELABORADO POR:**

**CAROLINA EUGENIA MARTINEZ**

**SANDRA NOEMY ZELAYA ULLOA**




**BEATRIZ CAROLINA ASCENCIO**

**SAN SALVADOR, JUNIO DE 2021**

EVALUACIÓN DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

Este día 18 de junio de 2021, reunida la Comisión Evaluadora en el Campus de la Universidad Evangélica de El Salvador, para evaluar el Trabajo de investigación titulado: **OBESIDAD COMO FACTOR DE MORBILIDAD EN INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS**, el cual ha sido presentado por los estudiantes:

	Nombre completo del estudiante	Firma
1	CAROLINA EUGENIA MARTINEZ DE NOLASCO	
2	SANDRA NOEMY ZELAYA ULLOA	
3	BEATRIZ CAROLINA ASCENCIO GÓMEZ	

Esta Comisión utilizando el instrumento para evaluación de anteproyectos que la Dirección de Investigación ha elaborado para tal fin (Instrumento 6 y 7) ha asignado las notas y promedio que a continuación se detallan.

Nombre de los miembros de la Comisión Evaluadora	Calificación estudiante 1		Calificación estudiante 2		Calificación estudiante 3	
	Documento escrito	Presentación oral	Documento escrito	Presentación oral	Documento escrito	Presentación oral
Presidente	8.5	9.0	8.5	9.0	8.5	9.0
Secretario	8.9	9.3	8.9	9.3	8.9	9.3
Vocal	7.20	10	7.20	10	7.20	9.8
Promedio parcial	8.20	9.43	8.20	9.43	8.20	9.37
Promedio Global obtenido en número y letras	<b>8.82</b> Ocho punto ochenta y dos		<b>8.82</b> Ocho punto ochenta y dos		<b>8.79</b> Ocho punto setenta y nueve	

Anexar los formularios llenos utilizados en la evaluación

Esta Comisión Evaluadora acuerda **APROBAR** y para constancia firmamos.

Nombre Presidente: Dr. Ernesto Antonio Hurtado Valencia

Firma 

Nombre Secretario: Dra. Andrea María Vallecampo de Magaña

Firma 

Nombre Vocal: Dra. Marina Elizabeth Menjivar Suriano

Firma 

NOTA: Para el dictamen final considerar lo siguiente: puntaje final en la parte escrita menor que 70 puntos no podrán realizar su evaluación oral hasta que los estudiantes hayan incorporadas las mejoras sugeridas por la Comisión Evaluadora y se aumente el puntaje a 70 puntos o más. Aprobados con observaciones



## UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

### CONSTANCIA DE REVISIÓN DE VERSIÓN FINAL DE ESTUDIO

Licda. Beyra Vásquez Beltrán

Directora de Biblioteca

Presente.

#### VISION

"Formar profesionales con excelencia académica, conscientes del servicio a las comunidades y con una ética cristiana basada en los principios bíblicos para responder a las necesidades y cambios de la sociedad".

#### VISION

“Ser la institución de educación superior, más exigente por su seriedad académica e innovación científica y tecnológica, respaldada en su naturaleza y prácticas vitales”.

Por medio de la presente hago constar que la REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, titulada “OBESIDAD COMO FACTOR DE MORBILIDAD EN INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS”, elaborado por los residentes CAROLINA EUGENIA MARTINEZ DE NOLASCO, SANDRA NOEMY ZELAYA ULLOA y BEATRIZ CAROLINA ASCENCIO, ha sido revisada, corregida, validada y que es su VERSIÓN FINAL.

Para los usos que estime conveniente se extiende la presente, a los dieciocho días del mes de junio de dos mil veintuno.

Atentamente,



Dra. Andrea María Vallecampo de Magaña  
Coordinador de investigación  
Facultad de Medicina  
Universidad Evangélica de El Salvador



“EDUCACIÓN DE CALIDAD, CON VALORES CRISTIANOS”

Prolongación Alameda Juan Pablo II, Calle El Carmen, San Antonio Abad,

Apartado Postal 1789, San Salvador, El Salvador, C.A.

PBX: 2275-4000, Fax: 2275-4040, Web Site: [www.oes.edu.sv](http://www.oes.edu.sv)

[@uesoficial](#) [f/uesoficial](#) [@uesoficial](#)



## ANEXO

### Autorización Biblioteca más autores

Nosotros, Sandra Noemy Zelaya Ulloa , Beatriz Carolina Ascencio Gómez y Carolina Eugenia Martínez de Nolasco, con numero de DUI 04033706-5, 04237589-9 y 04294311-3, respectivamente ; alumnos de la Carreras para Optar a título de Medicina Interna, de la Universidad Evangélica de El Salvador,

#### **Manifestamos:**

- 6) Que somos los autores del proyecto de graduación: **OBESIDAD COMO FACTOR DE MORBILIDAD EN INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (REVISION BIBLIOGRAFICA)** , presentado como finalización de la carrera, Doctorado en Medicina Interna dirigido por el Asesor Dr. William Andrés Hoyos de la Facultad de Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador.
- 7) Que la obra es una obra original y que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de publicidad, comerciales de propiedad industrial o de otros, y que no constituye una difamación, ni una invasión de la privacidad o de la intimidad, ni cualquier injuria hacia terceros.
- 8) Que la obra no infringe los derechos de propiedad intelectual de terceros, responsabilizándome ante la Universidad en cualquier reclamación que se pueda hacer en este sentido.

