

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

“Obesidad asociada al desarrollo de la enfermedad renal crónica en niños y adolescentes: Una revisión sistemática”

Área de investigación:
Educación en Ciencias de la Salud

Autora:
Br. Rivera Cruz, Omaly Sulay

Jurado evaluador:
Presidente: Guzmán Ventura, Wilmer
Secretario: Torres Campos, Oscar
Vocal: Aguilar Mosqueira, Abner

Asesora:
Gavidia Dávila, Paola Patricia
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6453-9396>

Trujillo-Perú
2021

Fecha de sustentación: 2021/01/19

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCIÓN	7
1. Formulación del problema:	12
2. Objetivos	12
General	12
Específicos	12
3. Hipótesis	12
II. MÉTODO:	13
A. Criterios para la consideración de los estudios	13
B. Métodos de búsqueda	14
C. Colección y análisis de datos	14
D. Definición operacional de variables (tabla 1)	16
E. Aspectos éticos	16
III. RESULTADOS	17
A. Selección de estudios	17
Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para la selección de estudios	18
Tabla 2. Características de los estudios incluidos.....	19
Tabla 3. Características de los estudios excluidos	20
B. Características de estudios incluidos	21
C. Estudios excluidos	21
D. Riesgo de sesgo de estudios incluidos	21
Figura 2. Gráfico de barras de riesgo de sesgo de estudios incluidos	22
Figura 3. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos	22
IV. DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXO A: ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE DATOS DE LITERATURA MÉDICA	32

DEDICATORIA

Para Jorge y Gladis por apoyarme cuando la respuesta a la pregunta que me hicieron a mis 11 años fue: "Quiero estudiar Medicina" y que sin saber muy bien todo el sacrificio que eso significaría sonrieron conmigo; para mis pequeñas hermanas Mayara y Mariel por enseñarme que siempre se puede sacar tiempo de dónde sea para ir a dar una vuelta cuando el estrés se apoderaba de mí, para mi hermano mayor por recordarme constantemente que tenía que terminar la tesis.

Esto es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser mi guía en cada paso hasta aquí, a mis padres; Jorge y Gladis por amarme y enseñarme que cuando Dios es primero lo demás es posible.

A mi asesora y a mi co-asesor por su apoyo incondicional. A Johan, Paola,

Eduardo,

Xiomara, Alessandra, Nohely e Isale.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre la obesidad en la niñez y adolescencia y el desarrollo de la enfermedad renal crónica.

Métodos: Revisión sistemática de estudios primarios que cumplan los criterios de inclusión y exclusión de 6 bases de datos. Dos colaboradores seleccionaron estudios, extrajeron información y evaluaron riesgo de sesgo independientemente. El riesgo de la herramienta se evaluó con la herramienta de la colaboración Cochrane. Las variables primarias fueron obesidad y enfermedad renal crónica y las variables secundarias fueron hipertensión arterial, albuminuria y tasa de filtración glomerular (TFG).

Resultados: Se realizó la búsqueda electrónica en las bases de datos, obteniéndose un total de 2850 artículos. Se siguió el diagrama de selección PRISMA (*Figura 1*). Se excluyeron un total de 1646 artículos duplicados, y de los 1204 restantes se eliminaron 1188 por títulos y resumen y que no correspondían al diseño y no respondían a la pregunta PICO del estudio. De los 16 restantes, se analizó a texto completo y se eliminaron 11 artículos, cuyas características se encuentran en la (*Tabla 3*). Estos 5 artículos se incluyeron en la revisión sistemática y meta-análisis

Conclusiones: No se encontró diferencia estadísticamente significativa de la presión arterial entre obesos y no obesos, en la presencia o ausencia de microalbuminuria; así como en la media de la TFG de ambos grupos. No está clara la asociación entre la obesidad y enfermedad renal crónica en niños y adolescentes.

Palabras clave: Obesidad, enfermedad renal crónica, niño, adolescente.

ABSTRACT

Objective: Determine the association between obesity in childhood and adolescence and the development of chronic kidney disease.

Methods: Systematic review of primary studies that accomplish the inclusion and exclusion criteria of 6 databases. Two collaborators independently selected studies, extracted information, and assessed risk of bias. The risk of the tool was assessed using the Cochrane collaboration tool. The primary variables were obesity and chronic kidney disease, and the secondary variables were hypertension, albuminuria, and glomerular filtration rate (GFR).

Results: An electronic search was carried out in the databases, obtaining a total of 2850 articles. The PRISMA selection diagram was followed (*Figure 1*). A total of 1646 duplicate articles were excluded, and of the remaining 1204, 1188 were eliminated by titles and abstract and that did not correspond to the design and did not answer the PICO question of the study. Of the remaining 16, the full text was analyzed and 11 articles were eliminated, whose characteristics are found in (*Table 3*). These 5 articles were included in the systematic review and meta-analysis.

Conclusions: There was no statistically significant difference in blood pressure between obese and non-obese, in the presence or absence of microalbuminuria; as well as the mean GFR of both groups. The association between obesity and chronic kidney disease in children and adolescents is not clear.

Key words: Obesity, chronic kidney disease, child, adolescent.

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la obesidad y al sobrepeso como una acumulación anormal o excesiva de grasa debido al desequilibrio energético que puede ser perjudicial para la salud, y cuya forma más práctica de cuantificarla, es usando el índice de masa corporal (IMC), esto es la relación entre el peso y la talla de la persona: peso (en kg) dividido entre la talla de la persona (en metros) al cuadrado; esta relación finalmente nos permite clasificar el estado nutricional de la persona considerando un valor de IMC mayor o igual a 25 como diagnóstico de sobrepeso y un valor mayor o igual a 30 con diagnóstico de obesidad.⁽¹⁾

En todo el mundo aproximadamente 170 millones de personas menores de 18 años tienen sobrepeso^(1,2). En la población infantil y juvenil (definida como las personas que tienen entre 2-24 años) la prevalencia de la obesidad ha aumentado drásticamente llegando a alcanzar cifras de hasta el 15% de la población mundial reportado en el 2015 y el sobrepeso de hasta 25%.⁽³⁻⁵⁾.

