

ASOCIACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL ELEVADA Y LA PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN ADULTOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ASSOCIATION BETWEEN INCREASED ABDOMINAL CIRCUMFERENCE AND THE PREVALENCE OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW

ASSOCIAÇÃO ENTRE A CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL ELEVADA E A PREVALÊNCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 EM ADULTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Andrea Paola Britos Gomez¹

Anna Beccari²

Manuela Silva dos Santos Bresolin³

Maria Laura Villagra Davalos⁴

Flávio Oliveira de Souza⁵

Nadjane Conceição dos Santos⁶

José Matheus Prates Vieira⁷

Marielly Eduarda Langwinski⁸

Alcides Chaux⁹

RESUMEN: Introducción: La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una emergencia de salud pública global, estrechamente vinculada a la obesidad abdominal. La circunferencia abdominal (CA) es un indicador antropométrico simple de la adiposidad visceral, pero su utilidad como marcador de riesgo necesita una síntesis continua de la evidencia. Objetivo: Evaluar la asociación entre la circunferencia abdominal elevada y la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en adultos a partir de una revisión sistemática de la literatura científica reciente. Métodos: Se realizó una revisión sistemática siguiendo la guía PRISMA. Se ejecutaron búsquedas en las bases de datos PubMed, SciELO y BVS en diciembre de 2024, para artículos primarios publicados entre 2019 y 2024 en inglés, español o portugués. La selección fue gestionada por la plataforma Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>). Se realizó una síntesis cualitativa de los hallazgos. Resultados: La búsqueda inicial identificó 237 artículos. Tras el proceso de cribado, se incluyeron 13 estudios en la muestra final. Los resultados de esta revisión confirman una asociación consistente y significativa entre una CA elevada y una mayor prevalencia de DM2. Esta asociación se mantiene incluso en individuos con un índice de masa corporal (IMC) normal (obesidad de peso normal). Las intervenciones sobre el estilo de vida, como dietas específicas y ejercicio, demostraron ser eficaces en la reducción de la CA y la mejora de los perfiles metabólicos. Conclusión: La circunferencia abdominal es un indicador clínico accesible, económico y fiable para identificar a individuos con riesgo elevado de DM2. Su medición permite detectar la adiposidad visceral, un factor patogénico clave no capturado por el IMC. Se recomienda su incorporación sistemática en la atención primaria como herramienta de cribado para estratificar el riesgo metabólico y guiar estrategias de prevención personalizadas y de salud pública.

637

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2. Factores de riesgo. Circunferencia abdominal. Obesidad abdominal. Revisión sistemática.

¹Professora Tutora, Filiação Institucional: Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este

²Discente Universitária, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

³Discente Universitária, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

⁴Discente Universitária, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

⁵Discente Universitário, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

⁶Discente Universitária, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

⁷Discente Universitário, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

⁸Discente Universitária, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

⁹Professor Orientador, Universidad Privada del Este - Filial Ciudad del Este.

ABSTRACT: Introduction: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a global public health emergency, closely linked to abdominal obesity. Waist circumference (WC) is a simple anthropometric indicator of visceral adiposity, but its usefulness as a risk marker requires continuous synthesis of evidence. Objective: To evaluate the association between elevated waist circumference and the prevalence of type 2 diabetes mellitus in adults through a systematic review of recent scientific literature. Methods: A systematic review was conducted following the PRISMA guidelines. Searches were performed in the PubMed, SciELO, and BVS databases in December 2024, for primary articles published between 2019 and 2024 in English, Spanish, or Portuguese. Selection was managed using the Rayyan platform (<https://www.rayyan.ai/>). A qualitative synthesis of the findings was carried out. Results: The initial search identified 237 articles. After the screening process, 13 studies were included in the final sample. The results of this review confirm a consistent and significant association between elevated WC and a higher prevalence of T2DM. This association persists even in individuals with a normal body mass index (BMI) (normal-weight obesity). Lifestyle interventions, such as specific diets and exercise, proved effective in reducing WC and improving metabolic profiles. Conclusion: Waist circumference is an accessible, cost-effective, and reliable clinical indicator for identifying individuals at increased risk of T2DM. Its measurement allows for the detection of visceral adiposity, a key pathogenic factor not captured by BMI. Systematic incorporation of WC in primary care is recommended as a screening tool to stratify metabolic risk and guide personalized and public health prevention strategies.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus. Risk factors. Abdominal circumference. Abdominal obesity. Systematic review.