9) Que estamos debidamente legitimados para autorizar la divulgación de la obra mediante las condiciones de la licencia de Creative Commons:

Reconocimiento (cc by)

Reconocimiento-Compartir (cc by-sa)

Reconocimiento-SinObraDerivada (cc by-nd)

Reconocimiento-No comercial (cc by-nc)

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (cc by-nc-sa)

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (cc by-nc-nd) de

acuerdo con la legalidad vigente.

10) Que conocemos y aceptamos las condiciones de preservación y difusión de la Red de Bibliotecas de universitarias.

### Por tanto Solicitamos:

Que la obra quede depositada en las condiciones establecidas anteriormente, en el Catálogo de la Web de Biblioteca y Repositorios pertinentes, y en consecuencia aceptamos se publique bajo la licencia antes expuesta y con una vigencia igual a la de los derechos de autor.

Firman

CAROLINA EUGENIA MARTINEZ DE NOLASCO	
SANDRA NOEMY ZELAYA ULLOA	
BEATRIZ CAROLINA ASCENCIO GÓMEZ	

San Salvador, 18 de Junio de 2021.

**UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MEDICINA INTERNA**  
**HOSPITAL NACIONAL “DR JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ, ZACAMIL”**



**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**  
**PARA OPTAR AL TÍTULO DE MEDICINA INTERNA**

**TEMA**

**OBESIDAD COMO FACTOR DE MORBILIDAD EN INFECCIONES  
RESPIRATORIAS AGUDAS.**

**ELABORADO POR:**

**CAROLINA EUGENIA MARTINEZ**

**SANDRA NOEMY ZELAYA ULLOA**

**BEATRIZ CAROLINA ASCENCIO**

**SAN SALVADOR, JUNIO DE 2021**

**OBESIDAD COMO FACTOR DE MORBILIDAD EN INFECCIONES  
RESPIRATORIAS AGUDAS**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS:**

**DRA. CRISTINA DE AMAYA  
RECTORA**

**DRA. MIRNA GARCIA DE GONZALEZ  
VICERRECTORA ACADÉMICA**

**DR. DARIO CHAVEZ SILIEZAR  
VICERRECTOR DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL**

**ING SONIA RODRIGUEZ  
SECRETARIA GENERAL**

**DR. CARLOS MONCHES  
DECANO DE LA FACULTAD.**



## **Tabla de Contenido**

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>iii</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>iv</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Metodología de la revisión .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados y Comentarios .....</b>	<b>12</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>19</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>20</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>22</b>

## **Agradecimientos**

Al finalizar esta nueva etapa en nuestras vidas queremos extender un agradecimiento profundo, a quienes hicieron este trabajo posible, primeramente, a Dios, nuestros padres, hermanos, esposos e hijos, quienes han caminado junto a nosotros en todo momento y nos han servido de apoyo y fortaleza.

De igual manera agradecer a la Universidad Evangélica de El Salvador por ser parte de nuestra formación académica, basándose en una ética cristiana para responder a las necesidades y cambios en la sociedad.

## **Resumen**

Las infecciones respiratorias son responsables de tasas de morbilidad y mortalidad significativamente altas a nivel mundial. La mayor incidencia de infecciones respiratorias se puede atribuir a numerosos factores yatrógenos y del huésped, siendo uno de estos factores cada vez más importantes, la obesidad. El objetivo de la siguiente revisión bibliográfica es determinar el papel de la obesidad como factor de morbilidad en las infecciones respiratorias agudas, así como conocer su impacto sobre la mortalidad, según investigaciones recientes. Se realizó una búsqueda de artículos científicos filtrados por calidad y pertinencia científica, en las bases de datos: PubMed, Medline, Academic Search Complete (EbscoHost), Elsevier, Google Scholar, Directory of Open Access Journals e internet. Los resultados de los diferentes artículos muestran metodologías y resultados heterogéneos, a grandes rasgos se encontró una mayor prevalencia de infecciones respiratorias agudas en las personas con obesidad, se exponen además los hallazgos referentes a la afectación de la mecánica respiratoria e identificación de fenómenos inflamatorios. Sin embargo, los mecanismos fisiopatológicos de la interacción entre la obesidad y la infección respiratoria aguda no se han logrado comprender del todo y requieren mayor investigación. Los estudios futuros deberán abordar la prevención de la obesidad, mejorando los hábitos alimenticios y aumentando la actividad física, como una forma de combatir las Infecciones del Tracto Respiratorio.

**PALABRAS CLAVES:** *Obesidad, Infecciones respiratorias, Mortalidad, Factores de Riesgo.*

## **Introducción**

Las infecciones respiratorias son responsables de tasas de morbilidad y mortalidad significativamente altas a nivel mundial. Entre todas las enfermedades, las infecciones del tracto respiratorio inferior tienen la mayor carga para la salud humana, con dos y seis veces más años de vida ajustados por discapacidad en comparación con la cardiopatía isquémica y la diabetes mellitus, respectivamente (1). Los patógenos no solo causan infecciones respiratorias agudas como la neumonía, sino que también juegan un papel primordial en las exacerbaciones de enfermedades pulmonares crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la enfermedad pulmonar intersticial y las bronquiectasias.

Existen diversos factores de riesgo para desarrollar infecciones del tracto respiratorio, en la presente revisión se investigó cuál es la influencia de la obesidad como factor predisponente y/o agravante para desarrollarlas.