Este problema de salud es considerado uno de los más grandes del siglo XXI por su difícil control y su continuo crecimiento en la población, las enfermedades crónicas que causa la obesidad afecta el desarrollo de todos los países ya que generan una carga económica muy importante para su atención. Antes lo tenían como enemigo solo los países muy desarrollados por su fácil acceso a comidas con altos contenido calórico, hoy su prevalencia abarca a países en vía de desarrollo en donde las grandes cadenas de comidas industrializadas y el sedentarismo ocupan lugar. Por causa de la obesidad y el

sobrepeso y las consecuencias que estas enfermedades traen la cifra mínima de muertes por año es poco más de 2,6 millones.⁽⁶⁾

Son graves las consecuencias que la alta incidencia de sobrepeso y obesidad trae para la salud ⁽⁷⁾ El IMC alto es un importante factor de riesgo para enfermedades tales como las cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y varios cánceres ⁽⁸⁾ Estas enfermedades no solo causan muerte prematura también puede provocar morbilidad a largo plazo. ⁽⁷⁾ Además, tanto el sobrepeso como la obesidad reducen drásticamente la calidad de vida de los niños. ^(8, 9) Estos están rodeados de personas de su edad en el colegio o su vecindario, y su apariencia, peso y limitaciones para participar en deportes a menudo son severamente criticados, por lo que corren más riesgo de ser ridiculizados, intimidados y socialmente aislados. ⁽⁷⁾

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se caracteriza por el deterioro progresivo, gradual e irreversible de la función renal, la cual es causada por la reducción cuantitativa y cualitativa de las nefronas que son el tejido funcional por lo que la función de eliminar los productos de desecho y sostener el equilibrio ácido-básico de líquidos y electrolitos se ve disminuida; alterando la homeostasis del medio interno⁽¹⁰⁾.

La National Kidney Foundation la define, como una disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) a valores $<60\text{ml}/\text{min}/1.73\text{ m}^2$ acompañado o no de pérdida urinaria de albúmina en valores patológicos por un período superior a tres meses y que, morfológicamente, equivaldría a la pérdida de la masa renal por encima del 50%.⁽¹⁰⁻¹⁴⁾.

Las causas de la enfermedad renal crónica en los niños son: enfermedad glomerular (incluyendo nefropatía glomerular y glomerulonefritis primaria), nefropatía por reflujo y enfermedad obstructiva del tracto urinario, nefropatía hereditaria (como enfermedad de Alport, cistina Acidosis, oxalización y nefropatía), displasia e hipoplasia renal renal y vascular (incluido el síndrome hemolítico-urémico), etc. ^(4,15)

En el estadio final de la enfermedad la mortalidad es 30 veces más en pacientes con ERC que en la población general, llegando a ser 1000 veces superior en los niños y adolescentes a pesar que estos son considerados grupos poblacionales de menor riesgo⁽¹⁴⁾.

La obesidad aumenta de manera importante el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial (HTA), importantes factores de riesgo para desarrollar ERC ⁽¹⁶⁾. El tejido adiposo visceral se comporta como una gran fuente de hormonas e interleucinas dentro de ellas las más involucradas en la patogénesis de la enfermedad renal son: citoquinas inflamatorias como por ejemplo la Interleucina 1 (IL-1), interleucina 6 (IL-6), factor de necrosis tumoral alfa (FNTa) y proteína C reactiva; además que el tejido adiposo secreta leptina, resistina, visfatina y moléculas que activan el Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA)⁽¹⁷⁾. Se ha comprobado que toda esa carga de productos causan disminución de la sensibilidad de la insulina periférica, y no solo eso; sino también actúan como mediadores de daño renal causando una expansión mesangial, remodelación de podocitos y adelgazamiento de membrana basal, causan la pérdida progresiva de la albumina, indicador de daño renal⁽¹⁸⁾.

Además tiene lugar una hiperfiltración glomerular en consecuencia al peso corporal aumentado, necesaria para compensar la alta demanda

metabólica^(4,18).

La obesidad causa resistencia periférica a la insulina y se traduce como hiperinsulinemia, siendo este el pivote de la fisiopatología del daño. La insulina incrementa la reabsorción de sodio sin afectar la Tasa de Filtración Glomerular, el flujo plasmático renal, la carga filtrada de glucosa y los niveles plasmáticos de aldosterona gracias a su acción antidiurética en condiciones normales; sin embargo ante un estado de resistencia a la insulina no se da el efecto antidiurético y se afecta la TFG.^(18,19)

La sensibilidad reducida a la insulina y las consecuencias relacionadas pueden verse exacerbadas aún más por la influencia de la pubertad y sus cambios hormonales⁽²⁰⁾.

Pinto Sietsma SJ. En el 2003 estudió a más de 7 mil obesos y encontró que la obesidad predispone a un mayor riesgo de albuminuria y disminución del filtrado glomerular⁽²¹⁾.

Gelber RP estudió a 11.104 hombres inicialmente sanos en los Estados Unidos en 2005. Concluyó que tanto un aumento en el IMC inicial como un aumento en el IMC con el tiempo están asociados con un mayor riesgo de ERC.⁽¹⁹⁾

Lu JL. en el 2015 en una cohorte de 3.376.187 veteranos estadounidenses cuya TFG basal era ≥ 60 ml/min/1.73 m² encontró que un IMC > 30 Kg/m² a la acelerada pérdida de la función renal⁽²²⁾.

Dado que la mayoría de los estudios han investigado la relación entre la obesidad y la enfermedad renal crónica en población adulta, poco se conoce sobre la obesidad asociado a enfermedad renal crónica en niños y adolescentes. Así mismo, dentro de los problemas de nutrición en este grupo poblacional era la desnutrición que tenía alta prevalencia y la obesidad no era un problema en esta población; sin embargo, tanto la incidencia como la prevalencia de la obesidad continúan aumentando y tomando lugar en países desarrollados y en vías de desarrollo. Los niños y adolescentes por causa de la obesidad no solo son susceptible a enfermedades cardiovasculares, sino que también se considera un factor de riesgo independiente para desarrollar enfermedad renal crónica. La importancia de este estudio es determinar y aclarar si la obesidad está relacionada con el desarrollo de enfermedad renal crónica temprana.

