



LA OBESIDAD Y SUS EFECTOS CAUSALES DE INFERTILIDAD MASCULINA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Diana Laura Guerra Ortega^{1*}, Patricia Elizabeth Vanegas Izquierdo²

^{1*}Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria, Docente Universitaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, diana.guerra@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5401-1061>

²Master en nutrición infantil, Docente Universitaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, pvanegas@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-2792-5225>

***Corresponding Author:** Diana Laura Guerra Ortega

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria, Docente Universitaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, diana.guerra@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5401-1061>

Autor 1: Diana Laura Guerra Ortega:

- Contribuciones sustanciales para el diseño del trabajo, la adquisición, análisis e interpretación de datos para el trabajo;
- Redacción y revisión del trabajo de manera crítica en busca de contenido intelectual importante
- Aprobación final de la versión a publicar; Y
- Acuerdo para ser responsable de todos los aspectos del trabajo para garantizar que las preguntas relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo se investiguen y resuelvan adecuadamente.

Autor 2: Patricia Elizabeth Vanegas Izquierdo,

- Contribuciones sustanciales para el diseño del trabajo, la adquisición, análisis e interpretación de datos para el trabajo;
- Redacción y revisión del trabajo de manera crítica en busca de contenido intelectual importante
- Aprobación final de la versión a publicar; Y
- Acuerdo para ser responsable de todos los aspectos del trabajo para garantizar que las preguntas relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo se investiguen y resuelvan adecuadamente.

Resumen

Fundamentos: La obesidad representa un factor de riesgo para muchas enfermedades, incluyendo la infertilidad masculina. Los hombres obesos tienen más probabilidades de experimentar problemas de infertilidad debido a alteraciones de la función reproductiva por disminución de la calidad y producción del esperma.

Método: Estudio descriptivo de revisión bibliográfica, basado en la búsqueda de documentos científicos sobre la obesidad y la infertilidad masculina en español, inglés y portugués publicados dentro de los últimos 5 años, en bases de datos como PubMed, Scopus, Sciece Direct, Web of Science, Scielo, acordes a criterios de inclusión y exclusión planteados.

Resultados: En la búsqueda documental se evidencia que la infertilidad masculina se relaciona significativamente con la obesidad por mecanismos que generan hipogonadismo secundario, elevación de la leptina, resistencia a la insulina, alteraciones en la testosterona y en la concentración de espermatozoides y calidad del semen. Los hombres son responsables del 40 a 50% de casos de infertilidad. La infertilidad masculina primaria es la forma más común a nivel mundial, actualmente el aumento de casos de síndrome metabólico, del índice de masa corporal (IMC) y del índice cintura cadera incrementan el riesgo de infertilidad y subfertilidad masculina.

Conclusiones: Existe una relación clara entre la obesidad y la infertilidad masculina, la obesidad puede afectar la fertilidad masculina negativamente mediante varios mecanismos y contribuir a otros problemas de salud sexual que dificultan la concepción. En general, los hombres obesos que desean concebir deben trabajar para mejorar su salud, reducir y mantener su peso para optimizar su fertilidad.

Palabras clave: fertilidad; infertilidad masculina; masculina; obesidad, sobrepeso.

Abstract

Rationale: Obesity represents a risk factor for many diseases, including male infertility. Obese men are more likely to experience infertility problems due to alterations in reproductive function due to decreased sperm quality and production.

Method: Descriptive study of bibliographic review, based on the search of scientific documents on obesity and male infertility in Spanish, English and Portuguese published within the last 5 years, in databases such as PubMed, Scopus, Science Direct, Web of Science, Scielo, according to inclusion and exclusion criteria.

Results: The documentary search shows that male infertility is significantly related to obesity by mechanisms that generate secondary hypogonadism, leptin elevation, insulin resistance, alterations in testosterone, sperm concentration and semen quality. Men are responsible for 40 to 50% of infertility cases. Primary male infertility is the most common form worldwide, currently increasing cases of metabolic syndrome, body mass index (BMI) and waist hip index increase the risk of male infertility and subfertility.

Conclusions: There is a clear relationship between obesity and male infertility, obesity may affect male fertility negatively through several mechanisms and contribute to other sexual health problems that hinder conception. Overall, obese men who wish to conceive should work to improve their health, reduce and maintain their weight to optimize their fertility.

Keywords: fertility; male infertility; male infertility; male; obesity; overweight.

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica y compleja, actualmente un problema de salud pública en ámbito mundial, afectando no solo la salud física, sino también la salud psicológica y social de las personas, sin embargo, no todas las personas que padecen obesidad tienen acceso a un tratamiento oportuno para disminuir comorbilidades ¹. La infertilidad masculina se encuentra dentro de las diversas comorbilidades que se asocian con la obesidad, por la regulación del eje hipotálamo hipofisiario de la función testicular ².

La infertilidad masculina afecta a un 50% de los casos de parejas infértiles, representada por la incapacidad de lograr un embarazo después de 12 meses o más de relaciones sexuales sin protección ^{3,4}.

La obesidad relacionada con la infertilidad masculina es cada vez más frecuente, y afecta los parámetros seminales provocando alteración en la calidad, concentración espermática, y en la morfología y motilidad de los espermatozoides, lo que disminuye las posibilidades de concepción,

especialmente en varones con sobrepeso y obesidad que presentan IMC (índice de masa corporal) y perímetro de cintura elevados ⁵.

Estudios demuestran que las alteraciones de la libido en pacientes con obesidad y con problemas en la reproducción, se asocian con ansiedad y depresión, por lo que la valoración de un paciente con esta problemática debe ser integral y multidisciplinaria ³.