La obesidad se ha convertido en un grave problema de salud pública a nivel mundial. De acuerdo con la OMS, se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, y puede ser medida a través del índice de masa corporal (IMC).

Más de 2,500 millones de adultos presentan problemas de exceso de peso de los cuales, aproximadamente 650 millones son obesos. La asociación que existe entre la obesidad y el desarrollo de numerosas enfermedades crónicas está bien establecida, comprometiendo la calidad de vida y el incremento en la mortalidad (2).

Sin embargo, la relación entre obesidad y el desarrollo de infecciones no está del todo clara, por lo que ha tomado importancia en las últimas décadas. La funcionalidad del sistema inmune está directamente relacionada con el consumo energético, con las reservas corporales del individuo y, por ende, con el estado nutricional. Los sujetos con obesidad presentan alteraciones en su metabolismo y en la efectividad de los

mecanismos de defensa que pueden contribuir a una mayor susceptibilidad o severidad de las infecciones (3).

En esta revisión se presentan algunos posibles mecanismos que pueden estar involucrados en el aumento de la susceptibilidad a infecciones en personas con obesidad y las infecciones más frecuentes en esta población.

La obesidad es un predictor de riesgo para padecer varias enfermedades y se relaciona estrechamente con enfermedades y síntomas respiratorios como disnea, el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, asma, trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar e infecciones de tracto respiratorio inferior (4).

Las propiedades mecánicas de los pulmones y la pared torácica se alteran significativamente en la obesidad, en gran parte debido a los depósitos de grasa en el mediastino y las cavidades abdominales. Estas alteraciones aumentan el volumen abdominal, la compresión de las bases pulmonares, la disminución de la distensibilidad pulmonar y la disminución del equilibrio del sistema respiratorio pasivo (5). Todo esto, probablemente contribuye a los síntomas respiratorios de la obesidad como sibilancias, disnea y ortopnea. La reducción de la distensibilidad del sistema respiratorio también conlleva a la alteración del patrón respiratorio (6).

La obesidad puede causar hipoxemia de tres maneras: primero, a través de su asociación con el síndrome de hipoventilación de obesidad, y segundo, a través de condiciones comórbidas como el corazón congestivo. El tercero es más complejo, en este último mecanismo se cree que la obesidad reduce la capacidad residual funcional en la medida en que algunas vías respiratorias comienzan a cerrarse (7).

Existe además una afectación de la función inmunológica y de los mecanismos de defensa del huésped, la obesidad se ha asociado a la activación crónica del sistema inmunológico innato y la inflamación local y sistémica subsiguiente lo que contribuye

al aparecimiento de patologías como diabetes mellitus tipo 2, cáncer, psoriasis, aterosclerosis y enfermedad inflamatoria intestinal (8).

Un IMC alto se ha demostrado que produce cambios a nivel del sistema inmunológico, alterando las respuestas inmunitarias protectoras. Las causas de un mayor riesgo de infección en la obesidad son varias y diversas. A pesar de una mayor susceptibilidad a las comorbilidades como la diabetes tipo 2, la obesidad per se está asociada con alteración en la síntesis de citoquinas, una reducción de respuesta antigénica y función disminuida de las células asesinas naturales, células dendríticas y macrófagos. La desregulación de la integridad del tejido linfoide por la grasa acumulada y secreción anormal de adipocitocinas como la leptina o la adiponectina explican la disfunción en pacientes obesos (9).

Por otro lado, se ha descrito que sujetos obesos presentan niveles disminuidos de linfocitos T-CD8+ e incrementados o disminuidos de T-CD4+ comparados con sujetos con peso normal en la circulación.

También, se ha descrito que la exposición crónica a proteínas pro-inflamatorias derivadas del tejido adiposo puede derivar en una desensibilización de células inmunes a estímulos pro-inflamatorios durante una infección. Estas observaciones sugieren que la obesidad puede resultar efectivamente en un menoscabo de la defensa del hospedero, relacionando este hecho con un aumento del riesgo de contraer infecciones (10).

Con todos los cambios a nivel inmunológico y pulmonar, antes descritos, es importante conocer si, ¿Es la obesidad un factor de morbilidad para las infecciones respiratorias agudas? Dado que actualmente la obesidad se ha convertido en un grave problema a nivel mundial, se ha realizado esta revisión para conocer la evidencia con respecto al papel de la obesidad en el desarrollo de infecciones respiratorias agudas.

## **Metodología de la revisión**

Se realizó la búsqueda bibliográfica en las bases de datos: PubMed, Medline, Academic Search Complete (EbscoHost), Elsevier, Google Scholar, Directory of Open Access Journals e internet, utilizando en la búsqueda:

*respiratory infections, obesity, pulmonary alterations, obese, complicaciones respiratorias, obesidad.*

Fueron preseleccionados un total de 43 artículos, utilizando 12 artículos que se relacionaban a los objetivos de nuestra revisión (Ver Tabla N.º 1).

Los criterios de elegibilidad incluyeron: estudios analíticos publicados que proporcionan riesgo relativo (RR), razón de posibilidades (OR), o cociente de riesgo (HR) relacionando entre las categorías de IMC y neumonía o proporcionar datos que permitan el cálculo de RR u OR; además que incluyeran sujetos de investigación de 12 años; también valores de IMC categorizados al inicio del estudio utilizando la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (bajo peso <18,5; peso normal, 18,5-24,9; sobrepeso, 25-29,9; obesidad leve, 30-34,9; obesidad severa, 35-39,9; y obesidad mórbida  $\geq 40$ ) o un corte específico para la población de investigación.