1. Formulación del problema:

¿La obesidad se relaciona con el desarrollo de la enfermedad renal crónica en niños y adolescentes?

2. Objetivos

General

- Determinar la asociación entre la obesidad y el desarrollo de la enfermedad renal crónica en niños y adolescentes

Específicos

- A. Determinar la presencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes que padecen obesidad.
- B. Determinar la presencia de Microalbuminuria en niños y adolescentes que padecen obesidad.
- C. Demostrar si hay diferencia en la TFG en niños obesos comparados con los no obesos

3. Hipótesis

H1: La obesidad si se asocia con el desarrollo de la enfermedad renal crónica en niños y adolescentes.

H0: La obesidad no se asocia con el desarrollo de la enfermedad renal crónica en niños y adolescentes

II. MÉTODO:

El protocolo de la revisión sistemática ha sido previamente publicada en prospero (CRD42020192315)

A. Criterios para la consideración de los estudios

- Criterios de inclusión:
 - a. Tipos de estudio: Transversales, casos controles y cohortes.
 - b. Población: Niños y adolescentes de 3-18 años de edad con diagnóstico de obesidad según el IMC ubicado en el percentil mayor o igual al 95⁽²³⁾.
 - c. Intervención: Niños y adolescentes obesos⁹⁴
 - d. Control: No obesos
 - e. Desenlace a evaluar: Enfermedad renal crónica

- Criterios de Exclusión:
 - a. Se excluirán estudios del tipo: revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, reportes de casos, cartas al editor, comunicaciones breves, editoriales o artículos de opinión.
 - b. Estudios primarios cuya población sean >18 años.

- c. Estudios primarios que en su población hayan considerado pacientes con reflujo vesicouretral o patología renal de base.

B. Métodos de búsqueda

- a. Búsqueda electrónica: Luego de recopilar el trabajo y el equipo de análisis, se realizó una estrategia de búsqueda de artículos que respondían a la pregunta PICO en bases de datos de literatura médica, como PubMed, Scopus, Web of Science, Medline-Ovid, Embase, Ebsco. La estrategia de búsqueda se proporciona en el Anexo A. Los artículos seleccionados se almacenaron en el software Endnote, que se utilizó para referencias bibliográficas al preparar el artículo.

C. Colección y análisis de datos

- a. Selección de estudios: Se utilizó el programa Rayyan QCRI para agrupar todos los estudios en una sola base de datos. Después de eliminar los estudios duplicados, dos investigadores (NRC y ORC) revisaron de forma individual el título y el resumen de cada estudio. Los estudios que respondieron la pregunta PICO fueron seleccionados y buscados a texto completo. Se discutió la diferencia de resultados con el tercer autor (ECC).
- b. Extracción y manejo de datos: Para la extracción de los datos elegibles, los autores (NRC, ORC) extrajeron los datos mediante el formulario creado en el software Revman 5.0 de la Colaboración Cochrane. Se resolvieron las discordancias y se consulta con el tercer autor de la revisión. Los datos extraídos de cada estudio

fueron: nombre del autor, año, tipo de investigación, país, número de participantes, presencia de obesidad, presencia de HTA, presencia de albuminuria y presencia de ERC, tasa de filtración glomerular, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica

- c. Evaluación de riesgo de sesgos: se utilizó la herramienta de evaluación de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane para Revisiones Sistemáticas adaptada de la escala de Newcastle Ottawa. Y se evaluaron los estudios incluidos.
- d. Medidas de efecto: Se calcularon los riesgos relativos (RR) con un intervalo de confianza (IC) del 95%, para los datos dicotómicos. Los datos continuos se analizaron considerando su media aritmética y su desviación estándar. Se analizó con un modelo de efectos aleatorios mediante el método de Mantel-Haenzel.
- e. Evaluación de heterogeneidad: La heterogeneidad entre los estudios se investigó mediante la estadística I² y por inspección visual de los funnel plot. Según el Manual Cochrane, se utilizó los siguientes umbrales para la interpretación de I²: 0% a 40%: podría no ser importante; 30% a 60%: heterogeneidad moderada; 50% a 90%: heterogeneidad sustancial; 75% a 100%: heterogeneidad considerable.

D. Definición operacional de variables (tabla 1)

Tabla 1. Definición operacional de las variables

Variable	Definición	Tipo	Escala	Indicador
Obesidad	Índice de Masa Corporal (IMC) mayor al percentil 95. (23)	cualitativa	Nominal	Si/No
Enfermedad Renal Crónica	Disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG), valores <60ml/min/1.73 m ² acompañado o no de pérdida urinaria de albúmina en valores patológicos en un tiempo mayor a 3 meses muestra la pérdida de más del 50 % de la masa renal o presencia de microalbuminuria (24)	cualitativa	Nominal	Si/No
Micoralbuminuria	Presencia de 30 a 300 mg/24 h, de albúmina en una muestra de orina.	cualitativa	Nominal	Si/No
Hipertensión arterial	presión sistólica o diastólica igual o mayor que el percentil 95	cualitativa	Nominal	Si/No

E. Aspectos éticos

El Comité de Ética e Investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego aprobó la investigación. Dado que no existe un grupo vulnerable por tratarse de un revisión sistemática.