Las tasas de infertilidad en la pareja entre 1990 y 2021 evidencian que la infertilidad afecta a una persona a lo largo de su vida de cada seis personas, con prevalencia del 17,5%, siendo de causa primaria en un 9,6% y de causa secundaria un 6,5%. La región del Pacífico Occidental mantiene mayor prevalencia de infertilidad a lo largo de la vida en 23,2%, seguida de la Región de las Américas 20,0%, Europa 16,5%, y África 16,4% ⁴. Los hombres representan de manera general un 50% de los casos de infertilidad en la pareja, presentando variaciones a nivel mundial ⁶.

Los avances en la investigación en relación a la obesidad y la infertilidad masculina permiten conocer con mayor exactitud los efectos causales de infertilidad masculina como consecuencia de la obesidad, aunque aún existe una necesidad de mayor comprensión de los mecanismos subyacentes y las pautas necesarias para enfrentar esta problemática, por lo que en esta revisión bibliográfica se describirá la frecuencia, los mecanismos y las causas de la infertilidad masculina en personas con obesidad, con el objetivo de aportar información respaldada con evidencia científica para ayudar a los médicos a tomar decisiones acertadas y promover la salud preventiva a la población masculina con obesidad.

Métodos

Se elaboró una revisión bibliográfica de evidencia científica con el objetivo de identificar la asociación de la obesidad con la infertilidad masculina. Asimismo, se caracterizó las causas de la infertilidad masculina, como los mecanismos determinantes para que exista una relación entre la obesidad como factor de riesgo para padecer de infertilidad en el sexo masculino, a través de gestores bibliográficos, con revistas indexadas científicas de los últimos 5 años, con artículos en idioma español, inglés y portugués, publicados en bases como PubMed, Scopus, Science Direct, Web of Science y Scielo. Se utilizaron los descriptores: obesidad, infertilidad con los operadores booleanos como AND, OR. Se incluyeron artículos originales (cualitativos, cuantitativos, mixtos y/o artículos de revisión) publicados entre los años 2018 y 2023, y se excluyeron artículos no accesibles al texto completo, y aquellos artículos que no cumplen con los criterios antes descritos, se identificaron y eliminaron los artículos duplicados. Los artículos que cumplían con criterios de inclusión se organizaron en el programa Excel donde se seleccionaron aquellos que cumplían con la búsqueda.

Resultados y discusión

Obesidad, Subfertilidad, infertilidad y esterilidad:

Existen algunos mecanismos que explican la infertilidad y subfertilidad en los hombres, como las crecientes tasas de la prevalencia de la obesidad por causas genéticas, ambientales y endócrinas que provocan cambios de los parámetros de la calidad del semen y afectan la concentración de espermatozoides, conteo total de espermatozoides, la morfología y la fragmentación del ADN⁷.

Según la Organización Mundial de la Salud la obesidad es definida como una acumulación excesiva de grasa anormal que puede ser perjudicial para la salud con un IMC igual o superior a 30, con prevalencia en aumento tanto en niños, adolescentes y adultos que predispone de manera importante a enfermedades no trasmisibles que aumenta con el incremento del IMC ⁸.

Se considera como subfertilidad a cualquier grado de reducción de la fertilidad en una pareja que intenta concebir ⁹. La infertilidad se define por la imposibilidad de producir un embarazo dentro de 12 meses de mantener relaciones sexuales de manera regular y sin utilización de algún método de protección¹⁰. El 85% de las parejas con infertilidad tienen una causa identificable y el 15% es

inexplicada y pueden relacionarse con el estilo de vida y la obesidad que afectan negativamente a la fertilidad¹¹. Esterilidad a diferencia de la infertilidad es un estado permanente de infertilidad⁹.

La infertilidad en ambos sexos puede clasificarse como primaria y secundaria en relación a las gestas previas de la pareja, siendo infertilidad masculina primaria cuando existe la incapacidad de un hombre para concebir un hijo a pesar de mantener relaciones sexuales sin métodos de anticoncepción en un período aproximado de un año, mientras que, se trata de infertilidad secundaria cuando se produce incapacidad de un hombre para concebir después de haber tenido previamente un hijo sin dificultades^{12,13}.

Las crecientes tasas de la prevalencia de la obesidad explican algunos mecanismos relacionados con la infertilidad y subfertilidad en hombres a causa de las alteraciones metabólicas y endócrinas que produce en los hombres que la padecen⁷. En países occidentales una de cada siete parejas presentan infertilidad mientras que en países en desarrollo está entre 15 a 25%, con un promedio de 1 de cada 4 a 6 parejas con dificultades para concebir⁴. La fertilidad se puede modificar por múltiples factores en ambos sexos, en el caso del sexo masculino la infertilidad está influenciada por causas genéticas, biológicas, anatómicas y ambientales aunque la mayoría de los casos son idiopáticos, actualmente el aumento de casos de pacientes con síndrome metabólico y aumento del índice de masa corporal (IMC) y del índice cintura cadera incrementan el riesgo de infertilidad masculina¹⁴. Los hombres son responsables del 40 al 50% de casos de infertilidad⁶, mientras que en las mujeres está entre 20 a 50% de los casos frecuentemente debido a: la edad, la frecuencia de relaciones sexuales, infecciones, causas cervicales, hábitos nocivos y presencia de miomas¹⁵.

La infertilidad primaria es más común que la infertilidad secundaria siendo de causa primaria en un 9,6% y de causa secundaria un 6,5% a largo de la vida a nivel mundial⁴. La infertilidad masculina primaria se presenta en un 73% mientras que la infertilidad masculina secundaria en un 25% y se asocian a malos hábitos de vida tales como consumo excesivo de alcohol, tabaco, alimentos ricos en grasas, aunque también a estrés, trastornos psicológicos, contacto a tóxicos y químicos¹⁶.