RESUMO: Introdução: O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma emergência global de saúde pública, estreitamente relacionado à obesidade abdominal. A circunferência abdominal (CA) é um indicador antropométrico simples da adiposidade visceral, mas sua utilidade como marcador de risco exige uma síntese contínua das evidências disponíveis. Objetivo: Avaliar a associação entre a circunferência abdominal elevada e a prevalência de diabetes mellitus tipo 2 em adultos, a partir de uma revisão sistemática da literatura científica recente. Métodos: Foi realizada uma revisão sistemática seguindo as diretrizes PRISMA. As buscas foram conduzidas nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS em dezembro de 2024, para artigos primários publicados entre 2019 e 2024, nos idiomas inglês, espanhol ou português. A seleção foi gerenciada por meio da plataforma Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>). Foi realizada uma síntese qualitativa dos achados. Resultados: A busca inicial identificou 237 artigos. Após o processo de triagem, 13 estudos foram incluídos na amostra final. Os resultados desta revisão confirmam uma associação consistente e significativa entre a CA elevada e uma maior prevalência de DM2. Essa associação persiste mesmo em indivíduos com índice de massa corporal (IMC) normal (obesidade com peso normal). Intervenções no estilo de vida, como dietas específicas e prática de exercícios, mostraram-se eficazes na redução da CA e na melhora dos perfis metabólicos. Conclusão: A circunferência abdominal é um indicador clínico acessível, de baixo custo e confiável para identificar indivíduos com alto risco de DM2. Sua medição permite detectar a adiposidade visceral, um fator patogênico chave que não é capturado pelo IMC. Recomenda-se sua incorporação sistemática na atenção primária como ferramenta de triagem para estratificar o risco metabólico e orientar estratégias personalizadas de prevenção e políticas de saúde pública.

Palavras chave: Diabetes mellitus tipo 2. Fatores de risco. Circunferência abdominal. Obesidade abdominal. Revisão sistemática.

INTRODUÇÃO

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) se ha consolidado como una de las principales amenazas para la salud pública global en el siglo XXI. Con una prevalencia que supera los 500

millones de personas a nivel mundial, su incidencia continúa en aumento, especialmente en países de ingresos bajos y medianos (SHEN et al., 2024, p. 204). El impacto de esta enfermedad crónica no se limita a la disminución de la calidad de vida de los pacientes, sino que también impone una carga económica creciente sobre los sistemas de salud, derivada del manejo de sus múltiples complicaciones agudas y crónicas (AZAGEW et al., 2024).

Entre los factores de riesgo modificables para el desarrollo de la DM2, la obesidad ocupa un lugar central, particularmente la adiposidad de distribución central o abdominal. La acumulación de tejido adiposo a nivel visceral (TAV) es un factor patogénico clave. Este tejido metabólicamente activo promueve un estado de resistencia a la insulina, induce una inflamación sistémica de bajo grado a través de la secreción de citoquinas proinflamatorias como el TNF- α y la IL-6, y altera perfiles hormonales mediante la desregulación de adipoquinas, todo lo cual converge para generar una disfunción metabólica progresiva (GALICIA-GARCÍA et al., 2020). Es crucial destacar que este fenotipo de riesgo puede estar presente incluso en individuos con un índice de masa corporal (IMC) dentro de los rangos considerados normales, lo que subraya la insuficiencia del peso corporal como único indicador de riesgo.

En este contexto, indicadores antropométricos sencillos como la circunferencia abdominal (CA) han emergido como herramientas clínicas prácticas, costoefectivas y fiables para la estratificación del riesgo de DM2. Evidencia reciente, particularmente en poblaciones asiáticas, sugiere que la CA y el índice cintura-cadera pueden poseer una capacidad predictiva superior a la del IMC para identificar individuos en riesgo de desarrollar diabetes (SADEGHI et al., 2024), un hallazgo que podría ser extrapolable a otras etnias y regiones geográficas.