III. RESULTADOS

A. Selección de estudios

Se realizó la búsqueda electrónica en las bases de datos, obteniéndose un total de 2850 artículos. Se siguió el diagrama de selección PRISMA (figura1). Se excluyeron un total de 1646 artículos duplicados, y de los 1204 restantes se eliminaron 1188 por títulos y resumen y que no correspondían al diseño y no respondían a la pregunta PICO del estudio. De los 16 restantes, se analizó a texto completo y se eliminaron 11 artículos, cuyas características se encuentran en la (tabla 3). Estos 5 artículos se incluyeron en la revisión sistemática y meta-análisis

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para la selección de estudios

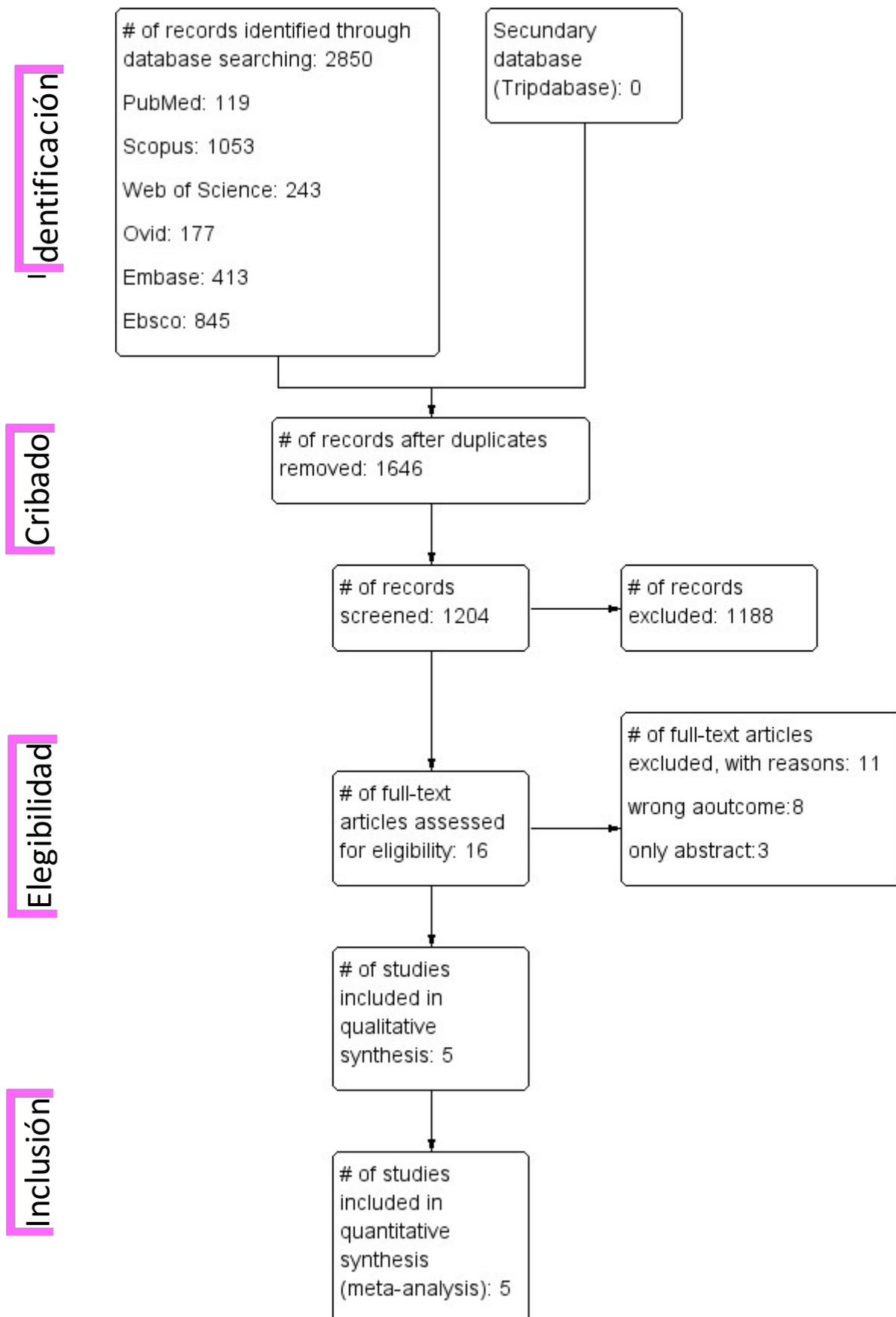


Tabla 2. Características de los estudios incluidos

Autor	Lugar del estudio	Diseño de estudio	Muestra	IMC >P95 (n)	HTA (n)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	TFG (ml/min/173m2)	Microalbuminuria (n)
Rutkowski,2015	poland	transversal	889	Obesos (n=143)	41	*	*	*	13
				No Obesos (n=746)	48	*	*	*	80
Renda,2018		caso	122	Obesos (n=122)	51	117.09 +/- 8.13	74-3 +/-10.61	94.8+/-15.22	*
		control	35	No Obesos (n=35)	0	89 +/-9.84	55.71 +/- 5.17	98.13 +/-10.42	*
Correia,2015	Portugal	Transversal	313	Obesos (n=150)	*	106 +/- 8	66 +/- 7	127 +/- 17	*
				No Obesos (n=163)	*	101 +/-9	64 +/- 7	129 +/- 19	*
Pérez ,2013	Cuba	Transversal	252	Obesos (n=202)	*	*	*	*	143
				No Obesos (n=50)	*	*	*	*	7
Soylemezoglu ,2012	Turkey	Transversal	2871	Obesos (n=529)	*	*	*	122.71 +/- 21.64	
				No obesos (n= 2342)	*	*	*	129.19 +/- 22.95	0

*Estos datos no se encuentran en los artículos

Tabla 3. Características de los estudios excluidos

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PAÍS	MOTIVO DE EXCLUSIÓN
Silverwood	2013	PROSPECTIVO	Inglaterra	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
Cheng	2016	PROSPECTIVO	Taiwan	Artículo completo no encontrado
Koulouridis	2009	TRANSVERSAL	Grecia	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
Hirschler	2010	TRANSVERSAL	Argentina	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
Dart	2019	PROSPECTIVO	Canadá	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
Quintana	2018	RETROSPECTIVO	México	Artículo completo no encontrado
Baptista	2018	PROSPECTIVO	EE.UU	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
kim	2014	PROSPECTIVO	Australia	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
Duzova	2011	PROSPECTIVO	Turquía	Artículo completo no encontrado
Furiano	2010	TRANSVERSAL	Italia	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio
Naghattini	2010	TRANSVERSAL	Brasil	outcome no relevante: El desenlace no concuerda con la pregunta PICO de nuestro estudio

*lista de referencias: (25–34)

B. Características de estudios incluidos

Los cinco estudios incluidos en la revisión sistemática (4448 participantes), tres de ellos fueron transversales analíticos, una cohorte y un caso control. Lo característico de estos estudios es que todos consideran población menor de 18 años, tres de ellos tiene la HTA en población obesa como variable de estudio y tres estudian microalbuminuria pero solo uno encontró enfermedad renal crónica establecida.