Etiología de la obesidad que se relaciona con infertilidad masculina

Causas genéticas

Algunos síndromes que cursan con obesidad presentan afectación en la fertilidad tales como el síndrome de Prader Willi, que se manifiesta con anomalías en el cromosoma 15, el síndrome de Alstrom, caracterizado por alteraciones metabólicas y endócrinas, es causado por la mutación del gen *ALMS1* humano, el síndrome de Laurence-Moon-Bardet-Biedel y Klinefelter que se caracterizan por presentar obesidad relacionada con infertilidad, también las causas relacionadas con el aumento de los niveles de estradiol mediado por polimorfismo de la aromatasa conllevan a subfertilidad o bien a infertilidad masculina^{13,17}.

Causas hormonales y metabólicas

La homeostasis endócrina intracelular se ve alterada por la obesidad, aproximadamente el 45% de individuos con obesidad presentan hipogonadismo secundario asociado a disfunción sexual, depresión, fatiga, disminución de masa corporal magra, aumento de casos de diabetes mellitus tipo 2 y disminución de la densidad mineral ósea¹⁸.

El hipogonadismo se caracteriza por la disminución de testosterona total y libre, a la vez que bajan los niveles de globulina transportadora de las hormonas sexuales (SHBG), mientras que aumenta el nivel de estrógenos plasmáticos¹⁹. Los adipocitos viscerales expresados en el aumento de la circunferencia de cintura, llevan al aumento de la actividad de la aromatasa intraadipocitaria, que aumenta la conversión de la testosterona circulante en 17 β -estradiol en hombres con obesidad generando el hipogonadismo secundario²⁰.

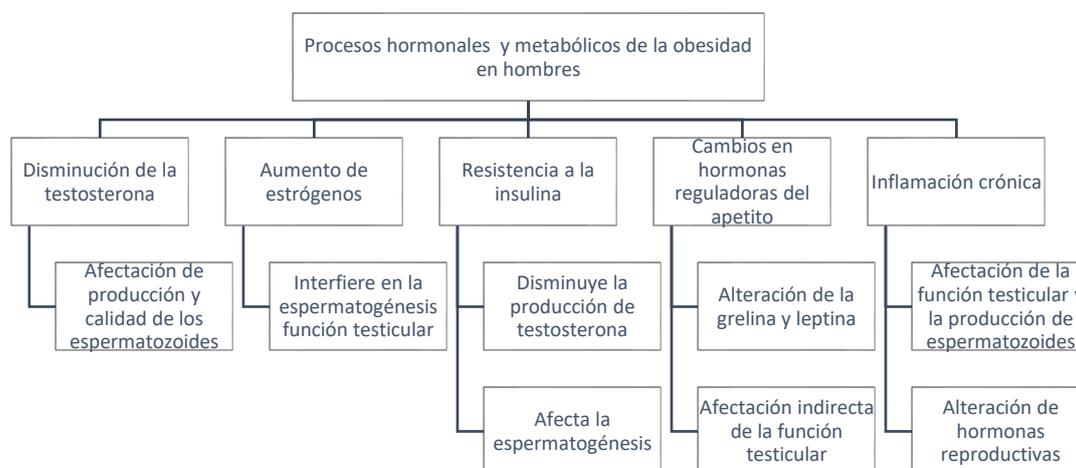
En la obesidad la leptina se relaciona con la grasa corporal total lo cual induce la formación de especies reactivas de oxígeno provocando mayor oxidación de ácidos grasos a nivel mitocondrial de las células endoteliales, además, actúa sobre el eje hipotálamo hipofisario gonadal lo que condiciona a una disminución de los andrógenos testiculares y a cambios en la morfología, concentración y motilidad de los espermatozoides²¹. La elevación de la leptina actúa directamente sobre las células gonadales tiene un efecto negativo sobre la esteroidogénesis testicular, hay disminución de la hormona liberadora de hormona luteinizante, disminución de funciones reproductivas y liberación de citosinas proinflamatorias²².

Los hombres con obesidad presentan alteraciones en las concentraciones de la testosterona, lo que afecta a los parámetros espermáticos e interfiere en la espermatogénesis²³. El aumento del estrés térmico testicular por incremento de la grasa suprapúbica y alrededor del plexo pampiniforme, genera aumento de la temperatura a nivel escrotal ocasionando daño inducido por calor en la calidad espermática y de los parámetros espermáticos como de las concentraciones de espermatozoides y motilidad de los mismos, además la fragmentación del ADN espermático como consecuencia del aumento del estrés oxidativo contribuye para el desarrollo de infertilidad masculina²⁴.

En la obesidad el riesgo de resistencia a la insulina se debe a la presencia de tejido adiposo visceral, este estado de resistencia insulínica produce sensibilidad reducida de las células a los efectos de la insulina en niveles de glucosa en sangre normales o elevados, ocasionando un estado de hiperinsulinemia por la mayor secreción de insulina en el páncreas, lo que predispone a intolerancia a glucosa, hiperglucemia y mayor riesgo de Diabetes mellitus tipo 2²⁵.

