














Consensos

Consenso colombiano basado en evidencia y en la opinión de expertos en el manejo integral de pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 y sarcopenia

Jorge Castillo ¹, Martín Vásquez ², Jhon Jairo Duque ³, Diana Carolina Díaz Tribaldos ⁴, Juan Carlos Galvis ⁵, Jaime Ibarra ⁶, Edgar Castro ⁷, Carlos Rosselli ⁸, Angélica Veloza ⁹, Karen Cárdenas-Garzón ¹⁰, Juan Pablo Zuluaga Peña ¹⁰, Julio Ricardo Zuluaga Peña ¹⁰

¹Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

²IPS Salud Hormonal, Medellín, Colombia

³Clínica Central del Quindío, Armenia, Colombia

⁴Hospital Susana López de Valencia E.S.E., Popayán, Cauca

⁵Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia

⁶Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia

⁷Universidad de Manizales, Manizales, Colombia

⁸Hospital de San José, Bogotá, Colombia

⁹NUDO, Bogotá, Colombia

¹⁰Odds Epidemiology, Medellín, Colombia

Cómo citar: Castillo J, Vásquez M, Duque JJ, Díaz Tribaldos DC, Galvis JC, Ibarra J, *et al.* Consenso colombiano basado en evidencia y en la opinión de expertos en el manejo integral de pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 y sarcopenia. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2025;12(4):e935. <https://doi.org/10.53853/encr.12.4.935>

Recibido: 30/Enero/2025

Aceptado: 22/Septiembre/2025

Publicado: 08/Diciembre/2025

Resumen

Introducción: la sarcopenia es una condición musculoesquelética de carácter progresivo, definida por la disminución de la masa y la fuerza muscular, y se estima que impacta entre el 10,0% y el 16,0% de la población adulta mayor a nivel mundial, deteriorando su funcionalidad, autonomía y calidad de vida. En personas con DM2, la prevalencia de sarcopenia puede alcanzar el 20,9 %, siendo más común en adultos mayores. En Colombia, la elevada carga de ambas condiciones agrava el pronóstico funcional y metabólico, lo que demanda un enfoque clínico multidisciplinario y adaptado al contexto nacional.

Objetivo: Establecer recomendaciones basadas en evidencia científica para el abordaje integral de los pacientes con sarcopenia y diabetes *mellitus* tipo 2 en Colombia, optimizando la toma de decisiones clínicas.

Destacados

- La coexistencia frecuente de sarcopenia y DM2 en Colombia empeora los desenlaces clínicos y aumenta el riesgo de complicaciones, lo que resalta la importancia de brindar una atención médica especializada y multidisciplinaria.
- El manejo de pacientes con sarcopenia y DM2 requiere de un enfoque multidisciplinario, por lo que se desarrolló un consenso de expertos para optimizar la

 **Correspondencia:** Jorge Castillo, Los Cobos Medical Center, Universidad El Bosque, avenida carrera 9 #131A-40, Bogotá, Colombia. Correo-e: jorgecastillomd@hotmail.com

Metodología: Este consenso, desarrollado por la Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo mediante un panel de nueve expertos, siguió una metodología estructurada que incluyó la definición de preguntas PICO, búsqueda y evaluación crítica de la evidencia, y la formulación de recomendaciones mediante técnicas formales de consenso.

Resultados: Se desarrollaron 35 recomendaciones para responder a 13 preguntas clínicas. La certeza de la evidencia fue entre moderada y alta, basada en guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos. La mayoría de las recomendaciones se clasificaron como "débil a favor", reflejando la limitada evidencia en algunas áreas.

Conclusión: Este consenso proporciona orientaciones prácticas para el manejo de la sarcopenia en pacientes colombianos con DM2. Estas recomendaciones deberán ser actualizadas periódicamente a medida que surja nueva evidencia científica.

Palabras clave: sarcopenia, diabetes *mellitus* tipo 2, diagnóstico, manejo de la enfermedad, terapia nutricional, ejercicio físico, consenso.

atención clínica, según la mejor evidencia disponible.

- Nueve expertos clínicos colombianos formularon 35 recomendaciones sobre la definición de sarcopenia, herramientas de tamizaje, diagnóstico y manejo, el cual incluye antidiabéticos, enfoque nutricional, actividad física y seguimiento multidisciplinario.
- Las recomendaciones formuladas se sustentaron en evidencia científica sólida y fueron contextualizadas para ajustarse a las particularidades del entorno colombiano.