El cribado de los estudios potencialmente elegibles se llevó a cabo mediante tres pasos secuenciales. En primer lugar, se revisó el título de todos los artículos buscados para verificar si sus títulos eran relevantes para los criterios de inclusión. En segundo lugar, se revisaron los resúmenes de los artículos seleccionados en función de los criterios de inclusión. En tercer lugar, se revisaron los textos completos de los artículos seleccionados en el paso 2 en función de los criterios de inclusión, y se identificaron y revisaron artículos adicionales mediante búsquedas manuales en las referencias de los artículos candidatos de texto completo.

Las dificultades encontradas fueron: pocos estudios que cumplían los criterios de elegibilidad realizados en los últimos 10 años.

**Tabla N.º 1. Estudios utilizados para revisión**

Autor(es)	Año	Título	Tipo de estudio	Nivel de evidencia
Yo Baik , <i>et al.</i>	2000	Un estudio prospectivo de factores de edad y estilo de vida en relación con la neumonía adquirida en la comunidad en hombres y mujeres de EE. UU	Estudio de cohorte Prospectivo	GRADE 2B
JB Kornum, <i>et al.</i>	2010	Obesidad y riesgo de hospitalización posterior por neumonía	Estudio de cohorte Prospectivo	GRADE 1A
J Almirall, I Bolívar , <i>et al.</i>	2008	Nueva evidencia de factores de riesgo de neumonía adquirida en la comunidad: un estudio poblacional	Estudio de casos y controles	GRADE 1C
Livia Maccioni, Susanne Weber, <i>et al.</i>	2018	Obesidad y riesgo de infecciones del tracto respiratorio: resultados de un estudio de cohorte basado en un diario de infecciones	Estudio de cohorte Prospectivo	GRADE 1B
DT PHUNG y Z. WANG	2013	Riesgo de neumonía en relación con el índice de masa corporal en los aborígenes australianos	Estudio de cohorte prospectivo	GRADE 1B



Autor(es)	Año	Título	Tipo de estudio	Nivel de evidencia
Emili Díaz, Alejandro Rodríguez, <i>et al.</i>	2010	Impacto de la obesidad en pacientes infectados con influenza A (H1N1) de 2009	Estudio de cohorte, prospectivo, observacional y multicéntrico	GRADE 1A
Luis Alberto Mata-Marín, <i>et al.</i>	2015	Factores de riesgo asociados a la mortalidad en pacientes infectados por influenza A / H1N1 en México	Estudio de casos y controles	GRADE 2C
Van Kerkhove MD, Vandemaele KAH, <i>et al.</i>	2011	Factores de riesgo de resultados graves después de la infección por influenza A (H1N1) 2009: un análisis global agrupado	Estudio de casos	GRADE 2B
Peng Y, Meng K, <i>et al.</i>	2020	Características clínicas y resultados de 112 pacientes con enfermedades cardiovasculares infectados por 2019-nCoV	Estudio descriptivo unicéntrico	GRADE 1C
Qingxian C, Fengjuan C, <i>et al.</i>	2020	Obesidad y gravedad de COVID-19 en un hospital designado en Shenzhen, China	Estudio de casos	GRADE 1C

Autor(es)	Año	Título	Tipo de estudio	Nivel de evidencia
Lindsay Kim, Michael Whitaker	2020	Tasas de hospitalización y características de niños menores de 18 años hospitalizados con COVID-19 confirmado - COVID-NET	Análisis descriptivos	GRADE 2B
Safiya Richardson, Jamie S Hirsch	2020	Presentando características, comorbilidades y resultados entre 5700 pacientes hospitalizados con COVID-19 en el área de la ciudad de Nueva York	Estudio de casos	GRADE 2C
Ritter A, Kreis NN, Louwen F, Yuan J.	2020	Obesidad y COVID-19: Mecanismos moleculares que vinculan ambas pandemias	Estudio de casos	GRADE 1C

Fuente: elaboración propia

## Resultados y Comentarios

Grandes estudios epidemiológicos han investigado la posible asociación entre la obesidad y el aumento del riesgo de neumonía, mostrando resultados contradictorios (Ver Tabla N.º 2)

**Tabla N.º 2. Resultados de estudios de riesgo de neumonía según IMC**

AUTOR / AÑO	PAÍS	SEXO	IMC	OR / RR / HR	IC 95%	VALORES AJUSTADOS / IC	P
Baik 2000	EE. UU.	MUJERES 78,062	<21.0	0.99	0.69-1.42		< 0.001
			21.0- 22.9	1.0	REF		
			23.0-24.9	0.61	0.39-0.97		
			25.0-26.9	1.56	1.05-2.32		
			27.0-29.9	1.93	1.30-2.85		
			>30.0	2.32	1.64-3.3		
		HOMBRES 26,429	<21.0	1.57	0.89-2.78		0.39
			21.0- 22.9	1.0 (REF)	REF.		
			23.0-24.9	0.92	0.62-1.37		
			25.0-26.9	0.96	0.65-1.42		
			27.0-29.9	1.57	1.07-2.32		
			>30.0	1.02	0.60-1.73		
Kornum JB* 2010	DINA MAR CA	MUJERES	<22.5	1.3	1.1 – 1.5	1.2 (1.0-1.4)	--
			22.5-24.9	1.0	REF	1.0 (REF)	
			25-29.9	0.8	0.7 -1.0	0.8 (0.7-1.0)	
			30 – 34.9	0.8	0.6 – 1.0	0.7 (0.6-0.9)	
			>35	1.2	0.8-1.6	0.8 (0.6-1.1)	
		HOMBRES	<22.5	1.5	1.2-1.8	1.4 (1.1-1.7)	--
			22.5-24.9	1.0	REF	1.0 (REF)	
			25-29.9	1.1	0.9-1.2	1.0 (0.8- 1.1)	