C. Estudios excluidos

Posterior al proceso de selección a texto completo, se excluyeron un total de 16 artículos, relacionado sobre todo a un outcome distinto al de la pregunta PICO, así como la falta de texto completo a pesar de las solicitudes a los autores.

D. Riesgo de sesgo de estudios incluidos

La figura 2 describe de forma general el riesgo de sesgo para cada dimensión considerada en el manual de la colaboración Cochrane en apoyo con New Castell Ottawa⁽³⁵⁾. Se observa que solo en un estudio tiene menos del 100% de seguridad. En la figura 3 se describe el resumen del riesgo de sesgos para cada estudio, donde se expone que el estudio Lateva⁽³⁶⁾ es el artículo considerado.

Figura 2. Gráfico de barras de riesgo de sesgo de estudios incluidos

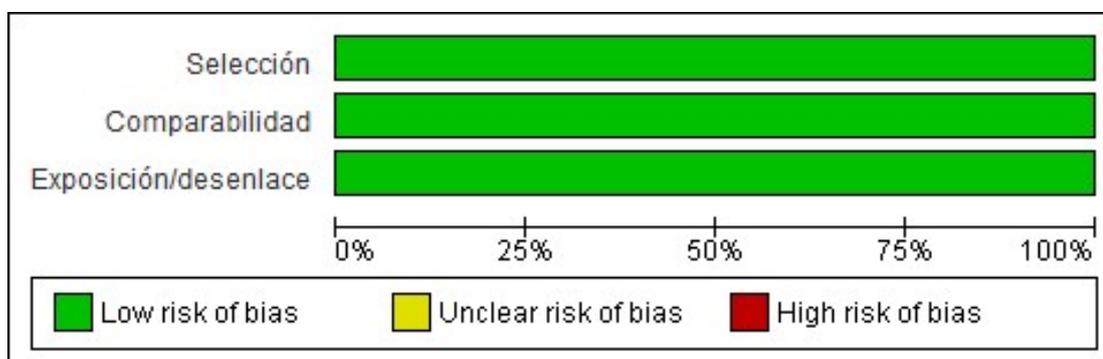


Figura 3. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos

	Selección	Comparabilidad	Exposición/desenlace
Correia,2015	+	+	+
Pérez, 2013	+	+	+
Rahime Renda 2018	+	+	+
Rutkowski,2015	+	+	+
Soylemezoglu,2012	+	+	+

El riesgo de microalbuminuria es mayor en el grupo de obesos que el grupo de no obesos (OR 2.56; IC 95% 1.72 a 3.80; $p < 0.00001$) (figura 4)

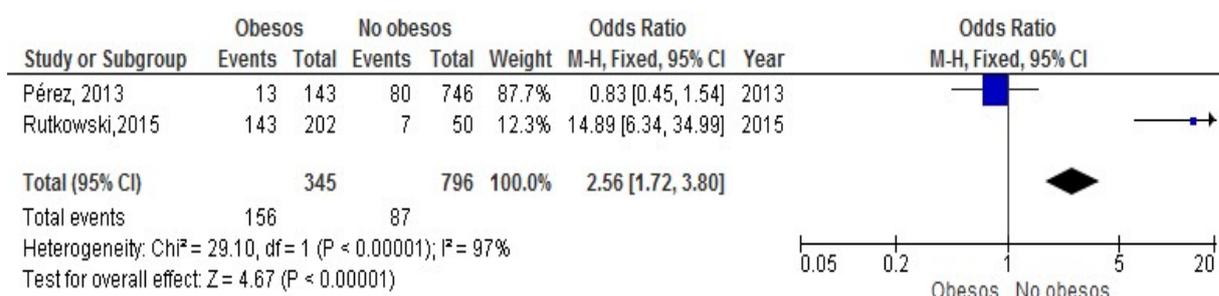


Figura 4. Microalbuminuria en obesos Vs. Microalbuminuria en no obesos

El riesgo de presentar hipertensión arterial es mayor en niños y adolescentes obesos comparado con el grupo de no obesos (OR 7.78; IC 95% 4.93 a 12.28 $p < 0.00001$) (figura 5)

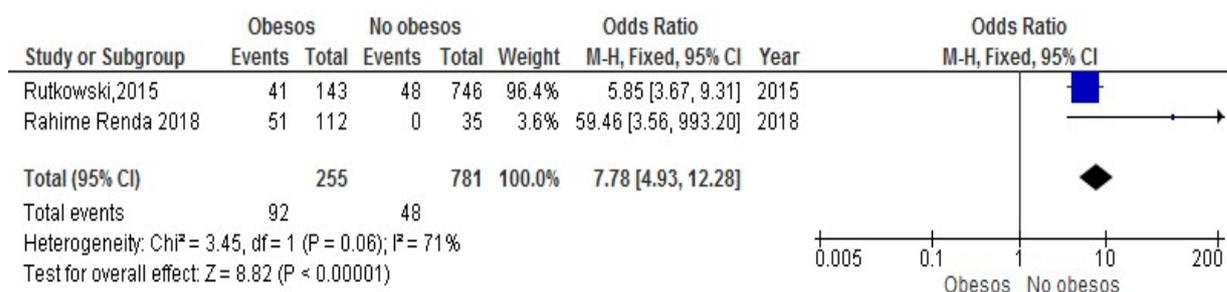


Figura 5. HTA en obesos vs. HTA en no obesos

Así mismo la media de TFG del grupo de pacientes obesos es menor a la media de TFG del grupo de no obesos (MD -5.20; IC 95% -6.90 a -3.51; $p < 0.00001$) (figura 6)