A pesar del creciente consenso sobre su utilidad, es necesario sintetizar la evidencia actual para reforzar su implementación en la práctica clínica. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar la asociación entre una circunferencia abdominal elevada y la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en la población adulta, mediante una revisión sistemática de la literatura científica reciente.

MÉTODOS

Diseño del estudio:

Se condujo una revisión sistemática de la literatura, siguiendo rigurosamente las recomendaciones metodológicas de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Este diseño fue seleccionado para permitir la identificación, selección, evaluación crítica y síntesis de la evidencia científica disponible que responde a una pregunta de investigación específica, utilizando un proceso explícito y reproducible.

Estrategia de búsqueda y fuentes de información:

La búsqueda bibliográfica se efectuó a través de las siguientes bases de datos electrónicas: SciELO (Scientific Electronic Library Online), Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y PubMed. Se seleccionaron estas bases de datos por su amplia cobertura de literatura biomédica y de salud pública.

Se diseñó una estrategia de búsqueda utilizando descriptores controlados del vocabulario DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) para términos en español y MeSH (Medical Subject Headings) para términos en inglés. Los términos empleados fueron: «diabetes mellitus tipo 2», «factores de riesgo», «circunferencia abdominal» y «perímetro abdominal». Estos descriptores fueron combinados mediante los operadores booleanos AND y OR.

640

Criterios de elegibilidad:

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: (a) estudios primarios; (b) publicados en el período comprendido entre 2019 y 2024; (c) escritos en español, inglés o portugués, y (d) que abordaron de forma explícita la asociación entre la circunferencia abdominal y la diabetes mellitus tipo 2 en poblaciones adultas. Fueron excluidos los siguientes tipos de publicaciones: revisiones, cartas al editor, opiniones de expertos, libros y capítulos de libros, estudios de caso, ensayos teóricos, tesis, disertaciones y resúmenes de congresos.

Selección de estudios y extracción de datos:

El proceso de selección de los estudios se gestionó utilizando la plataforma Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>). Inicialmente, se importaron todas las referencias identificadas y se eliminaron los registros duplicados. Posteriormente, dos revisores independientes examinaron de forma ciega los títulos y resúmenes de los artículos restantes para evaluar su pertinencia frente a los criterios de elegibilidad. Las discrepancias entre los revisores fueron resueltas mediante consenso. Los artículos considerados potencialmente relevantes fueron recuperados para su lectura a texto completo para la decisión final sobre su inclusión.

Plan de análisis de datos:

Los datos extraídos de los estudios incluidos fueron organizados y sintetizados de manera descriptiva. Se elaboró una tabla de resumen para presentar las características principales de cada estudio, incluyendo la identificación del artículo, autores, objetivos y los hallazgos más relevantes reportados. No se realizó un metaanálisis debido a la heterogeneidad prevista en las metodologías de los estudios primarios.

RESULTADOS

641

Proceso de selección de estudios:

La búsqueda inicial en las bases de datos arrojó un total de 237 artículos. Tras eliminar 94 registros duplicados, quedaron 143 artículos para la fase de cribado por título y resumen. Finalmente, tras la evaluación exhaustiva del texto completo, 10 estudios cumplieron con todos los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la síntesis cualitativa. El flujo detallado de este proceso se ilustra en el diagrama PRISMA (Figura 1).