Colombian consensus based on evidence and expert opinion on the comprehensive management of patients with type 2 diabetes mellitus and sarcopenia

Abstract

Introduction: Sarcopenia is a progressive musculoskeletal condition defined by decreased muscle mass and strength, estimated to affect 10.0% to 16.0% of the older adult population worldwide, impairing their functionality, autonomy, and quality of life. In people with type 2 diabetes mellitus (T2DM), the prevalence of sarcopenia can reach 20.9% and is more common in older adults. In Colombia, the high burden of both conditions worsens functional and metabolic prognosis, demanding a multidisciplinary clinical approach adapted to the national context.

Objective: To establish evidence-based recommendations for the comprehensive management of patients with sarcopenia and type 2 diabetes mellitus in Colombia, optimizing clinical decision-making.

Methodology: This consensus was developed by the Colombian Association of Endocrinology, Diabetes, and Metabolism through a panel of nine experts. It followed a structured methodology that included defining key questions using PICO, a structured literature search, critical appraisal of the evidence, and the formulation of recommendations through formal consensus techniques.

Results: The panel developed 35 recommendations to address 13 clinical questions. The certainty of the evidence ranged from moderate to high, based on clinical practice guidelines, systematic reviews, and randomized clinical trials. Most recommendations were classified as "weak in favor," reflecting the limited availability of high-quality evidence in some areas.

Conclusion: This consensus provides practical guidance for the management of sarcopenia in Colombian patients with T2DM. As new scientific evidence emerges, these recommendations should be periodically reviewed and updated to ensure their validity and accuracy.

Keywords: Sarcopenia, Type 2 Diabetes Mellitus, Diagnosis, Disease management, Nutrition therapy, Exercise, Consensus.

Highlights

- The frequent coexistence of sarcopenia and type 2 diabetes in Colombia worsens clinical outcomes and raises the risk of complications, underscoring the importance of specialized and multidisciplinary medical care.
- The management of patients with sarcopenia and T2DM requires a multidisciplinary team. Therefore, an expert consensus was created to improve clinical care based on the best evidence available.
- Nine Colombian clinical experts formulated 35 recommendations regarding the definition of sarcopenia, screening and diagnostic tools, and management, which includes antidiabetic medications, nutritional approaches, physical activity, and multidisciplinary follow-up.
- The recommendations were grounded in robust scientific evidence and tailored to reflect the specific conditions of the Colombian context.

Introducción

La sarcopenia es una enfermedad musculoesquelética progresiva caracterizada por la pérdida de masa y fuerza muscular, reconocida como entidad patológica por la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10: M62.84) (1). Aunque se asocia típicamente con el envejecimiento, su inicio puede anticiparse desde la mediana edad y su desarrollo suele ser insidioso, lo que dificulta la detección temprana hasta que se manifiestan complicaciones clínicas como caídas, fracturas, deterioro funcional y cognitivo, aumento de la morbilidad o mortalidad (2-3).

A nivel fisiopatológico, la sarcopenia es el resultado de una interacción compleja entre alteraciones estructurales musculares, disfunción hormonal, inflamación crónica, bajo consumo energético y condiciones coexistentes como bajo peso corporal, enfermedades crónicas o sexo femenino (4). Su prevalencia se incrementa en presencia de condiciones crónicas como cáncer, enfermedades hepáticas o renales, y trastornos metabólicos como la diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) (2-3). El manejo se centra en intervenciones no farmacológicas como ejercicio, nutrición adecuada y apoyo social, enfocándose en ralentizar la progresión de la enfermedad y mejorar la calidad de vida (5-6). Además del impacto funcional, representa una carga socioeconómica considerable debido a una mayor dependencia y al uso intensivo de servicios de salud (2, 7-8).

La coexistencia de sarcopenia y DM2 constituye una interacción bidireccional con implicaciones clínicas significativas, especialmente en adultos mayores. La evidencia muestra que la sarcopenia es más prevalente en individuos con DM2. Un metaanálisis reciente que incluyó casi a 20000 personas en países asiáticos encontró una prevalencia combinada de sarcopenia del 23,0% (IC 95% = 18,0-27,0%) entre personas con DM2, utilizando los criterios del Grupo de Trabajo Asiático sobre Sarcopenia (AWGS, según sus siglas en inglés) del 2019 (9). De forma consistente, otro estudio reveló que la prevalencia de sarcopenia fue del 15,9% en pacientes con diabetes, comparado con el 10,8% en personas sin la enfermedad, confirmando una asociación significativa entre DM2 y deterioro de la masa y la función muscular

(10). Esta asociación se sustenta en múltiples mecanismos fisiopatológicos comunes, incluyendo la resistencia a la insulina, inflamación crónica, estrés oxidativo y la acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGE, según sus siglas en inglés), que deterioran progresivamente la masa y la función muscular (11). Además, la pérdida de masa muscular en la sarcopenia puede contribuir al desarrollo y la progresión de la DM2 al reducir la captación periférica de glucosa, alterar la secreción de mioquinas y afectar negativamente el metabolismo de carbohidratos y lípidos (12). Esta relación bidireccional ha llevado a considerar a la sarcopenia relacionada con DM2 como una forma específica de pérdida muscular, con características clínicas y metabólicas distintas (13).