En el hombre con obesidad la presencia de resistencia a la insulina conlleva a la estimulación del eje hipotálamo hipofisario gonadal, afecta las neuronas hipotalámicas y la secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas²⁴. También la hiperinsulinemia disminuye la producción de globulina fijadora de hormonas sexuales por el hígado y provoca una mayor actividad de los estrógenos con interferencia en el funcionamiento testicular y el estado androgénico en el hombre obeso, situación que condiciona al desarrollo del hipogonadismo, inhibición de la espermatogénesis, y aumento del daño de ADN nuclear y mitocondrial²²

Figura 1 *Procesos hormonales y metabólicos de la obesidad en hombres relacionados a infertilidad masculina.*



Evaluación inicial del paciente obeso con sospecha de infertilidad

Para la evaluación inicial del paciente hombre con obesidad que consulta problemas de infertilidad, es necesario llevar a cabo una examinación integral que incluya una realización completa y detallada de anamnesis con exploración física conjuntamente con pruebas complementarias para determinar la causa asociada ²⁶.

La anamnesis se enfoca en los antecedentes personales del paciente como inicio de la pubertad, enfermedades como orquitis por parotiditis vírica, infecciones urogenitales, cánceres, consumo de medicamentos y de tóxicos como tabaco, alcohol, drogas, estilos de vida poco saludable y aumento de peso, también se investigan los antecedentes familiares de infertilidad masculina, consanguinidad con la pareja y se debe enfocar el interrogatorio en la investigación de alteraciones de la función sexual como disfunción eréctil, falta de deseo sexual y de la eyaculación ²⁷.

La examinación física debe estar encaminada a la evaluación de los caracteres sexuales masculinos secundarios, la localización de la grasa corporal, así como el desarrollo muscular, el vello corporal, la presencia de ginecomastia, además se debe realizar la palpación testicular para constatar la presencia, volumen y consistencia testicular y analizar posibles alteraciones como nódulos o varicocele ²⁸.

El manejo de la infertilidad es multidisciplinario y depende de la causa asociada, por lo que incluirá la solicitud de exámenes complementarios sanguíneos seguidos de un espermograma y prueba de migración-supervivencia luego de 2 a 5 días de no mantener relaciones sexuales, con controles en tres meses en el caso de observarse anomalías en la primera prueba ²⁸. De esta manera el diagnóstico adecuado de infertilidad masculina asociada a la obesidad representa una oportunidad para motivar la pérdida de peso en el hombre porque produce mejoría en los niveles de testosterona y en la función sexual ²⁹.

Síntesis y sistematización de la literatura

La recopilación de las bases de datos resultado de ciertas características reportó unos 387 artículos los mismos que con los filtros aplicados se eliminaron quedándonos con 41 artículos, se realizó la lectura del resumen correspondiendo a los objetivos específicos los mismos que se analizaron de acuerdo con sus planteamientos sobre la obesidad y la infertilidad específicamente masculina. Los resultados definidos en dos objetivos con el fin de responder a cada una de las búsquedas planteadas.

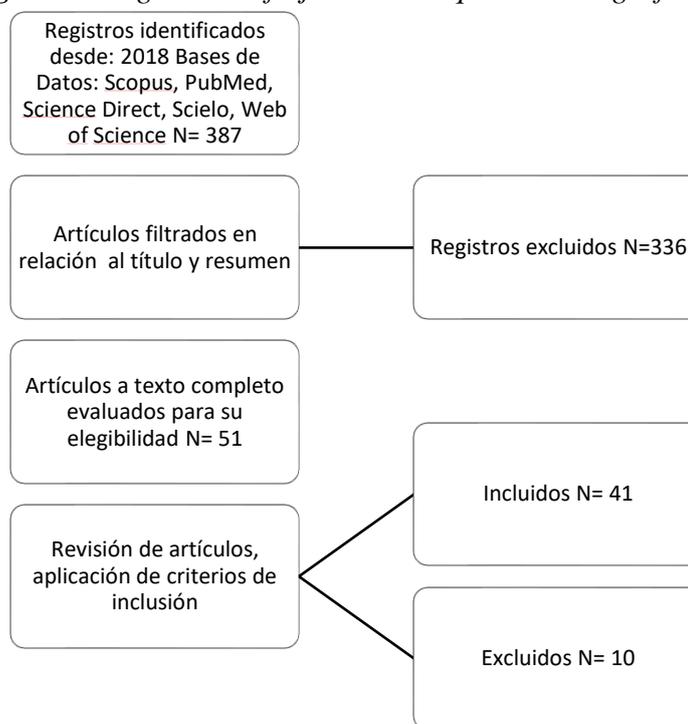
Tabla 1 Estudios incluidos en la revisión

Autor	Año	Diseño	Objetivo
Vander Borgh M, Wyns. Fertility ⁶	2018	Revisión narrativa	Conocerla etiología de la infertilidad masculina, presentando un porcentaje del 25% a nivel de reproducción
Roux S, Izard V, Eiss D, Wolf JP, Thiounn N ³⁰	2022	Revisión narrativa	Identificar los trastornos de la eyaculación (diabetes, paraplejía, trastorno psicógeno, etc.) pueden causar infertilidad masculina y requerir la extracción quirúrgica de espermatozoides.
Debras E, Neveu ME, Capmas P, Fernandez H ¹⁵	2022	Revisión narrativa	Conocer la responsabilidad de los fibromas en la infertilidad depende de su tamaño, de su número y, principalmente, de su localización.
Palma C, Vantman D ²⁶	2021	Revisión narrativa	Actualizar a través del desarrollo y avance en biología molecular, en el futuro se podrán identificar otras coadyuvantes genéticas que actualmente son categorizadas como infertilidad de origen idiopático.