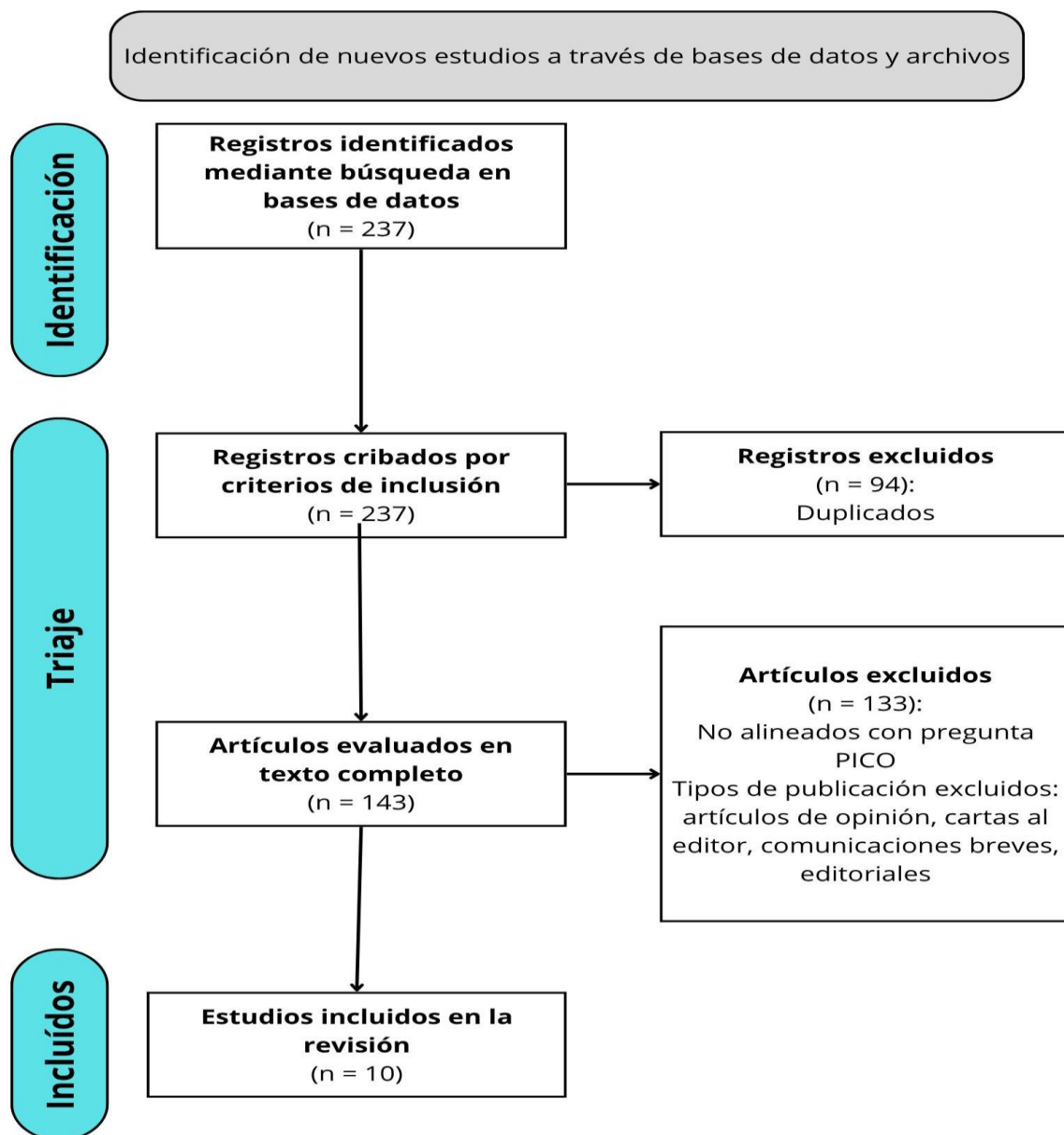


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de estudios incluidos según la declaración PRISMA 2020.

Características de los estudios incluidos

Los 10 estudios seleccionados fueron publicados entre 2020 y 2024 y se compusieron predominantemente de revisiones sistemáticas con metaanálisis y estudios observacionales. En la Tabla 1 se presenta una síntesis de cada artículo, especificando autores, objetivos y principales resultados.

Síntesis de los hallazgos principales

El análisis de los estudios reveló una evidencia consistente sobre la asociación entre la adiposidad central y el riesgo de DM₂.

Asociación entre indicadores antropométricos y riesgo de DM₂: Varios estudios confirmaron una fuerte asociación lineal positiva entre los indicadores de adiposidad central, como la CA, y el riesgo de DM₂, independientemente de la adiposidad general (JAYEDI et al., 2022). Se destacó que la CA es un predictor más preciso que el IMC para hipertensión, dislipidemia y DM₂ (BUSEBEE et al., 2023).

Obesidad de peso normal y riesgo cardiometabólico: Un hallazgo clave provino de la investigación sobre la «obesidad de peso normal», donde individuos con IMC normal, pero alto porcentaje de grasa corporal, mostraron probabilidades significativamente mayores de presentar diabetes (OR: 1.39), hiperglucemia (OR: 1.50) y síndrome metabólico (OR: 1.92) (MOHAMMADIAN KHONSARI et al., 2022).