La frecuencia de la sarcopenia está creciendo debido al envejecimiento de la población a nivel global. Las particularidades del grupo de estudio (como la edad, el género, la etnia y las variaciones en la composición corporal entre diferentes grupos étnicos) junto con los métodos empleados para medir los parámetros relacionados con la sarcopenia generan una gran diversidad en la tasa de esta condición (4, 14).

La prevalencia global de la sarcopenia muestra una notable variabilidad, influenciada por diferencias metodológicas y la falta de criterios diagnósticos estandarizados, a pesar de los esfuerzos internacionales por definirla de forma operativa (15-16). Aunque se han propuesto consensos internacionales como *EWGSOP* (*European Working Group on Sarcopenia in Older People*), *IWGS* (*International Working Group on Sarcopenia*), *FNIH* (*Foundation for the National Institutes of Health*) *sarcopenia project* y sus revisiones posteriores para estandarizar su diagnóstico mediante la combinación de masa muscular, fuerza y rendimiento físico, aún no se ha consolidado un criterio único, lo que dificulta la comparación entre estudios (2, 15). Un metaanálisis reciente reportó que la prevalencia global combinada de sarcopenia en adultos mayores varía entre el 10,0% y el 27,0%, dependiendo del criterio diagnóstico utilizado (2, 8), con cifras que oscilan desde el 5,0% (con FNIH) hasta el 22,0% (con *EWGSOP*) (2-3). Estudios poblacionales reflejan también esta variabilidad: en Corea del Sur, datos recientes de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

(*KNHANES*, según sus siglas en inglés) muestran una prevalencia de sarcopenia del 6,8% en adultos de 60 años o más, incrementándose a más del 20,0% en mayores de 80 años (17), mientras que en Japón se reportó un 9,9% en población comunitaria sin diferencias entre sexos (18). A nivel global, se estima que entre el 10,0% y el 16,0% de los adultos mayores padecen sarcopenia, con prevalencias que pueden alcanzar hasta un 18,0% en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 y superar el 60,0% en contextos oncológicos avanzados o con enfermedades hepáticas y renales (2, 8, 14). Esta amplia variación epidemiológica resalta no solo la necesidad de un criterio diagnóstico único y consistente, sino también la importancia de comprender la sarcopenia como una enfermedad prevalente y relevante en contextos clínicos y poblacionales diversos.

En Colombia, los datos disponibles sobre la sarcopenia en adultos mayores muestran una prevalencia altamente variable, influida por el entorno clínico y los métodos diagnósticos aplicados. En población hospitalizada, un estudio realizado en Cali, en un hospital de alta complejidad, reportó una prevalencia de sarcopenia del 41,1% en adultos mayores de 65 años, utilizando los criterios del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (*EWGSOP*, según sus siglas en inglés) y midiendo la masa muscular por bioimpedancia (19). Esta cifra es considerablemente superior a la observada en población comunitaria. Por ejemplo, el estudio SABE Colombia de 2015, aplicado a adultos mayores de Medellín, estimó una prevalencia del 11,5%, con mayores tasas en mujeres (12,6%) que en hombres (9,8%) (20). En otro estudio en hogares geriátricos de Pereira, Colombia, se observó una prevalencia del 25,5%, lo que evidenció la influencia del entorno institucional sobre la prevalencia de sarcopenia (21). A nivel nacional, un análisis de datos representativos de Colombia indicó que la prevalencia de sarcopenia probable (definida por baja fuerza muscular) alcanzaba el 46,5% (IC 95% = 45,1–47,8%) en adultos mayores según los puntos de corte del *EWGSOP2*, lo que sugiere una carga oculta y subdiagnosticada de esta condición (22).