Zambrano Serrano CA, Carvajal Obando A ³¹	2020	Revisión narrativa	Diagnosticar y dirigir adecuadamente el tratamiento de un hombre infértil es un reto para el médico moderno, dadas las altas expectativas y exigencias de los pacientes actuales, principalmente por los gastos económicos y emocionales que cursan con este problema de pareja
Sultan S, Patel AG, El-Hassani S, Whitelaw B, Leca BM, Vincent RP, et al. ¹³	2020	Revisión narrativa	Determinar la relación de la obesidad considerado un problema prevalente entre los hombres en edad reproductiva que puede causar y exacerbar la infertilidad masculina por medio de anomalías endocrinas, comorbilidades asociadas y efectos directos sobre la precisión y el rendimiento de la espermatogénesis.
Chaudhuri GR, Das A, Kesh SB, Bhattacharya K, Dutta S, Sengupta P, et al. ⁷	2022	Observacional trasversal retrospectivo	Identificar las causas por las que la obesidad, especialmente a través de factores físicos, inducción de OS, modulación endocrina, alteraciones inmunitarias y cambios genéticos y epigenéticos, que pueden culminar en espermatogénesis perturbada, integridad del ADN espermático interrumpida, funciones espermáticas comprometidas y disminución la calidad del semen, lo que conduce a un deterioro de las funciones reproductivas masculinas.
Fernandez CJ, Chacko EC, Pappachan JM. Male ¹⁹	2019	Revisión bibliográfica	Causas hormonales como la deficiencia de testosterona en los hombres es la obesidad.
Malik I, Durairajanayagam D, Singh H ²⁰	2019	Revisión bibliográfica	Revisar sobre la leptina y su impacto en la función de los espermatozoides son muy relevantes para comprender y manejar la infertilidad masculina, particularmente en hombres con sobrepeso y obesos.
Khodamoradi K, Parmar M, et al ²¹	2020	Revisión bibliográfica	Esclarecer los niveles séricos de leptina tienen asociaciones negativas y con asociaciones positivas con los niveles séricos de hormona estimulante del folículo y hormona luteinizante y la morfología anormal del esperma.
Almabhouh FA, Md Mokhtar AH, et al ³²	2020	Revisión Narrativa	Estimar una de las causas metabólicas como los niveles elevados de marcadores de estrés oxidativo relacionado con el plasma seminal de varones obesos e infértiles se informa a menudo de una baja concentración de espermatozoides, una mayor fracción de espermatozoides morfológicamente alterados
Muñoz Victor, Gargallo Pedro et al ²⁵	2019	Revisión sistemática	Relacionar a la infertilidad masculina con la causa de la actividad física está al alza por los cambios en los hábitos de nuestra vida cotidiana, como la dieta inadecuada o la radiación de las nuevas generaciones de aparatos eléctricos.
Barbagallo F, Condorelli RA, Mongioì LM, Cannarella R, Cimino L, Magagnini MC, et al ²⁴	2021	Revisión narrativa	Reconocer a la obesidad afecta negativamente a la fertilidad masculina a través de varios mecanismos, genéticos

Karishma Agarwal A, Plessis S du A ²³	Khullar, 2020	Revisión narrativa	Relacionar el estado nutricional masculino como la obesidad es significativo con las anormalidades hormonales desfavorables reportadas en hombres obesos que afectan reproducción son niveles reducidos de testosterona, inhibina B y grelina y aumento
Lepage J, Epelboin S. ²⁷	2019	Revisión bibliográfica	Identificar la presencia de la leptina como un receptor de la infertilidad masculina, en obesos por la función fisiológica en la disminución de la cantidad del esperma
Martínez-Salamanca JI, Martínez-Ballesteros C et al ²⁸	2021	Revisión bibliográfica	Conocer la relación de la obesidad y la infertilidad masculina en la que está sujeta. Muchas causas pero que en general presenta datos significativos en la actualidad fundamentada por muchas evidencias científicas documentales

Figura 2 Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica



Por la compilación de estudios documentales podemos determinar que el porcentaje alto sobre la infertilidad en el género masculino en las parejas es notorio, como muestran los estudios de investigaciones que se han realizado en diferentes zonas geográficas, los países del Pacífico Occidental con cifras más elevadas que en las zonas de América, Europa y África, además, algunos estudios sobre este tema relacionados con el estado nutricional del sexo masculino llevan a la obesidad con índices altos para la predisposición a la infertilidad y subfertilidad masculina.

La conexión entre la obesidad y la infertilidad masculina no está bien determinada aún, sin embargo, radica principalmente en los cambios a nivel del esperma que se producen por las modificaciones endócrinas, aunque también con el proceso inflamatorio y los daños ocasionados por aumento de calor escrotal que genera la grasa de la obesidad.

Vaamonde (3) científicamente menciona que, la obesidad implica ser como una amenaza para la salud pública porque interviene en el ámbito social como económico, y provoca desequilibrio de los

sistemas de salud, lo que implica que la identificación y actuación temprana sobre la enfermedad beneficia la calidad de vida y aminora la aparición de nuevas enfermedades correlacionadas.

La revisión de documentos científicos en cuanto a la etiología probable de infertilidad masculina varían, así Palma y Vantman ²⁶ describe que las causas genéticas constituyen el 15 a un 25% de infertilidad masculina que aumenta cuando se asocia a una causa de infertilidad femenina; Vander Borgh y Wyns ⁶ refieren que sigue siendo un dato restringido por las parejas ya que se le adjudicaba solo al género femenino, sin embargo, el incremento de síndrome metabólico se correlaciona con bajo recuento de espermatozoides, alteraciones de la motilidad conjuntamente con cambios en la morfología de los espermatozoides que conllevan a infertilidad masculina.