Efecto de intervenciones sobre la circunferencia abdominal: Intervenciones en el estilo de vida demostraron lograr una reducción significativa en la CA (CAO et al., 2024). Dietas específicas como la cetogénica y el ayuno intermitente también mostraron ser eficaces en reducir la CA y mejorar parámetros metabólicos como la glucemia en ayunas, la hemoglobina glicosilada y el índice HOMA-IR (YUAN et al., 2020, 2022).

Contexto clínico de comorbilidades: La relevancia clínica de la CA se reflejó en un estudio con pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo, donde se encontró que el 31 % padecía diabetes mellitus, siendo un hallazgo nuevo en el 24 % de ellos (RAYAMAJHI et al., 2024).

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática reafirma la existencia de una asociación robusta y consistente entre una circunferencia abdominal elevada y la prevalencia de diabetes tipo 2 en adultos. Los hallazgos de los 10 estudios incluidos son congruentes con un cuerpo de evidencia más amplio que posiciona a la obesidad central, más que a la obesidad general evaluada por el IMC, como un factor de riesgo cardiometabólico primordial.

Nuestros resultados indican que la CA es un potente predictor de DM₂, un hecho que se explica por los mecanismos fisiopatológicos del tejido adiposo visceral (TAV). El TAV es un órgano endocrino activo que, en exceso, libera ácidos grasos libres y citoquinas proinflamatorias como el TNF- α y la IL-6, que interfieren directamente con las vías de señalización de la insulina, promoviendo la resistencia a esta (GALICIA-GARCÍA et al., 2020; TABATA et al., 2009).

Simultáneamente, se produce una desregulación de adipoquinas: disminuyen los niveles de adiponectina (con propiedades insulino-sensibilizantes) y aumentan los de leptina y resistina (pro-inflamatorias y asociadas a resistencia insulínica), creando un perfil que favorece la disfunción metabólica (FAJKIĆ et al., 2024; MIR et al., 2022). Este ambiente de lipotoxicidad e inflamación crónica no solo afecta a los tejidos periféricos, sino que también ejerce un estrés sobre las células β -pancreáticas, pudiendo llevar a su agotamiento y al desarrollo de DM2 (ARISTIZÁBAL et al., 2015).

Un hallazgo particularmente relevante de nuestra revisión, y que es fuertemente respaldado por la literatura, es el riesgo asociado a la «obesidad de peso normal» (OPN). Individuos con un IMC normal, pero una CA elevada presentan un riesgo significativamente mayor de DM2 y síndrome metabólico (MOHAMMADIAN KHONSARI et al., 2022). Esto se debe a que el IMC no distingue entre masa grasa y masa magra ni su distribución. La OPN, caracterizada por la adiposidad central, puede tener una tasa de conversión a DM2 manifiesta de hasta un 20–30 % en una década, impulsada por la inflamación, la predisposición genética y factores de estilo de vida (GAILÍTE et al., 2023; SAHAKYAN et al., 2015). Esto demuestra categóricamente que la localización de la grasa es un determinante más crítico del riesgo metabólico que el peso total.

La evidencia también señala diferencias de riesgo entre sexos. Las mujeres, especialmente tras la menopausia, experimentan cambios hormonales que favorecen la deposición de grasa visceral, lo que las hace más susceptibles a los efectos metabólicos adversos de una CA elevada en comparación con los hombres (FU et al., 2024; ZAKERINASAB et al., 2024). Igualmente, en poblaciones de edad avanzada, donde el IMC pierde precisión por la sarcopenia, la CA mantiene su valor predictivo para DM2 (HWANG; PARK, 2022).

Si bien nuestra revisión se centró en la CA, es importante reconocer que índices más nuevos como el ratio cintura-altura (RCA) y el índice de adiposidad visceral (IAV) pueden ofrecer, en algunos contextos, una capacidad predictiva superior (KOLOVEROU et al., 2019; REN et al., 2024). El RCA, por ejemplo, ha demostrado ser un predictor robusto y es particularmente útil porque su umbral de «mantener la cintura a menos de la mitad de la altura» es un mensaje de salud pública simple y universal (SAVVA et al., 2013). Además, estudios longitudinales sugieren que el cambio en la CA a lo largo del tiempo es un predictor más

dinámico y potente del riesgo de DM2 que una única medición basal (NG et al., 2024; OLSON et al., 2020). Sin embargo, la simplicidad, bajo costo y amplia validación de la CA la mantienen como una herramienta de primera línea insustituible.