En el contexto colombiano, la coexistencia de sarcopenia y DM2 se manifiesta en un perfil clínico caracterizado por fragilidad metabólica y disminución funcional progresiva. Si bien los

estudios disponibles no siempre abordan esta interacción de forma directa, los hallazgos permiten inferir una relación relevante. En adultos mayores hospitalizados, una proporción considerable de pacientes con sarcopenia presentaba DM2 como comorbilidad, lo que sugiere una posible asociación fisiopatológica en escenarios de agudización clínica (19). Esta relación es consistente con el perfil de multimorbilidad observado en personas mayores institucionalizadas en hogares geriátricos, donde la presencia simultánea de enfermedades crónicas como la diabetes parece potenciar el deterioro de la masa y función muscular (21). Además, investigaciones de base poblacional, como la encuesta SABE Medellín, han evidenciado que los adultos mayores con sarcopenia tienden a acumular múltiples factores de riesgo metabólicos y funcionales, lo que indica que la DM2 podría formar parte de un fenotipo clínico que acelera el desarrollo de la sarcopenia (20). Por otro lado, los hallazgos nacionales sobre sarcopenia probable, definida a partir de la fuerza muscular, reflejan patrones compatibles con la pérdida de reserva metabólica asociada a estados de inflamación crónica y resistencia a la insulina, elementos clave en el vínculo entre ambas condiciones (22).

Estas cifras reflejan no solo la magnitud del problema en el contexto colombiano, sino también la urgencia de establecer criterios diagnósticos uniformes y estrategias de detección precoz adaptadas a la realidad epidemiológica del país.

Ante esta carga dual que representa la coexistencia de sarcopenia y DM2, y dada la ausencia de guías clínicas nacionales adaptadas al contexto colombiano, la Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo (ACE) propone el presente consenso. Este documento tiene como propósito establecer recomendaciones basadas en evidencia científica para el abordaje integral de estos pacientes, optimizando la toma de decisiones clínicas.

Usuarios de las recomendaciones

Aquellos relacionados con la atención integral de pacientes con DM2 y sarcopenia: profesionales de la salud, profesionales de áreas administrativas, entidades administradoras de planes de beneficio (EAPB), instituciones prestadoras de servicios (IPS)

o tomadores de decisión, academia, familiares y cuidadores.

Materiales y métodos

Población objeto

Pacientes con diagnóstico de DM2 y sarcopenia. Este documento no incluye población pediátrica ni mujeres embarazadas.

Grupo desarrollador

El grupo desarrollador estuvo conformado por nueve expertos clínicos, incluyendo especialistas en Endocrinología, Nutrición, Nefrología, Medicina Interna, Medicina del Deporte y Gerontología, los cuales fueron invitados por la Asociación Colombiana de Endocrinología y Metabolismo (ACE), con reconocida experiencia en el abordaje de pacientes con DM2 o sarcopenia. Asimismo, el grupo contó con la participación de epidemiólogos responsables de la implementación de la metodología (Anexo 1).

Selección de las preguntas de investigación

Se realizó un sondeo inicial con nueve expertos clínicos, quienes propusieron las preguntas clínicas a abordar en el consenso. Posteriormente, estas preguntas fueron revisadas, consolidadas y agrupadas por el equipo metodológico. La versión preliminar fue socializada en una reunión virtual con los expertos, en la cual se discutieron ajustes y se deliberó sobre su pertinencia. Finalmente, las preguntas fueron sometidas a votación mediante un formulario virtual, siendo aprobadas aquellas que alcanzaron un nivel de acuerdo igual o superior al 75,0%.

Búsqueda, tamización y selección de la evidencia

La búsqueda de información se desarrolló con un enfoque dual: por un lado, se consultaron guías de práctica clínica (GPC) disponibles en repositorios reconocidos, y por otro lado, se realizaron búsquedas en bases de datos electrónicas, con el propósito de identificar revisiones sistemáticas de la literatura (RSL) y estudios primarios para responder las preguntas del consenso, en caso de no encontrar respuestas pertinentes en las GPC.

Todo el proceso fue realizado por un metodólogo y, ante dudas sobre el cumplimiento de los criterios establecidos, se recurrió a un segundo revisor para orientar la decisión. En caso de discrepancias, estas fueron resueltas mediante la participación de un tercer revisor. La metodología incluyó la formulación de preguntas de investigación en los siguientes dominios: tamizaje, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes.

Búsqueda de información

Evidencia científica basada en el enfoque de GPC

De acuerdo con las recomendaciones nacionales (23), la búsqueda se inició con la revisión de GPC emitidas por organismos internacionales, antes de proceder con la búsqueda de revisiones sistemáticas y estudios primarios. Estas GPC pueden incluir aspectos que resuelvan total o parcialmente las preguntas orientadoras de la revisión, cuya búsqueda se realizó en los repositorios de los principales organismos encargados de su desarrollo y compilación (Anexo 2).