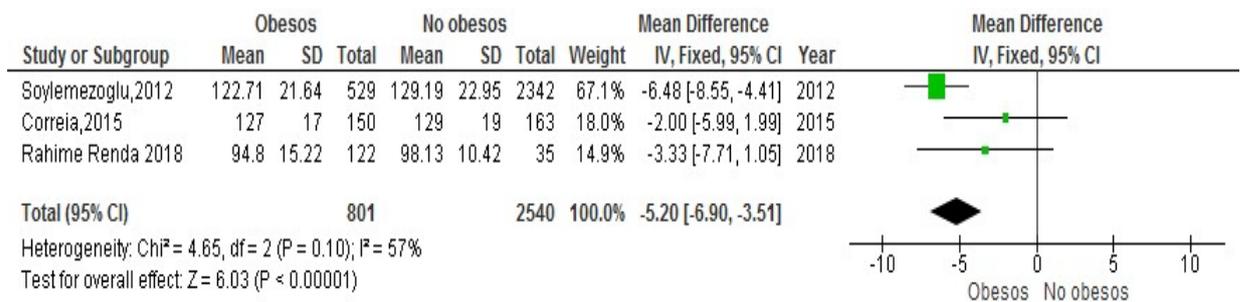


Figura 6. TFG en obesos vs. TFG en no obesos

IV. DISCUSIÓN

La obesidad en la población dibuja una línea ascendente y las consecuencias que esta trae como la hipertensión y la albuminuria, van de la mano con esta enfermedad causando daño directo e indirecto a los riñones que va desde una disminución en la TFG hasta una enfermedad renal crónica establecida. Una revisión sistemática publicada por Y Wang at col.⁽³⁷⁾ Cuyos estudios incluían solo población mayor de 18 años demostró que la obesidad es un factor de riesgo para la enfermedad renal crónica (RR: 1.83; IC 95% 1.572.13) No está clara esta asociación en población menor de 18 años.

En esta revisión sistemática encontramos 5 estudios con un total de 4 448 pacientes menores de 18 años de los cuales 896 pertenecían al grupo de obesos y 3552 al grupo de no obesos. Solo en un estudio transversal publicado por Soylemezoglu at col⁽³⁸⁾ cuya población fue de 3662 de los cuales 318 fueron obesos, 8 tenían enfermedad renal crónica establecida.

No se observó diferencia estadísticamente significativa de la presión arterial entre obesos y no obesos, en la presencia o ausencia de microalbuminuria; así como en la media de la TFG de ambos grupos. Wahba et al.⁽³⁹⁾ Considera a la HTA como una causa importante e independiente de disfunción renal en pacientes obesos, así mismo Sorof et al.⁽⁴⁰⁾ Quién estudio a 5102 niños encontró una alta prevalencia de hipertensión arterial en niños con IMC >P95 (RR 3.26, IC 95 % 2.50-4.24)

Otro estudio que concuerda con lo anterior y fue considerado en nuestra revisión es el de Soylemezoglu et al.⁽³⁸⁾ Donde encontró que de 318 pacientes obesos 206 presentaron HTA (RR 2.12; IC 95% 1.77; 2.53).

Por otro lado Lateva et al.⁽³⁶⁾ estudió a 114 obesos pero solo 46 presentaron HTA dejando en manifiesto que la HTA no está asociada a la obesidad en los niños (RR 0.68; IC 95% 0.52-0.89). Otro estudio que apoya es Renda et al.⁽⁴¹⁾ el cual encontró que solo 49 niños presentaron HTA de 112 obesos (RR 0.78; IC 95% 0.60-1.01) sin embargo encontró que el grupo de obesos tienen la media de la PAS y PAD mayor que las del grupo de no obesos.

Otro estudio que apoya la última premisa del parrado anterior es Correia et al.⁽⁴²⁾ donde los autores consideraron 313 personas, 150 obesos y 163 no obesos concluyeron que la media de la PAS y PAD eran mayor que las media de los no obesos.

Lin et al.⁽⁴³⁾ en una cohorte prospectiva de 5,351 niños con albuminuria seguida por más de 10 años concluyó que la albuminuria

y infantil es un factor de riesgo para la ERC en edad adulta. Pérez at col.⁽⁴⁴⁾ hicieron un seguimiento de 4 años a 212 niños obesos de 3-18 años y encontraron la presencia de microalbuminuria en 143 obesos, sus autores demostraron una alta prevalencia de albuminuria en su población estudiada (RR 2.07; IC 95% 1.67-2.57); sin embargo Lateva at col.⁽³⁶⁾ y Soylemezogul at col.⁽³⁸⁾ no encontraron alta prevalencia de albuminuria en pacientes obesos comparado con el grupo de pacientes no obesos (RR 0.09; IC 95% 0.05-0.16 y RR 0.20; IC 95% 0.15-0.25) respectivamente.

Lin at col.⁽⁴³⁾ identificaron que la PAS alta y la albuminuria está fuertemente relacionado con un TFG baja entre los pacientes. Correia at col.⁽⁴²⁾ en una población de 213 niños y adolescentes donde 150 fueron obesos y 163 no obesos obtuvieron que la media de TFG en el primer grupo era 2 veces menor que en el grupo de no obesos (MD -2.00, IC 95% -5.99-1.99) al igual que Renda at col.⁽⁴¹⁾ en un estudio de caso control, siendo 112 los casos de obesos obtuvieron una media de TFG 3.33 menos que los no obesos (MD -3.33; IC 95% -8.73 a 2.07)

La heterogeneidad de los estudios es muy alta. En el manual Cochrane se refiere que la variabilidad clínica puede generar heterogeneidad si el efecto de la intervención está influenciada por factores que varían entre los estudios; tales como características específicas de las intervenciones o los pacientes; por lo que el verdadero efecto de la intervención será diferente en estudios diferentes. Debido a que entre la población de los estudios

considerados hay personas de diferentes edades (3-18 años) y el número de la muestra entre estudio y estudio es en algunos casos muy variable además la medición de sus desenlaces son aparentemente distintos, lo que ha generado una índice alto de heterogeneidad. Cabe resaltar la muy baja cantidad de estudios publicados, lo que hace que la variabilidad de los estudios se vea muy alta, reflejándose en la heterogeneidad en el meta-análisis.