AUTOR / AÑO	PAÍS	SEXO	IMC	OR / RR / HR	IC 95%	VALORES AJUSTADOS / IC	P
			30 – 34.9	1.5	1.2-1.8	1.0 (0.8-1.3)	
			>35	2.1	1.5-3.0	1.2 (0.8-1.7)	
Almirall J 2008	ESPAÑA	POBLACION GENERAL >14 AÑOS	NORMAL	1.0	--		<0.001
			BAJO	2.2	1.57-3.09		
			SOBREPESO	0.89	0.72-1.09		
			OBESIDAD	0.79	0.6-1.04		
Maccioni L 2018	ALEMANIA	--	OBESO VS NO OBESO (NEUMONIA)	6.06	1.35- 27	6.01 (1.30-27.9)	--
PHUNG, D** 2013	AUSTRALIA	HOMBRES	<18.5	2.2	1.1-4.6	3.5 (1.6-7.6)	0.3
			18.5-24.9	1.0	1.0	1.0 (REF)	
			25- 29.9	1.6	0.8-2.9	1.3 (0.7-2.5)	0.2
			>30	2.1	0.9-4.7	1.5 (0.7-2.3)	0.07
		MUJERES	<18.5	0.68	0.32-1.42	0.78 (0.7-1.74)	0.3
			18.5-24.9	1.0	REF	1.0 (REF)	
			25- 29.9	0.86	0.5-1.46	0.92 (0.53-1.57)	0.6
			>30	0.79	0.43-1.46	0.87 (0.46-1.64)	0.4

Fuente: elaboración propia.

\* ajustado para tabaquismo, alcoholismo, nivel de educación, escolaridad y enfermedades crónicas.

\*\* ajustado para tabaquismo, consumo de alcohol y edad promedio

Por ejemplo, Baik I. y Curhan en el 2000 (11), en los análisis de peso corporal, los hombres que aumentaron 40 lb o más ( $\geq 18$  kg) desde la edad de 21 años tenían un riesgo 2 veces mayor de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en comparación con aquellos que mantuvieron su peso. En un análisis más detallado, cuando se

excluyeron a los hombres menores de 60 años que experimentaron una pérdida de peso de 10 lb o más ( $\geq 4,5$  kg) en los primeros 4 años de seguimiento del estudio, el riesgo de neumonía en los hombres más delgados se redujo considerablemente. Se observó una relación directa entre el IMC y el riesgo de NAC entre las mujeres. En comparación con las mujeres con IMC de 21 a 22,9, los RR multivariados (IC del 95%) de NAC según el IMC aumentaron de 1,53 (1,03 - 2,28) para las mujeres con IMC de 25,0 a 26,9 a 2,22 (1,56 - 3,18) para aquellas con IMC de 30,0 o más (prueba de tendencia  $P < 0,001$ ).

En una cohorte prospectiva de 22.578 hombres y 25.973 mujeres, Kornum JB, Nørgaard M, en 2010 (12), Se encontró que, en comparación con los hombres de peso normal, los cocientes de riesgo (HR) ajustados al valor inicial fueron 1,4 (IC del 95%: 1,2–1,7) para los hombres con obesidad moderada y 2,0 (IC del 95%: 1,4–2,8) para los hombres con obesidad severa, pero después del ajuste de las enfermedades crónicas diagnosticadas durante el seguimiento, los HR ajustados de la línea de base fueron 1,0 (IC del 95%: 0,8-1,3) para los hombres con obesidad moderada y 1,2 (IC del 95%: 0,8-1,7) para los hombres con obesidad severa. Entre las mujeres, después del ajuste por enfermedades crónicas diagnosticadas durante el seguimiento, los CRI fueron 0,7 (IC del 95%: 0,6–0,9) para las mujeres con obesidad moderada y 0,8 (IC del 95%: 0,6–1,1) para las mujeres con obesidad severa. Se descubrió que la obesidad estaba mucho más relacionada con el riesgo de neumonía entre los hombres que entre las mujeres. Las diferencias de sexo se debilitaron, pero permanecieron presentes, después del ajuste por otras enfermedades crónicas importantes. Las razones de esta diferencia no están claras. Las diferencias en la distribución de la grasa pueden jugar un papel importante, ya que la obesidad abdominal, al ser más prevalente en hombres que en mujeres, puede restringir el descenso del diafragma y causar una ventilación reducida en las bases pulmonares. La obesidad se asocia con un mayor riesgo de hospitalización por neumonía entre los hombres, pero no entre las mujeres, lo que aparentemente se explica por la aparición de otras enfermedades crónicas.

En el estudio de Almirall J, Bolívar, I (13), incluyó a una población objetivo de 859.033 habitantes mayores de 14 años adscritos a cualquiera de los 64 centros de atención primaria participantes en el estudio. De la población objetivo se requirió un total de 1336 pacientes con NAC confirmada y se emparejaron como sujetos de control por edad, sexo y centro primario durante 1 año. Ni el sobrepeso, ni la obesidad se asociaron con un mayor riesgo de neumonía.