Evidencia científica basada en el enfoque de revisiones sistemáticas y estudios primarios

La búsqueda de información se realizó en las bases de datos electrónicas *Medline* (a través de *PubMed*), *Embase* (a través de *Elsevier*), *Cochrane Library* (*Cochrane Central Register of Controlled Trials*), *Lilacs* (a través de la Biblioteca Virtual de Salud), *Scielo* y en el motor de búsqueda de Google Académico. Como fuente complementaria de información, se realizó una búsqueda manual utilizando la metodología de bola de nieve, a partir de la revisión de las listas de referencias bibliográficas de los estudios seleccionados.

Se realizó la identificación de términos clave a partir de los *Medical Subject Heading (MeSH)*, los descriptores en ciencias de la salud (DeCS), *Emtree* (tesauro de *Embase*) y términos libres basados en opiniones de expertos en el tema (Anexo 3), con los cuales se diseñaron las estrategias de búsqueda adaptadas a cada base de datos electrónica, complementando con los identificadores de campo, truncadores, operadores de proximidad y operadores booleanos correspondientes (Anexo 4).

Los resultados de las búsquedas se descargaron en formato (.ris) y se incluyeron en el aplicativo web Rayyan© (24). Las publicaciones duplicadas se eliminaron por medio de este aplicativo.

Criterios de elegibilidad

En el marco del presente consenso, se establecieron criterios de elegibilidad para la selección de GPC que sirvieran como fuente primaria de evidencia. Se priorizó la inclusión de guías que demostraran un alto rigor metodológico, desarrolladas mediante procesos sistemáticos de búsqueda, evaluación y síntesis de la evidencia, idealmente con el uso de metodologías reconocidas como *SIGN*, *NICE* y *GRADE*. Asimismo, se consideraron únicamente GPC publicadas o actualizadas en los últimos cinco años, con interés de garantizar la vigencia del conocimiento incorporado. Se dio preferencia a aquellas emitidas por organismos internacionales o sociedades científicas, como por ejemplo *Endocrine Society* o Asociación Americana de Diabetes (*ADA*, según sus siglas en inglés), dado que sus lineamientos suelen contar con revisión externa y procesos de consulta pública. Adicionalmente, las guías seleccionadas debían abordar poblaciones y contextos clínicos comparables a los del presente consenso, como adultos mayores, personas con sarcopenia, DM2 u otras comorbilidades relevantes, para asegurar su aplicabilidad. Finalmente, se incluyeron GPC de acceso público completo, en idioma inglés o español, que permitieron su análisis por parte del equipo metodológico y expertos clínicos.

Se incluyeron revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados (ECA), estudios observacionales y consensos de expertos, siempre que estuvieran disponibles en texto completo, publicados en revistas indexadas y literatura gris en idioma inglés o español, sin restricción en la fecha de publicación. Se excluyeron documentos publicados formato de editorial, presentación a congresos, comentarios o resúmenes, por no cumplir con los criterios de rigurosidad metodológica requeridos.

Tamización

En la primera etapa de selección, se realizó una tamización primaria de las GPC identificadas en los distintos repositorios, mediante la lectura de los títulos y resúmenes disponibles. El propósito de este análisis preliminar fue eliminar las guías

que no cumplieron con los criterios de pertinencia (población, temática, temporalidad, tipo de publicación e idioma). Las guías que superaron esta etapa se consideraron potencialmente útiles y se trasladaron a una segunda fase de revisión de texto completo. En esa segunda etapa se realizó una tamización aplicando la herramienta 7 (23), donde aquellas GPC que eran preseleccionadas, pasaron a ser evaluadas con el instrumento *AGREE* versión II (25), estableciendo una GPC elegible cuando el puntaje en los dominios de rigor metodológico e independencia editorial (dominios 3 y 6, respectivamente) eran $\geq 60,0\%$.

En el caso de las revisiones sistemáticas y estudios primarios, las referencias fueron sometidas a un proceso de tamización inicial por título y resumen en el aplicativo web Rayyan©, con el fin de verificar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad predefinidos. Esta etapa permitió excluir de manera eficiente los estudios irrelevantes o duplicados. Posteriormente, se procedió a realizar lectura a texto completo de los estudios preseleccionados, evaluando de forma detallada su pertinencia temática, diseño metodológico y calidad de la información reportada. En los casos en que surgieron dudas sobre la inclusión de un estudio, se recurrió a la revisión por parte de un segundo evaluador y cualquier desacuerdo fue resuelto mediante consenso con un tercer revisor.