La asociación entre la obesidad adulta y la enfermedad renal está bien documentada, pero la evidencia de un efecto similar de la obesidad infantil es aún irregular. Aún queda mucha investigación a realizar en esta área, en vista que la obesidad infantil cada vez está tomando mayor lugar en la población es importante su prevención temprana ya que esto podría potencialmente tener un impacto en la progresión, los costos y las comorbilidades de enfermedad renal(20)

La principal limitación en el estudio es el bajo índice de artículos publicados, solo uno de los artículos estudiados incluyó la variable de descerese como tal, los demás incluyen las co-variables consideradas en el estudio.

V. CONCLUSIONES

- a.** La HTA en los niños y adolescentes obesos no tiene impacto significativo con respecto a la Presión arterial normal.
- b.** La presencia de microalbuminuria como indicador de daño renal no tiene impacto significativo comparado con la ausencia de esta en los niños y adolescentes obesos.
- c.** La TFG disminuida en niños y adolescentes obesos no tiene un impacto significativo comparado a los niños y adolescentes con IMC normal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 6 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-andoverweight>
2. Cattaneo A, Monasta L, Stamatakis E, Lioret S, Castetbon K, Frenken F, et al. Overweight and obesity in infants and pre-school children in the European Union: a review of existing data. *Obesity Reviews*. mayo de 2010;11(5):389-98.
3. Kaufer-Horwitz M. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008;65:17.
4. Zurita-Cruz JN, Villasís-Keever MÁ. La obesidad en la edad pediátrica y su relación con enfermedad renal crónica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. :7.
5. Olaya B, Moneta MV, Pez O, Bitfoi A, Carta MG, Eke C, et al. Country-level and individual correlates of overweight and obesity among primary school children: a cross-sectional study in seven European countries. *BMC Public Health*. diciembre de 2015;15(1):475.
6. OMS | 10 datos sobre la obesidad [Internet]. [citado 6 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/index1.html>
7. Coyote-Estrada N. VII. Trastornos de la alimentación. Obesidad en niños. 2009;145(4):5.
8. Williams J. Health-Related Quality of Life of Overweight and Obese Children. *JAMA*. 5 de enero de 2005;293(1):70.
9. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*. mayo de 2004;5(s1):4-85.
10. Boffa J-J, Cartery C. Insuficiencia renal crónica o enfermedad renal crónica. *EMC - Tratado de Medicina*. septiembre de 2015;19(3):1-8.
11. Estimated Glomerular Filtration Rate versus Albuminuria in the Assessment of Kidney Function: What's More Important? [Internet]. [citado 14 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4159781/>
12. Kaspar CDW, Bholah R, Bunchman TE. A Review of Pediatric Chronic Kidney Disease. *Blood Purif*. 2016;41(1-3):211-7.
13. KISU_v7_i1_COVER.indd. *Kidney International Supplements*. 2017;60.

14. Pascual V, Serrano A, Pedro-Botet J, Ascaso J, Barrios V, Millán J, et al. Enfermedad renal crónica y dislipidemia. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. enero de 2017;29(1):22-35.
15. Roussey G, Allain-Launay E. Insuficiencia renal crónica en el niño. *EMC - Pediatría*. septiembre de 2017;52(3):1-11.
16. Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia [Internet]. [citado 14 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699517300553>
17. Gunta SS, Mak RH. Is obesity a risk factor for chronic kidney disease in children? *Pediatr Nephrol*. octubre de 2013;28(10):1949-56.
18. Kovesdy CP, Furth S, Zoccali C. Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *Nefrología*. julio de 2017;37(4):360-9.
19. Gelber RP, Kurth T, Kausz AT, Manson JE, Buring JE, Levey AS, et al. Association Between Body Mass Index and CKD in Apparently Healthy Men. *American Journal of Kidney Diseases*. noviembre de 2005;46(5):871-80.
20. Savino A, Pelliccia P, Chiarelli F, Mohn A. Obesity-Related Renal Injury in Childhood. *Horm Res Paediatr*. 2010;73(5):303-11.
21. Pinto-Sietsma S-J, Navis G, Janssen WMT, de Zeeuw D, Gans ROB, de Jong PE. A central body fat distribution is related to renal function impairment, even in lean subjects. *American Journal of Kidney Diseases*. abril de 2003;41(4):733-41.
22. Lu JL, Molnar MZ, Naseer A, Mikkelsen MK, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP. Association of age and BMI with kidney function and mortality: a cohort study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. septiembre de 2015;3(9):704-14.
23. Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes | Peso Saludable | DNPAO | CDC [Internet]. [citado 14 de agosto de 2019]. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/a_cerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html
24. Levey AS, Eckardt K-U, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney International*. junio de 2005;67(6):2089-100.
25. Silverwood RJ, Pierce M, Hardy R, Thomas C, Ferro C, Savage C, et al. Early-Life Overweight Trajectory and CKD in the 1946 British Birth Cohort Study. *American Journal of Kidney Diseases*. agosto de 2013;62(2):276-84.