Los resultados de esta revisión tienen implicaciones directas y prácticas. La medición de la CA debería ser considerada un «signo vital» en la atención primaria (ROSS et al., 2020). Su implementación rutinaria enfrenta barreras como la falta de tiempo y la percepción de que es menos importante que el IMC (GAYNOR et al., 2019). Sin embargo, estas pueden superarse mediante la formación estandarizada del personal de salud sobre protocolos de medición correctos (p. ej., en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca) para minimizar la variabilidad (EGHAN et al., 2019) y la integración de la medición en los sistemas de registro electrónico.

Además, es crucial la adopción de puntos de corte específicos para cada etnia. Los umbrales estándar (p. ej., ≥ 94 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres) pueden no ser adecuados para poblaciones asiáticas, afrocaribeñas o latinoamericanas, para las cuales se han propuesto puntos de corte más bajos que mejoran la sensibilidad y especificidad en la detección de riesgo (KAPOOR et al., 2019; LÓPEZ-LÓPEZ et al., 2023; WADE et al., 2021).

Finalmente, la evidencia respalda que la CA es un objetivo terapéutico modificable. Reducciones del 5–10 % en la CA, alcanzables mediante intervenciones en el estilo de vida, se asocian con mejoras clínicamente significativas en el control glucémico y la sensibilidad a la insulina (GONZÁLEZ-JIMÉNEZ et al., 2016). Ejercicios como el entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) y el de resistencia han demostrado ser particularmente eficaces para reducir la grasa abdominal (LIANG et al., 2024; NIYAZI et al., 2024).

Esta revisión presenta algunas limitaciones. Primero, no se llevó a cabo una evaluación formal del riesgo de sesgo de los estudios incluidos, lo que podría afectar la solidez de las conclusiones. Segundo, la heterogeneidad en el diseño y la metodología de los estudios primarios impidió la realización de un metaanálisis cuantitativo. Tercero, la revisión se limita a los últimos cinco años, por lo que podría haber omitido estudios seminales más antiguos, aunque el objetivo era capturar la evidencia más reciente.

A pesar de estas limitaciones, la fortaleza de este estudio es su metodología sistemática, siguiendo las directrices PRISMA, que asegura un proceso de búsqueda y selección de estudios transparente y reproducible.

CONSIDERACIONES FINALES

En conclusión, esta revisión sistemática reafirma que la circunferencia abdominal elevada constituye un indicador clínico accesible, económico y fiable para la identificación temprana de individuos con riesgo aumentado de desarrollar diabetes tipo 2, incluso en presencia de un índice de masa corporal dentro de rangos normales. A diferencia de este último, la medición de la circunferencia de la cintura permite detectar alteraciones metabólicas asociadas con la adiposidad visceral, lo que la posiciona como una herramienta clave en estrategias de prevención.

Por su simplicidad y alta capacidad predictiva, se recomienda su incorporación sistemática en los controles de rutina de la atención primaria y en programas de salud pública. Futuras investigaciones deberían centrarse en establecer y validar puntos de corte específicos para diferentes poblaciones latinoamericanas, así como en evaluar la costo-efectividad de implementar programas de cribado basados en la CA para fortalecer las políticas preventivas desde una perspectiva más equitativa y contextualizada.

REFERÊNCIAS

ARISTIZÁBAL, J. C. et al. Association between anthropometric indices and cardiometabolic risk factors in pre-school children. *BMC Pediatrics*, v. 15, n. 1, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0500-y>. Acesso em: 31 jul. 2025.

AZAGEW, A. W.; BEKO, Z. W.; MEKONNEN, C. K. Determinants of diabetic nephropathy among diabetic patients in Ethiopia: systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, v. 19, n. 2, e0297082, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297082>. Acesso em: 31 jul. 2025.

BUSEBEE, B. et al. Obesity: a review of pathophysiology and classification. *Mayo Clinic Proceedings*, v. 98, n. 12, p. 1842-1857, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2023.05.026>. Acesso em: 31 jul. 2025.