Evaluación de la calidad metodológica

Se realizó una valoración de la calidad metodológica, teniendo en cuenta el diseño del estudio seleccionado. Para las GPC se empleó el instrumento *AGREE II*. Las RSL se evaluaron con la herramienta *Risk of Bias for Systematic Reviews (ROBIS)* (26), los ECA fueron evaluados con la segunda versión del instrumento *Risk of Bias (RoB 2.0)* de Cochrane (27) y para los estudios observacionales se utilizó la herramienta *Risk Of Bias In Non-randomised Studies of Interventions (ROBINS-I)* (28).

Síntesis de la evidencia y recomendaciones preliminares

Se realizó una síntesis narrativa por cada pregunta del consenso, la cual se utilizó como

base para la formulación de las recomendaciones preliminares a ser evaluadas por los expertos clínicos.

Consenso formal de expertos

En esta fase se empleó la metodología Delphi modificada (29). Inicialmente, el grupo de metodólogos compartió con los expertos clínicos un documento que contenía la síntesis de la evidencia y las recomendaciones preliminares para su revisión. Posteriormente, se llevaron a cabo seis sesiones virtuales a través de la plataforma Microsoft Teams durante agosto y octubre de 2024, en las que participaron líderes expertos, asesores y metodólogos, con el objetivo de revisar y ajustar las recomendaciones. En estas reuniones, se discutieron tanto la evidencia como las recomendaciones propuestas, asegurando una participación mínima del 50,0% más uno de los expertos clínicos.

Para la validación de cada recomendación, se realizaron votaciones con dos opciones de respuesta: "de acuerdo" o "en desacuerdo". Se consideró que existía consenso cuando al menos el 80,0% de los expertos estuvieron de acuerdo, utilizando como numerador el número de votos favorables y como denominador el total de participantes en la votación. En caso de no alcanzar el umbral de consenso en la primera votación, se presentaron argumentos adicionales para abordar las discrepancias, y se procedió a una nueva votación hasta alcanzar el nivel de acuerdo establecido.

Nivel de evidencia y graduación de recomendaciones

El nivel de evidencia fue evaluado de acuerdo con los lineamientos de *SIGN* (del inglés, *Scottish Intercollegiate Guidelines Network*) (30), utilizando su sistema de clasificación jerárquica, que asigna grados de recomendación clasificados como A, B, C o D en función del tipo de estudio y la calidad metodológica de la evidencia (Anexo 5).

Adicionalmente, las recomendaciones se calificaron según su dirección (a favor o en contra) y fuerza (fuerte o débil), con base en los criterios del marco *EtD* (del inglés *evidence to*

decision) propuesto por *GRADE* (31). Para ello, se consideraron los siguientes elementos:

- **Balance de riesgos y beneficios:** ¿esta recomendación supera los efectos deseables sobre los posibles efectos indeseables?
- **Uso de recursos:** ¿podrían los recursos requeridos para implementar la recomendación ser menores a los recursos utilizados para la atención de los efectos en salud por su no implementación en la prestación de servicios de salud?
- **Aceptabilidad:** ¿es aceptable la recomendación para su inclusión en la práctica clínica por todas las partes interesadas (pacientes, profesionales de salud y tomadores de decisiones)?
- **Factibilidad:** ¿puede la implementación de la recomendación aplicarse en todas las poblaciones de riesgo con pocas restricciones en el sistema de salud?

Esta evaluación la realizaron los nueve expertos clínicos del grupo desarrollador mediante un formulario electrónico, donde los juicios se realizaron de manera independiente y anónima. Todos los juicios generados fueron sistematizados, con lo cual se tuvo un resumen de los resultados obtenidos. Las opciones de respuesta para el juicio de expertos correspondieron a: "sí", "probablemente sí", "no", "probablemente no", "incierto" o "varía". Se determinaron las recomendaciones como fuertes si el acuerdo era $\geq 90,0\%$, en caso contrario, se consideraron como recomendaciones débiles.

Consideraciones éticas

Todos los participantes firmaron un documento de declaración de conflictos de interés, mediante el cual se comprometieron a revelar cualquier conflicto o fuente de financiación que pudiera poner en riesgo la integridad ética del estudio. La investigación se llevó a cabo de manera completamente transparente, con la participación de todo el equipo. Este enfoque aseguró que las decisiones reflejaran un consenso genuino, libre de presiones externas.