26. Cheng C-H. Albuminuria in Childhood is a Risk Factor for Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease. *Pediatrics & Neonatology*. agosto de 2016;57(4):263-4.
27. Koulouridis E, Georgalidis K, Kostimpa I, Koulouridis I, Krokida A, Houliara D. Metabolic syndrome risk factors and estimated glomerular filtration rate among children and adolescents. *Pediatr Nephrol*. marzo de 2010;25(3):491-8.
28. Hirschler V., Oestreicher K., Maccallini G., Aranda C., Molinari C. Association between glomerular filtration rate and body fat among normal adolescent boys. *Diabetes* [Internet]. 2010;((Hirschler V.; Oestreicher K.; Maccallini G.; Aranda C.; Molinari C.) Buenos Aires, Argentina). Disponible en:
<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L71602093>
29. Dart A., Lavallee B., Chartrand C., McLeod L., Ferguson T.W., Tangri N., et al. Screening for kidney disease in Indigenous Canadian children: The FINISHED screen, triage and treat program. *Paediatr Child Health*. 2018;23(7):E134-42.
30. Quintana F.G., Wang H., Cervantes-Gonzalez F.J., Perez M.A. eGFR changes in overweight/obese Mexican-American children. *Diabetes*. 2018;67((Quintana F.G.; Wang H.; Cervantes-Gonzalez F.J.; Perez M.A.) Laredo, TX, Palestine, TX):A640.
31. Baptista R.B., Neves J.S., Magriço R., Leitao L., Vieira M.B. Pitfalls of adjusting estimated glomerular filtration rate to body surface area in overweight and obese adolescents: A nationwide analysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2018;33((Vieira M.B.) Nephrology and Renal Transplantation Department, Centro Hospitalar Lisboa Norte, Lisbon, Portugal):i299.
32. Kim S, Macaskill P, Hodson E, Daylight J, Williams R, Kearns R, et al. Beginning the trajectory to ESKD in adult life: albuminuria in Australian aboriginal children and adolescents. *Pediatric Nephrology*. enero de 2017;32(1):119-29.
33. Duzova A., Soylemezoglu O., Yalcinkaya F. Obesity: An independent risk factor for hypertension, decreased GFR and chronic renal disease. *Pediatr Nephrol*. 2011;26(9):1624.
34. Naghettini A.V., Salgado C.M., Salgado L.M.R., Freitas J. Identification of risk factors for chronic renal disease among school children. *Pediatr Nephrol*. 2010;25(9):1926.
35. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *European Journal of Epidemiology*. julio de 2010;25(9):603-5.

36. Lateva M, Bliznakova D, Galcheva S, Bocheva Y, Neshkinska M, Mladenov V, et al. Childhood obesity, renal injury and future disease risk. *Scripta Scientifica Medica*. 25 de abril de 2017;49(1):38-46.
37. Wang Y, Chen X, Song Y, Caballero B, Cheskin LJ. Association between obesity and kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *Kidney International*. enero de 2008;73(1):19-33.
38. Soylemezoglu O, Duzova A, Yalcinkaya F, Arinsoy T, Suleymanlar G. Chronic renal disease in children aged 5-18 years: a population-based survey in Turkey, the CREDIT-C study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 1 de octubre de 2012;27(suppl 3):iii146-51.
39. Wahba IM, Mak RH. Obesity and Obesity-Initiated Metabolic Syndrome: Mechanistic Links to Chronic Kidney Disease. *CJASN*. mayo de 2007;2(3):550-62.
40. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, Ethnicity, and the Prevalence of Hypertension in School-Aged Children. *PEDIATRICS*. 1 de marzo de 2004;113(3):475-82.
41. Renda R. The Glomerular Filtration Rate and Proteinuria in Obese Children. *Iranian Journal of Pediatrics* [Internet]. octubre de 2018 [citado 7 de octubre de 2019];28(5). Disponible en: <http://ijp.tums.pub/en/articles/65040.html>
42. Correia-Costa L, Azevedo A, Caldas Afonso A. Childhood Obesity and Impact on the Kidney. *Nephron*. 2019;143(1):8-11.
43. Lin C-Y, Huang S-M. Childhood Albuminuria and Chronic Kidney Disease is Associated with Mortality and End-Stage Renal Disease. *Pediatrics & Neonatology*. agosto de 2016;57(4):280-7.
44. Pérez Clemente L.M., Herrera Valdés R., Fernández Maderos I., Villacís Ponce D., Wilford De León M. Renal damage markers and other risk factors associated to paediatric obesity. *Rev Esp Obesidad*. 2011;9(1):29-37.

ANEXO A: ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE DATOS DE LITERATURA MÉDICA

- ✓ Para Pubmed a través de NCBI

((((Renal Insufficiency Chronic OR Chronic Renal Insufficiencies OR Chronic Kidney Disease))) AND (((Obesity OR overnutrition OR overweight OR Pediatric Obesity OR Severe Obesity OR Morbid Obesity OR Abdominal Obesity OR Pediatric Obesity OR Infant Overweight OR Infantile Obesity OR Infant Obesity OR Adolescent Obesity OR Obesity in Adolescence))) AND (((child OR Children OR Adolescent OR Adolescence OR Teens OR Youth OR Teen OR Teenagers)))

- ✓ Para WOS:

“Renal Insufficiency Chronic” OR “Chronic Renal Insufficiencies” OR “Chronic Kidney Disease”) AND (Obesity OR overnutrition OR overweight OR “Pediatric Obesity” OR “Severe Obesity” OR “Morbid Obesity” OR “Abdominal Obesity” OR “Pediatric Obesity” OR “Infant Overweight” OR “Infantile Obesity” OR “Infant Obesity” OR “Adolescent Obesity” OR “Obesity in Adolescence”) AND (child OR Children OR Adolescent OR Adolescence OR Teens OR Youth OR Teen OR Teenagers)

ndexes=SCI-EXPANDED, SSCI Timespan=All years

- ✓ Para Scopus

(TITLE-ABS-KEY ("Renal Insufficiency Chronic" OR "Chronic Renal Insufficiencies" OR "Chronic Kidney Disease")) AND (TITLE-ABS-

KEY (child OR children OR adolescent OR adolescence OR

teens OR youth OR teen OR teenagers)) AND (TITLE-

ABS-

KEY (obesity OR overnutrition OR overweight OR "Pediatric

Obesity" OR "Severe Obesity" OR "Morbid

Obesity" OR "Abdominal Obesity"))