CAO, Y. et al. Lifestyle intervention in reducing insulin resistance and preventing type 2 diabetes in Asia Pacific region: a systematic review and meta-analysis. *Current Diabetes Reports*, v. 24, n. 9, p. 207-215, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11892-024-01548-0>. Acesso em: 31 jul. 2025.

EGHAN, B. et al. Waist circumference and hip circumference as potential predictors of visceral fat estimate among type 2 diabetic patients at the Komfo Anokye Teaching Hospital (KATH), Kumasi-Ghana. *Alexandria Journal of Medicine*, v. 55, n. 1, p. 49-56, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20905068.2019.1658340>. Acesso em: 31 jul. 2025.

FAJKIĆ, A. et al. The trend of changes in adiponectin, resistin, and adiponectin–resistin index values in type 2 diabetic patients with the development of metabolic syndrome. *Medicina*, v. 60, n. 11, 1795, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/medicina60111795>. Acesso em: 31 jul. 2025.

FU, X. et al. Relationship between trajectory of Chinese visceral adiposity index and risk of type 2 diabetes mellitus: evidence from the China-PAR project. *Diabetes Obesity and Metabolism*, v. 27, n. 2, p. 785–794, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dom.16074>. Acesso em: 31 jul. 2025.

GAILĪTE, J. et al. Evaluation of prenatal and postnatal risk factors of obesity in obese and normal weight children and adolescents. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Section B Natural Exact and Applied Sciences*, v. 77, n. 3–4, p. 162–168, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/prolas-2023-0023>. Acesso em: 31 jul. 2025.

GALICIA-GARCÍA, U. et al. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 17, 6275, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>. Acesso em: 31 jul. 2025.

GAYNOR, B.; WRIGHT, R.; SHIN, J. Y. Community-based older adults' acceptance of and willingness toward waist circumference measurement. *Journal of Gerontological Nursing*, v. 45, n. 5, p. 11–15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3928/00989134-20190305-01>. Acesso em: 31 jul. 2025.

GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, E. et al. Influence of biochemical and anthropometric factors on the presence of insulin resistance in adolescents. *Biological Research for Nursing*, v. 18, n. 5, p. 541–548, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1099800416648207>. Acesso em: 31 jul. 2025.

647

HWANG, J.; PARK, S. Sex differences of sarcopenia in an elderly Asian population: the prevalence and risk factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 19, 11980, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph191911980>. Acesso em: 31 jul. 2025.

JAYEDI, A. et al. Anthropometric and adiposity indicators and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ*, v. 376, e067516, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-067516>. Acesso em: 31 jul. 2025.

KAPOOR, N. et al. Ethnicity-specific cut-offs that predict co-morbidities: the way forward for optimal utility of obesity indicators. *Journal of Biosocial Science*, v. 51, n. 4, p. 624–626, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0021932019000178>. Acesso em: 31 jul. 2025.

KOLOVEROU, E. et al. Visceral adiposity index outperforms common anthropometric indices in predicting 10-year diabetes risk: results from the ATTICA study. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, v. 35, n. 6, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3161>. Acesso em: 31 jul. 2025.

LIANG, W. et al. Effects of high-intensity interval training on the parameters related to physical fitness and health of older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports*

Medicine - Open, v. 10, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00767-9>. Acesso em: 31 jul. 2025.

LÓPEZ-LÓPEZ, J. et al. Waist circumference cut-off points to identify major cardiovascular events and incident diabetes in Latin America: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology Study Colombia. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 10, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1204885>. Acesso em: 31 jul. 2025.

MIR, R. et al. Differential association of selected adipocytokines, adiponectin, leptin, resistin, visfatin and chemerin, with the pathogenesis and progression of type 2 diabetes mellitus (T2DM) in the Asir region of Saudi Arabia: a case control study. *Journal of Personalized Medicine*, v. 12, n. 5, 735, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jpm12050735>. Acesso em: 31 jul. 2025.

MOHAMMADIAN KHONSARI, N. et al. Normal weight obesity and cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*, v. 13, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.857930>. Acesso em: 31 jul. 2025.

NG, Y. H. et al. Prevalence of type 2 diabetes mellitus and impaired fasting glucose, and their associated lifestyle factors among teachers in the CLUSTER Cohort. *PeerJ*, v. 12, e16778, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.16778>. Acesso em: 31 jul. 2025.