Resultados

Preguntas para el consenso

Los expertos clínicos seleccionaron 13 preguntas definitivas para este consenso, que se presentan en el Anexo 6.

Estudios para la síntesis de evidencia

El diagrama *PRISMA* (32) que se muestra en el Anexo 7 resume el número de estudios que fueron incluidos o excluidos en las fases de selección. En este consenso de expertos se incluyeron cinco GPC (33–37). Las fuentes de información y los resultados derivados de estas guías se detallan en el anexo 2, mientras que los resultados correspondientes a la tamización secundaria se presentan en el anexo 8.

Las cinco GPC evaluadas (33–37) con el instrumento *AGREE II* obtuvieron puntuaciones globales elevadas, con valores del 85,7% al 100%, lo que reflejó una alta calidad metodológica y una sólida confianza en su uso como fuente de recomendaciones clínicas. Tres de las guías alcanzaron la puntuación máxima (100%), lo que indicó excelencia en todos los dominios evaluados, mientras que las dos restantes obtuvieron un 85,7%, también dentro del rango considerado

como altamente satisfactorio. Estos resultados respaldaron la inclusión de las GPC seleccionadas como base para el desarrollo del presente consenso (Anexo 9).

Además de las GPC, se incluyeron un total de 47 estudios complementarios, distribuidos en 25 RSL, 4 ECA, 14 estudios observacionales y 4 consensos de expertos. Los resultados mostraron que la mayoría de las RSL (68,0%) presentaron bajo riesgo de sesgo, mientras que un 32,0% fueron clasificadas como “riesgo no claro”. Todos los ECA incluidos presentaron bajo riesgo de sesgo. En cuanto a los estudios observacionales, el 100% fue clasificado con riesgo de sesgo moderado, lo cual fue consistente con la naturaleza no experimental de este tipo de diseños. En conjunto, la evidencia se consideró de calidad de moderada a alta, lo que permitió sustentar con solidez las recomendaciones formuladas. Los detalles individuales del análisis de riesgo de sesgo se encuentran disponibles en el anexo 10.

Recomendaciones y síntesis de la evidencia

El conjunto de recomendaciones se presenta en la Tabla 1, seguido del conjunto de evidencia por cada pregunta.

Tabla 1. Recomendaciones para el manejo integral de pacientes con DM2 y sarcopenia

Recomendación	Nivel de evidencia (SIGN)	Fuerza de la recomendación (GRADE EtD)	Grado de acuerdo (%)
Pregunta 1. ¿Cómo se define la sarcopenia?			
<p>Recomendación 1: en el contexto colombiano, se recomienda definir sarcopenia según los criterios diagnósticos del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP2, 2019), considerando lo siguiente:</p> <p>Criterio obligatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminución de la fuerza muscular (dinapenia), evaluada por dinamometría manual. Puntos de corte: <27 kg (hombres), <16 kg (mujeres). 	A	Débil	100

<p>Criterio confirmatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, evaluada como índice de masa muscular apendicular/estatura (kg/m²). Puntos de corte: <7,0 kg/m² (hombres), <5,5 kg/m² (mujeres). <p>Medido por: <i>DXA (Dual-Energy X-ray Absorptiometry)</i> (cuando disponible) o <i>BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)</i> octopolar multifrecuencia validado. En dispositivos no automáticos se debe calcular la sumatoria segmentaria.</p> <p>Clasificación de severidad (solo si ya se ha confirmado sarcopenia):</p> <p>La sarcopenia es grave si se acompaña de bajo rendimiento físico, evaluado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Velocidad de marcha (<i>Gait Speed Test</i>) ≤0,8 m/s Prueba de levantarse de una silla >15 segundos para cinco repeticiones. <p>Como alternativas clínicas aceptables en entornos con limitaciones operativas o poblaciones con riesgo funcional, pueden considerarse otras pruebas validadas como el <i>Timed Up and Go (TUG)</i>, siempre que se interpreten de manera contextual y no sustituyan los criterios base definidos por <i>EWGSOP2</i>.</p>	A	Débil	100
<p>Recomendación 2: en el contexto colombiano, se recomienda definir sarcopenia probable cuando se cumpla solamente el criterio de disminución de la fuerza muscular (dinapenia).</p>	A	Débil	100
<p>Recomendación 3: en el contexto colombiano, se recomienda definir sarcopenia grave cuando se cumplan los tres criterios definidos: disminución de la fuerza muscular, de la masa muscular y del rendimiento físico.</p>	A	Débil	100
Pregunta 2. ¿Cómo se tamiza la sarcopenia en DM2?			
<p>Recomendación 4: se recomienda tamizar sarcopenia en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) de cinco años de evolución y pacientes con DM2 desde su diagnóstico.</p>	D	Débil	100
<p>Recomendación 5: se recomienda utilizar el cuestionario SARC-CaF (utilizando como punto de corte una puntuación ≥11) para tamizar sarcopenia en adultos con DM2, así como con la medición de la fuerza muscular por medio de la prueba de agarre/empuñadura (punto de corte para el sexo masculino <27 kg y para el sexo femenino <16 kg) y la prueba de levantarse de una silla (punto de corte >15 segundos por cinco levantamientos).</p>	A	Débil	100
Pregunta 3. ¿Cómo se diagnostica la sarcopenia en DM2?			
<p>Recomendación 6: se recomienda realizar diagnóstico de sarcopenia en un paciente diabético teniendo en cuenta consideraciones como la sarcopenia secundaria a neuropatías motoras.</p>	D	Débil	83,3