En el estudio Maccioni L, Weber S. 2018 (14) se encontró que las personas con obesidad tuvieron consistentemente una mayor prevalencia, en comparación con las personas de peso normal, para las Infecciones del tracto respiratorio (RTI), Infecciones del tracto respiratorio superior (URTI: sinusitis, rinitis, otitis media, faringitis) e Infecciones del tracto respiratorio inferior (LRTI: Bronquitis, Neumonía, pleuritis).

En el estudio, Phung, D. Y Wang, Z, 2013 (15). La asociación general entre el IMC y el riesgo de neumonía fue estadísticamente significativa en los participantes masculinos ( $P < 0,01$ ) pero no en las mujeres ( $P = 0,37$ ). En comparación con los hombres con IMC normal ( $18,5 - 24,9 \text{ kg} / \text{m}^2$ ), la HR ajustada fue de 3,5 (IC del 95%: 1,6 - 7,6) con una significación estadística ( $P < 0,01$ ) para aquellos con el IMC inicial más bajo. Sin embargo, las HR obtenidas de los grupos con sobrepeso y obesidad en hombres son 1,3 (95% CI 0,7 - 2,5) y 1,5 (95% CI 0,7 - 3,3), respectivamente, pero no estadísticamente significativo. En este estudio, se encontró que un IMC anormal (bajo, sobrepeso, obesidad) estaba más fuertemente relacionado con el riesgo de neumonía en los hombres que en las mujeres. Todavía no hay explicaciones claras sobre las diferencias de género en la asociación entre el IMC y el riesgo de neumonía en este estudio. Las posibles razones de esto incluyen la diferencia en la distribución de la grasa, ya que la obesidad abdominal es más prevalente en hombres que en mujeres, lo que puede restringir el descenso del diafragma y causar una ventilación reducida en las bases pulmonares.

### Obesidad y neumonía por Influenza A (H1N1)

Debido a la pandemia de H1N1 hace algunos años se realizaron diferentes estudios buscando múltiples factores de riesgo de la enfermedad, entre ellos la obesidad (ver Tabla N.º 3).

**Tabla N.º 3. Resultados de estudios de mortalidad en pacientes obesos con H1N1**

AUTOR /AÑO	PAÍS	Población	IMC	OR / RR / HR	IC 95%	VALORES AJUSTADOS / IC	P
Emili Díaz 2011	España	Pacientes adultos	Obesos vs No obesos	1.5	0.95-2.54	1.1 (0,69-1,75)	0.07
Mata - Marín 2009	EE UU.	Pacientes adultos	Sobrepeso u obeso	0.62	0.09-3.91		0.60
Van Kerkhove MD 2011	Global	Pacientes adultos	> 30	1.5	0.9-2.8		
			30-40	N/A	N/A		
			>40	36.3	22.4-50.1		
			IMC no medido, pero evidenciado clínicamente.	N/A	--		

En el estudio de Emili Díaz, 2011 que trata del Impacto de la obesidad en pacientes infectados con Influenza A, en 2009 (16) indicó que la obesidad se asoció con un mayor consumo de recursos en la UCI y una estancia más prolongada en la UCI en la

influenza A (H1N1), sin embargo la mortalidad ajustada por gravedad y posibles factores de confusión identificó que la obesidad no se asoció significativamente con la mortalidad en la UCI (índice de riesgo, 1,1; IC del 95%, 0,69-1,75;  $p = 0,68$ ).

Mata Marín, 2009 (17) un estudio de casos y controles para investigar los factores asociados con un pronóstico desfavorable (mortalidad) entre pacientes hospitalizados con influenza A / H1N1 documentada, no se evidenció aumento de mortalidad en pacientes obesos.

Un estudio global reciente realizado por la Organización Mundial de la Salud incluyó 70 000 casos confirmados por laboratorio con H1N1 de casi 20 países y señaló una clara asociación entre la obesidad y los malos resultados en el H1N1 (18).

### **Obesidad y COVID-19**

En datos preliminares de COVID-19, procedentes de Wuhan (China), Peng Y, Meng K, en mayo 2020 (19) detectaron que, entre los pacientes críticos fallecidos, el 88,24% presentaban un IMC > 25 kg/m<sup>2</sup> respecto al 18,95% de los supervivientes y concluyeron que los IMC más altos se observan con mayor frecuencia en pacientes en estado crítico y no sobrevivientes.

En un estudio de serie de casos, Cai Q y Chen F en julio de 2020 (20), demostraron que, en comparación con los pacientes de peso normal, los que tenían sobrepeso tenían 1,84 veces más probabilidades de desarrollar COVID-19 grave (razón de posibilidades [OR] 1,84; IC del 95%: 0,99-3,43;  $p = 0,05$ ), mientras que los que eran obesos tenían 3,40- veces la probabilidad de desarrollar una enfermedad grave (OR 3,40; IC del 95%: 1,40-2,86;  $P = 0,007$ ). Se demostró que la obesidad, especialmente en hombres, incrementó significativamente el riesgo de desarrollar COVID-19 grave. Este estudio, aunque con varias limitantes, por lo reciente de la enfermedad y el tamaño de la muestra, es el primero en evidenciar que la obesidad es un factor de riesgo importante para la progresión de esta enfermedad.