NIYAZI, A.; YASREBI, S. M. A.; YAZDANIAN, M.; RAHIMI, G. R. M. High-intensity interval versus moderate-intensity continuous exercise training on glycemic control, beta cell function, and aerobic fitness in women with type 2 diabetes. *Biological Research for Nursing*, v. 26, n. 3, p. 449-459, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/10998004241239330>. Acesso em: 31 jul. 2025.

OLSON, K. L. et al. Waist circumference change during intensive lifestyle intervention and cardiovascular morbidity and mortality in the Look AHEAD Trial. *Obesity*, v. 28, n. 10, p. 1902-1911, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/oby.22942>. Acesso em: 31 jul. 2025.

RAYAMAJHI, P.; KHADKA, J.; BHATTARAI, P.; BOHAJU, A.; ADHIKARI, A.; MANDAL, D. Diabetes mellitus among patients with acute ischemic stroke admitted to the department of medicine in a tertiary care center. *Journal of Nepal Medical Association*, v. 62, n. 269, p. 17-20, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31729/jnma.8394>. Acesso em: 31 jul. 2025.

REN, Q.; HUANG, Y.; LIU, Q.; CHU, T.; LI, G.; WU, Z. Association between triglyceride glucose-waist height ratio index and cardiovascular disease in middle-aged and older Chinese individuals: a nationwide cohort study. *Cardiovascular Diabetology*, v. 23, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02336-6>. Acesso em: 31 jul. 2025.

ROSS, R. et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a consensus statement from the IAS and ICCR Working Group on visceral obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 16, n. 3, p. 177-189, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SADEGHI, E.; KHODADADIYAN, A.; HOSSEINI, S. A.; HOSSEINI, S. M.; AMINORROAYA, A.; AMINI, M.; JAVADI, S. Novel anthropometric indices for predicting type 2 diabetes mellitus. *BMC Public Health*, v. 24, n. 1, 1033, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18541-7>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SAHAKYAN, K. et al. Normal-weight central obesity: implications for total and cardiovascular mortality. *Annals of Internal Medicine*, v. 163, n. 11, p. 827–835, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.7326/m14-2525>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SAVVA, S.; LAMNISOS, D.; KAFATOS, A. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes Metabolic Syndrome and Obesity Targets and Therapy*, p. 403, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/dmso.s34220>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SHEN, F.; GUO, C.; ZHANG, D.; LIU, Y.; ZHANG, P. Visceral adiposity index as a predictor of type 2 diabetes mellitus risk: a systematic review and dose–response meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, v. 34, n. 4, p. 811–822, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.04.009>. Acesso em: 31 jul. 2025.

TABATA, S.; YOSHIMITSU, S.; HAMACHI, T.; ABE, H.; OHNAKA, K.; KONO, S. Waist circumference and insulin resistance: a cross-sectional study of Japanese men. *BMC Endocrine Disorders*, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1472-6823-9-1>. Acesso em: 31 jul. 2025.

WADE, A. N. et al. Anthropometric cut-offs to identify hyperglycemia in an Afro-Caribbean population: a cross-sectional population-based study from Barbados. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, v. 9, n. 1, e002246, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjdrc-2021-002246>. Acesso em: 31 jul. 2025.

YUAN, X. et al. Effect of the ketogenic diet on glycemic control, insulin resistance, and lipid metabolism in patients with T₂DM: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition & Diabetes*, v. 10, n. 1, 38, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41387-020-00142-z>. Acesso em: 31 jul. 2025.

YUAN, X. et al. Effect of intermittent fasting diet on glucose and lipid metabolism and insulin resistance in patients with impaired glucose and lipid metabolism: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Endocrinology*, 2022, 6999907, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/6999907>. Acesso em: 31 jul. 2025.

ZAKERINASAB, F.; SARAI REH, T. H. A.; AMIRBEIK, A.; ZADEH, R. H.; MOJENI, F. A.; BEHFAR, Q. Association of age at menopause with type 2 diabetes mellitus in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Menopausal Review*, v. 23, n. 4, p. 205–217, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5114/pm.2024.145954>. Acesso em: 31 jul. 2025.