Las comorbilidades en la población masculina adulta con obesidad han ido incrementando al igual que sus efectos secundarios en la reproducción, Roux et al ³⁰, encuentra la relación afirmativa sobre la presencia de estas para los cambios en la vida reproductiva masculina, así como Zauner y Girardi ³³ mencionan que numerosos estudios demuestran la asociación probable de la obesidad en hombres con la infertilidad por disminución de los parámetros del semen, que es paralela con el aumento de la prevalencia de la obesidad, probablemente por las alteraciones endócrinas, el deterioro de la espermatogénesis, calidad anormal del semen, disfunción sexual, actividad de aromatización y cambios psicológicos contribuyen con el deterioro de la fertilidad masculina.

Autores como Chaudhuri, Fernandez y Malik ^{7,19,20} relacionan las causas de infertilidad masculina con cambios hormonales a consecuencia de la obesidad, provocando hipogonadismo hipogonadotrófico, por alteraciones de los niveles de leptina, insulina, citocinas proinflamatorias, aumento de estrógenos y deficiencia androgénica, como la testosterona en hombres con obesidad, que son netamente reversibles si se mantienen modificaciones en los hábitos de vida que permitan la reducción peso con normalización del mismo, condición que forma parte del tratamiento angular de la infertilidad masculina por obesidad conjuntamente con cirugía bariátrica o tratamiento farmacológico oportuno. Suliga y Gluszek ³⁴ también evidencian que la regulación del peso de los hombres con sobrepeso u obesidad tiene beneficios para mejorar la calidad del esperma, así como de las concentraciones hormonales reproductivas masculinas.

Conjuntamente cuando aumentan el índice de masa corporal y de la circunferencia de cintura se asocian con cambios anormales en la fertilidad masculina, así Bian et al. ³⁵, en un estudio de un Centro de Fertilidad en Massachusetts describen la asociación de la circunferencia de cintura con el resultado de embarazo y con la calidad del semen, así un aumento de 5cm en la circunferencia de cintura se asocia con concentración baja de esperma y con disminución de posibilidades de un nacido vivo, al igual que, en un estudio transversal en Budapest, Keszthelyi et al. ³⁶, indican que al comparar el IMC y la relación cintura cadera con los parámetros del semen, demuestran que la obesidad central tiene un papel potencial para la infertilidad masculina interfiriendo en la motilidad progresiva y el conteo total de espermatozoides pero no para la morfología y la concentración de espermatozoides,

Penzias et al.²⁹ cita que el IMC tiene una relación inversa con la testosterona y el aumento de la adiposidad abdominal en los hombres contribuye a aumentar los casos de oligospermia y astenozoospermia a la vez que tienen un aumento del 10% en el riesgo absoluto de inviabilidad del embarazo, mientras que Oliveira et al. ³⁷ identifican que a medida que aumenta el IMC y se mantiene alto ocasiona negativamente variaciones en los espermatozoides en relación a la concentración, morfología, vitalidad espermática y motilidad de los espermatozoides pero no interfieren en la modificación del ADN espermático.

Salas et al.³⁸ en una revisión sistemática analizan que tanto el sobrepeso como la obesidad se interrelacionan con mecanismos que alteran la calidad del semen y afectan el volumen, conteo y concentración de espermatozoides al igual que produce alteración en los niveles de algunas hormonas

como la inhibina B, globulina fijadora de hormonas sexuales, estradiol y testosterona total, por lo que mantener un peso saludable ayuda a mejorar las condiciones de la calidad del espermatozoides y la fertilidad masculina, en este sentido, Almabhouh et al.³⁹ reportan que en hombres con obesidad la leptina se encuentra en niveles elevados y se correlaciona con el porcentaje de grasa corporal lo que podría afectar la función reproductora masculina porque interfiere en el eje hipotálamo hipofisiario gonadal e induce el desarrollo de insuficiencia androgénica, con asociaciones negativas con los valores de testosterona y los parámetros espermáticos.

Los buenos hábitos que permitan mantener un peso saludable y buena calidad de vida ayudan a conservar la fertilidad en ambos sexos, así carencias alimentarias en pacientes con obesidad pueden reflejar alteraciones en la fertilidad como se evidencia en los estudios de Bosdou et al.⁴⁰ donde se ha propuesto que la obesidad puede dar lugar a concentraciones bajas de vitamina D por una ingesta inadecuada o por la menor exposición a la radiación UV de las personas con obesidad asociándose con infertilidad masculina debido a que se acumula en el tejido adiposo dejando pequeñas cantidades en la circulación, además las enzimas que catalizan la hidroxilación de la vitamina D a sus formas activas se produce en concentraciones más bajas en los obesos en comparación con los no obesos, sin embargo se necesitan de más estudios que permitan esclarecer si existe sinergia entre la vitamina D la obesidad y la infertilidad masculina.

Aunque la relación exacta de la obesidad con la infertilidad masculina es controvertido tienen algunas vías en las cuales existe asociación y se han observado en hombres obesos en comparación con hombres que tienen peso normal, estos efectos se han atribuido a una espermatogénesis defectuosa causada por una desregulación del eje hipotálamico hipofisiario gonadal, la inflamación crónica, el aumento del calor testicular y el estrés oxidativo, además algunos estudios identifican que la desregulación de las proteínas espermáticas muestran variaciones en respuesta a factores de riesgo como son obesidad, diabetes, tabaquismo y exposición a bisfenol- A lo que lleva a la predisposición de estrés oxidativo y a respuestas inmunitarias e inflamatorias como mecanismos comunes para las alteraciones espermáticas que condicionan infertilidad masculina⁴¹.