Este estudio, en el registro norteamericano COVID-NET (21) realizado en niños hospitalizados con COVID-19, encontró que la obesidad era la condición médica subyacente más prevalente. La obesidad infantil afecta a casi uno de cada cinco niños de EE. UU. Y es más frecuente en niños negros e hispanos; por lo tanto, comprender la asociación fisiopatológica subyacente entre la obesidad y la infección por SARS-CoV-2 es importante para identificar posibles intervenciones clínicas y estrategias preventivas para reducir el riesgo de hospitalización. El monitoreo continuo de las tasas de hospitalización, las características clínicas, la admisión a la UCI y los resultados en la población pediátrica será importante para caracterizar aún más la morbilidad y mortalidad de COVID-19 en niños.

En otra serie de Nueva York (n = 5.700), Richardson S y Hirsch JS en abril 2020 (22) indicaron que el 41,7% de los ingresados por COVID-19 tenían obesidad, pero aquellos con obesidad severa y mórbida ( $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ ) tuvieron un mayor riesgo de ingreso en UCI (OR: 6,16; IC 95%:1,42 - 26,66).

Múltiples estudios revelan una fuerte asociación entre COVID-19 y obesidad. Los pacientes con COVID-19 tienen una mayor tasa de hospitalización, una progresión más grave y peores resultados clínicos. Las personas con obesidad son altamente susceptibles a la infección por SARS-CoV-2 y se deben tomar más medidas de protección para esta población (23).

## **Conclusiones**

- La evidencia demostró suficiente relación de la obesidad como factor de morbilidad de la neumonía en hombres, pero se necesita más investigación para establecer la relación en mujeres. A su vez, los estudios han demostrado que no se ha podido establecer relación de que la obesidad esté asociada como factor de mortalidad de la neumonía.
- Los estudios analizados demostraron que los pacientes con sobrepeso y obesos infectados por influenza A (H1N1) consumen una mayor cantidad de recursos de las unidades de cuidados intensivos. Por otra parte, no existe suficiente evidencia de que la obesidad sea un factor de mortalidad en dicha enfermedad.
- La investigación de varios estudios recientes ha proporcionado evidencia suficiente de que la obesidad está asociada como factor de morbilidad de la COVID-19. Sin embargo, la información actual no permite establecer relación de la obesidad como factor de mortalidad de dicha enfermedad.

## **Recomendaciones**

- Se sugiere que en los centros de salud se realice medición de índice de masa corporal en pacientes que consultan con signos o síntomas respiratorios, con el fin de establecer las características del paciente propenso a desarrollar estas enfermedades.
- Protocolizar en los centros de salud la realización de estudios de la función pulmonar en pacientes con obesidad.
- Identificar los factores de riesgo agregados en pacientes con obesidad, o con patología respiratoria previa.
- Se debe realizar por parte de las entidades de salud, instituciones de gobierno y universidades, estudios enfocados en el riesgo de infecciones respiratorias agudas en pacientes obesos.
- Generar por parte de las instituciones designadas en salud, estrategias en la comunidad para la prevención y mejora de estilos de vida saludable.
- Se necesitan estudios que vayan más allá de lo que se ha aprendido de los estudios epidemiológicos para desarrollar nuevos enfoques preventivos y terapéuticos relacionados en la mejoría de los resultados de la enfermedad respiratoria aguda en personas con múltiples afecciones crónicas.
- Frenar la epidemia de obesidad no solo mejorará la calidad de vida de los millones de personas directamente afectadas; también atenuará el impacto de la obesidad en las enfermedades infecciosas.

- Los estudios futuros deberán abordar la prevención de la obesidad, mejorando los hábitos alimenticios y aumentando la actividad física, como una forma de combatir las Infecciones del Tracto Respiratorio.

## Bibliografía

1. RJ Jose, Respiratory infections: a global burden. *Ann Res Hosp.* 30 de septiembre de 2018 [citado 15 de noviembre de 2020]. *Annals of Research Hospitals. Ann Res Hosp* 2018; 2:12. Doi: 10.21037/arh.2018.09.01
2. Preciado-Ortiz ME, Sánchez-Reyes K, Álvarez-Zavala M, González-Hernández LA, Ramos-Solano M, Andrade-Villanueva J. Obesidad e infecciones. *Rev Médica MD.* 18 de octubre de 2018; 9.10 (4):341-4.
3. Rabec C, de Lucas Ramos P, Veale D. Respiratory complications of obesity. *Arch Bronconeumol.* 2011 May; 47(5):252-61. English, Spanish. Doi: 10.1016/j.arbres.2011.01.012. Epub 2011 Apr 1. PMID: 21458904.
4. García Milian AJ, Creus García ED. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Rev Cuba Med Gen Integral.* Septiembre de 2016; 32(3):0-0.
5. Bokov P, Delclaux C. Impact fonctionnel respiratoire de l'obésité [The impact of obesity on respiratory function]. *Rev Mal Respir.* 2019 Nov; 36(9):1057-1063. French. Doi: 10.1016/j.rmr.2019.07.009. Epub 2019 Sep 12. PMID: 31522948.
6. Dixon AE, Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med.* 2018 Sep; 12(9):755-767. Doi: 10.1080/17476348.2018.1506331. Epub 2018 Aug 14. PMID: 30056777; PMCID: PMC6311385.
7. Özbey Ü, Ucar U, Calis AG. The effects of obesity on pulmonary function in adults with asthma. *Lung India.* 2019 Sep-Oct; 36(5):404-410. Doi: 10.4103/lungindia.lungindia\_16\_19. PMID: 31464212; PMCID: PMC6710978.
8. Frasca D, McElhaney J. Influence of Obesity on Pneumococcus Infection Risk in the Elderly. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2019 Feb 13; 10:71. Doi: 10.3389/fendo.2019.00071. PMID: 30814978; PMCID: PMC6381016.
9. Dobner J, Kaser S. Body mass index and the risk of infection - from underweight to obesity. *Clin Microbiol Infect.* 2018 Jan; 24(1):24-28. Doi:

- 10.1016/j.cmi.2017.02.013. Epub 2017 Feb 20. PMID: 28232162.
10. 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? [Obesity as a risk factor for complications during acute respiratory infections in children]. *Rev. Med Chil.* 2016 Sep; 144(9):1177-1184. Spanish. doi: 10.4067/S0034-98872016000900012. PMID: 28060980.
  11. Baik I, Curhan GC, Rimm EB, Bendich A, Willett WC, Fawzi WW. A Prospective Study of Age and Lifestyle Factors in Relation to Community-Acquired Pneumonia in US Men and Women. *Arch Intern Med {INTERNET}*. 2000 CONSULTADO 01-05-2021; 160 (20): 3082-3088. DISPONIBLE EN: doi: 10.1001 / archinte.160.20.3082.
  12. Kornum JB, Nørgaard M, Dethlefsen C, Due KM, Thomsen RW, Tjønneland A, Sørensen HT, Overvad K. Obesity and risk of subsequent hospitalisation with pneumonia. *Eur Respir J.* 2010 Dec; 36(6):1330-6. doi: 10.1183/09031936.00184209. Epub 2010 Mar 29. PMID: 20351023.
  13. Almirall J, Bolívar I, Serra-Prat M, Roig J, Hospital I, Carandell E, Agustí M, Ayuso P, Estela A, Torres A; Community-Acquired Pneumonia in Catalan Countries (PACAP) Study Group. New evidence of risk factors for community-acquired pneumonia: a population-based study. *Eur Respir J.* 2008 Jun;31(6):1274-84. doi: 10.1183/09031936.00095807. Epub 2008 Jan 23. PMID: 18216057.
  14. Maccioni L, Weber S, Elgizouli M, Stoehlker AS, Geist I, Peter HH, Vach W, Nieters A. Obesity and risk of respiratory tract infections: results of an infection-diary based cohort study. *BMC Public Health.* 2018 Feb 20; 18(1):271. doi: 10.1186/s12889-018-5172-8. PMID: 29458350; PMCID: PMC5819164.
  15. Phung, D., & Wang, Z. (2013). Risk of pneumonia in relation to body mass index in Australian Aboriginal people. *Epidemiology and Infection*, 141(12), 2497-2502. Doi: 10.1017/S0950268813000605.
  16. Díaz E, Rodríguez A, Martín-Loeches I, Lorente L, Del Mar Martín M, Pozo JC, Montejo JC, Estella A, Arenzana Á, Rello J; H1N1 SEMICYUC Working Group. Impact of obesity in patients infected with 2009 influenza A(H1N1). *Chest.* 2011 Feb; 139(2):382-386. doi: 10.1378/chest.10-1160. Epub 2010 Aug 5. PMID:

20688928.

17. Mata-Marín LA, Mata-Marín JA, Vásquez-Mota VC, et al. Risk factors associated with mortality in patients infected with influenza A/H1N1 in Mexico. *BMC Res Notes*. 2015; 8:432. Published 2015 Sep 11. doi:10.1186/s13104-015-1349-8.
18. Van Kerkhove MD, Vandemaele KAH, Shinde V, Jaramillo-Gutierrez G, Koukounari A, Donnelly CA, et al. (2011) Risk Factors for Severe Outcomes following 2009 Influenza A (H1N1) Infection: A Global Pooled Analysis. *PLoS Med* 8(7): e1001053. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001053>.
19. Peng YD, Meng K, Guan HQ, Leng L, Zhu RR, Wang BY, He MA, Cheng LX, Huang K, Zeng QT. [Clinical characteristics and outcomes of 112 cardiovascular disease patients infected by 2019-nCoV]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2020 Jun 24;48(6):450-455. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.cn112148-20200220-00105. PMID: 32120458.
20. Cai Q, Chen F, Wang T, Luo F, Liu X, Wu Q, He Q, Wang Z, Liu Y, Liu L, Chen J, Xu L. Obesity and COVID-19 Severity in a Designated Hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care*. 2020 Jul;43(7):1392-1398. doi: 10.2337/dc20-0576. Epub 2020 May 14. PMID: 32409502.
21. Kim L, Whitaker M, O'Halloran A, et al. Hospitalization Rates and Characteristics of Children Aged <18 Years Hospitalized with Laboratory-Confirmed COVID-19 - COVID-NET, 14 States, March 1-July 25, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(32):1081-1088. Published 2020 Aug 14. doi:10.15585/mmwr.mm6932e3.
22. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW; the Northwell COVID-19 Research Consortium, Barnaby DP, Becker LB. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020 May 26;323(20):2052-2059. doi: 10.1001/jama.2020.6775. Erratum in: *JAMA*. 2020 May 26;323(20):2098. PMID: 32320003; PMCID: PMC7177629.
23. Ritter A, Kreis NN, Louwen F, Yuan J. Obesity and COVID-19: Molecular Mechanisms Linking Both Pandemics. *Int J Mol Sci*. 2020 Aug 12; 21(16):5793. doi: 10.3390/ijms21165793. PMID: 32806722; PMCID: PMC7460849.