Conclusiones

Existe una clara relación de la obesidad con la infertilidad masculina a través de una variedad de mecanismos que afectan la producción hormonal, la calidad del semen, así como la función eréctil. Los mecanismos en relación con las modificaciones de la calidad del semen y los parámetros espermáticos, son los genéticos, los endócrinos y los ambientales. Los mecanismos genéticos relacionados con obesidad e infertilidad son los síndromes de Prader Willi, el síndrome de Alstrom, el síndrome de Laurence-Moon-Bardet-Biedel y Klinefelter. Las alteraciones endocrinas relacionadas con la obesidad radican principalmente en la alteración del eje hipotálamo hipofisiario gonadal que genera hipogonadismo secundario, resistencia a la insulina, hiperleptinemia, niveles aumentados de producción de estrógenos y a disminución de testosterona debido a la actividad de la aromatasa, y elevación de la temperatura en el escroto por acción de la grasa suprapúbica que generan daños en la calidad del semen y los parámetros espermáticos. Dentro de los mecanismos ambientales y nutricionales relacionados con la obesidad se incluyen los hábitos pocos saludables como la deficiencia de vitamina D y los relacionados con tóxicos tales como el tabaco, alcohol y drogas que generan alteración del ADN, en los cromosomas y epigenéticas. El conocimiento de la relación entre la obesidad y la infertilidad es importante para abordar la obesidad para mejorar la salud reproductiva masculina y prevenir problemas de fertilidad. Las modificaciones en el estilo de vida, como una dieta saludable y actividad física regular, son la piedra angular para el manejo de pacientes masculinos con obesidad porque ayudan a mantener un peso saludable que reduzca la obesidad y mejore la salud reproductiva masculina.

Referencias bibliográficas

1. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ* 2020;192:E875-91. <https://doi.org/10.1503/cmaj.191707>.
2. Sengupta P, Dutta S, Karkada IR, Chinni SV. Endocrinopathies and Male Infertility. *Life* 2022;12:10. <https://doi.org/10.3390/life12010010>.
3. İbiş MA, Yaman Ö. Evaluation of Male Infertility. *Duzce Medical Journal* 2022;24:1-6. <https://doi.org/10.18678/dtfd.1181407>.
4. World Health Organization. Infertility Prevalence Estimates, 1990–2021 s. f. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/978920068315> (accedido 11 de junio de 2023).
5. Amiri M, Ramezani Tehrani F. Potential Adverse Effects of Female and Male Obesity on Fertility: A Narrative Review. *Int J Endocrinol Metab* 2020;18:e101776. <https://doi.org/10.5812/ijem.101776>.
6. Vander Borgh M, Wyns C. Fertility and infertility: Definition and epidemiology. *Clinical Biochemistry* 2018;62:2-10. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012>.
7. Chaudhuri GR, Das A, Kesh SB, Bhattacharya K, Dutta S, Sengupta P, et al. Obesity and male infertility: multifaceted reproductive disruption. *Middle East Fertil Soc J* 2022;27:8. <https://doi.org/10.1186/s43043-022-00099-2>.
8. World Health Organization. Obesity and overweight 2021. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (accedido 10 de agosto de 2022).
9. The International Glossary on Infertility and Fertility Care, 2017 | Elsevier Enhanced Reader s. f. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.06.005>.
10. Guia de Referencia (version 14 nov 2019).pdf s. f.
11. Carson SA, Kallen AN. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. *JAMA* 2021;326:65-76. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.4788>.
12. Di Vincenzo A, Busetto L, Vettor R, Rossato M. Obesity, Male Reproductive Function and Bariatric Surgery. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2018;9:769. <https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00769>.
13. Sultan S, Patel AG, El-Hassani S, Whitelaw B, Leca BM, Vincent RP, et al. Male Obesity Associated Gonadal Dysfunction and the Role of Bariatric Surgery. *Frontiers in Endocrinology* 2020;11.
14. Dutta S, Biswas A, Sengupta P. Obesity, endocrine disruption and male infertility. *Asian Pacific Journal of Reproduction* 2019;8:195. <https://doi.org/10.4103/2305-0500.268133>.
15. Debras E, Neveu M-E, Capmas P, Fernandez H. Mioma e infertilidad. *EMC - Ginecología-Obstetricia* 2022;58:1-12. [https://doi.org/10.1016/S1283-081X\(22\)46051-6](https://doi.org/10.1016/S1283-081X(22)46051-6).
16. Gul S, Ashraf H, Khawar O, Moid M. Prevalence and preventive measures of infertility in male by kruger's criteria, a randomized study in private and government health care hospitals. *Bangladesh Journal of Medical Science* 2019;18:94-9. <https://doi.org/10.3329/bjms.v18i1.39557>.
17. Genchi VA, Rossi E, Lauriola C, D'Oria R, Palma G, Borrelli A, et al. Adipose Tissue Dysfunction and Obesity-Related Male Hypogonadism. *International Journal of Molecular Sciences* 2022;23:8194. <https://doi.org/10.3390/ijms23158194>.
18. Chaudhuri GR, Das A, Kesh SB, Bhattacharya K, Dutta S, Sengupta P, et al. Obesity and male infertility: multifaceted reproductive disruption. *Middle East Fertility Society Journal* 2022;27:1-12. <https://doi.org/10.1186/S43043-022-00099-2/FIGURES/1>.
19. Fernandez CJ, Chacko EC, Pappachan JM. Male Obesity-related Secondary Hypogonadism – Pathophysiology, Clinical Implications and Management. *Eur Endocrinol* 2019;15:83-90. <https://doi.org/10.17925/EE.2019.15.2.83>.
20. Malik I, Durairajanayagam D, Singh H. Leptin and its actions on reproduction in males. *Asian J Androl* 2019;21:296. https://doi.org/10.4103/aja.aja_98_18.
21. Khodamoradi K, Parmar M, Khosravizadeh Z, Kuchakulla M, Manoharan M, Arora H. The role of leptin and obesity on male infertility: Current Opinion in Urology 2020;30:334-9. <https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000762>.

22. Almabhouh FA, Md Mokhtar AH, Malik IA, Aziz NAAA, Durairajanayagam D, Singh HJ. Leptin and reproductive dysfunction in obese men. *Andrologia* 2020;52. <https://doi.org/10.1111/and.13433>.
23. Karishma Khullar, Agarwal A, Plessis S du. A hormonal, physical, and proteomic view of obesity-induced effects on male infertility and possible lifestyle modifications | Elsevier Enhanced Reader 2012;1:161-8. [https://doi.org/10.1016/S2305-0500\(13\)60071-8](https://doi.org/10.1016/S2305-0500(13)60071-8).
24. Barbagallo F, Condorelli RA, Mongioi LM, Cannarella R, Cimino L, Magagnini MC, et al. Molecular Mechanisms Underlying the Relationship between Obesity and Male Infertility. *Metabolites* 2021;11:840. <https://doi.org/10.3390/metabo11120840>.
25. Muñoz V, Gargallo P, Jueas Á, Flández J, Calatayud J, Colado JC. Influence of the different types and parameters of the physical exercise on seminal quality: a systematic review of the literature. *CCD* 2019;14:25-42. <https://doi.org/10.12800/ccd.v14i40.1223>.
26. Palma C, Vantman D. Infertilidad masculina: causas y diagnóstico. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2021;32:180-8. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.01.004>.
27. Lepage J, Epelboin S. Primera consulta de la pareja infértil y estudio de infertilidad. *EMC - Tratado de Medicina* 2019;23:1-7. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(18\)41696-0](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(18)41696-0).
28. Martínez-Salamanca JI, Martínez-Ballesteros C, Rodríguez Reina y G, Carballido Rodríguez J. Disfunción sexual masculina: clasificación, diagnóstico y manejo actual. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 2011;10:5619-27. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(11\)70148-2](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(11)70148-2).
29. Penzias A, Azziz R, Bendikson K, Falcone T, Hansen K, Hill M, et al. Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertility and Sterility* 2021;116:1266-85. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.08.018>.
30. Roux S, Izard V, Eiss D, Wolf J-P, Thiounn N. Tratamiento quirúrgico de la infertilidad masculina. *EMC - Urología* 2022;54:1-9. [https://doi.org/10.1016/S1761-3310\(22\)46760-0](https://doi.org/10.1016/S1761-3310(22)46760-0).
31. Zambrano Serrano CA, Carvajal Obando A. Diagnóstico y tratamiento hormonal de la infertilidad masculina. *Actas Urológicas Españolas* 2020;44:321-7. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2019.10.013>.
32. Almabhouh F, Abdul Aziz NAA, Durairajanayagam D, Singh HJ. Could leptin be responsible for the reproductive dysfunction in obese men? *Reproductive Biology* 2020;20:106-10. <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2020.01.003>.
33. Zauner G, Girardi G. Potential causes of male and female infertility in Qatar. *Journal of Reproductive Immunology* 2020;141:103173. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2020.103173>.
34. Suliga E, Głuszek S. The relationship between diet, energy balance and fertility in men. *Int J Vitam Nutr Res* 2020;90:514-26. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000577>.
35. Bian H, Mínguez-Alarcón L, Salas-Huetos A, Bauer D, Williams PL, Souter I, et al. Male waist circumference in relation to semen quality and partner infertility treatment outcomes among couples undergoing infertility treatment with assisted reproductive technologies. *Am J Clin Nutr* 2022;115:833-42. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab364>.
36. Keszthelyi M, Gyarmathy VA, Kaposi A, Kopa Z. The potential role of central obesity in male infertility: body mass index versus waist to hip ratio as they relate to selected semen parameters. *BMC Public Health* 2020;20:307. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8413-6>.
37. Oliveira JBA, Petersen CG, Mauri AL, Vagnini LD, Renzi A, Petersen B, et al. Association between body mass index and sperm quality and sperm DNA integrity. A large population study. *Andrologia* 2018;50:e12889. <https://doi.org/10.1111/and.12889>.
38. Salas-Huetos A, Maghsoumi-Norouzabad L, James ER, Carrell DT, Aston KI, Jenkins TG, et al. Male adiposity, sperm parameters and reproductive hormones: An updated systematic review and collaborative meta-analysis. *Obes Rev* 2021;22:e13082. <https://doi.org/10.1111/obr.13082>.
39. Almabhouh FA, Md Mokhtar AH, Malik IA, Aziz NAAA, Durairajanayagam D, Singh HJ. Leptin and reproductive dysfunction in obese men. *Andrologia* 2020;52:e13433. <https://doi.org/10.1111/and.13433>.

40. Bosdou JK, Konstantinidou E, Anagnostis P, Kolibianakis EM, Goulis DG. Vitamin D and Obesity: Two Interacting Players in the Field of Infertility. *Nutrients* 2019;11:1455. <https://doi.org/10.3390/nu11071455>.
41. Bisconti M, Simon J-F, Grassi S, Leroy B, Martinet B, Arcolia V, et al. Influence of Risk Factors for Male Infertility on Sperm Protein Composition. *Int J Mol Sci* 2021;22:13164. <https://doi.org/10.3390/ijms222313164>.

Financiación

Ninguna

Conflicto de interés

Ninguno.