Pregunta 4. ¿Cómo un paciente con DM2 llega a sarcopenia y viceversa?			
Recomendación 7: dada la estrecha relación fisiopatológica entre la DM2 y la sarcopenia, se recomienda que el personal de salud que atiende a pacientes con cualquiera de estas patologías considere el mayor riesgo de desarrollar la otra enfermedad. Es fundamental implementar estrategias de tamización para la detección precoz en estas poblaciones de alto riesgo.	A	Fuerte	100
Pregunta 5. ¿Cuáles medicamentos hipoglucemiantes se recomienda utilizar en pacientes con DM2 y sarcopenia?			
Recomendación 8: se recomienda utilizar, en pacientes con DM2 y sarcopenia, antidiabéticos que tengan un efecto neutro (metformina, iDPP-4, GLP-1 o iSGLT-2) o beneficioso (insulinas) en la masa muscular.	A	Débil	87,5
Recomendación 9: se recomienda, en pacientes con DM2 y sarcopenia, utilizar antidiabéticos como sulfonilureas con precaución, ya que hay evidencia de posible deterioro de masa, función muscular y riesgo de caídas.	A	Débil	87,5
Recomendación 10: se recomienda, en pacientes con DM2 y sarcopenia, no utilizar tiazolidinedionas, por su posible relación con el deterioro de masa y función muscular.	A	Débil	87,5
Pregunta 6. ¿Cuál es la terapia nutricional médica adecuada para pacientes con DM2 y sarcopenia? y ¿cuál es su impacto?			
Recomendación 11: se recomienda que los pacientes con DM2 y sarcopenia sean remitidos a un nutricionista, quien evaluará de manera individualizada las necesidades nutricionales. El plan nutricional debe considerar un adecuado balance entre carbohidratos, lípidos, proteínas y suplementos nutricionales si estos son indicados, ajustándose a las condiciones clínicas de cada paciente.	A	Débil	100
Recomendación 12: en pacientes con DM2, sarcopenia y sin enfermedad renal crónica avanzada (TFG >30 ml/min/1,73m ²), se recomienda un consumo de proteínas de al menos 1,2 g/kg de peso, para promover la ganancia de masa muscular. Este consumo puede incrementarse hasta 1,5 g/kg de peso, especialmente si se combina con ejercicio físico de fuerza. El consumo de proteína entre 1,5 y 2,0 g/kg de peso es una opción viable; sin embargo, no se recomienda exceder los 2,0 g/kg, ya que no existe evidencia de su beneficio clínico.	A	Débil	100
Recomendación 13: en pacientes con DM2, sarcopenia y enfermedad renal crónica avanzada (TFG <30 ml/min/1,73 m ²), que no estén en diálisis e independientemente de la presencia de albuminuria, se recomienda que el consumo de proteínas se mantenga entre 0,8–1,0 g/kg de peso corporal. En presencia	A	Débil	100

<p>de hiperfosfatemia, es recomendable priorizar proteínas de bajo contenido fosfórico, favoreciendo el reemplazo parcial de fuentes animales por proteínas vegetales, cuando sea compatible con el estado nutricional del paciente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adicionalmente, la intervención nutricional debe contemplar: ▪ El estado nutricional global y composición corporal. ▪ El grado de inflamación y estado funcional. ▪ Un enfoque en calidad dietética, con patrones alimentarios antiinflamatorios. ▪ Un aporte calórico normocalórico, adaptado al contexto clínico individual. 	A	Débil	100
<p>Recomendación 14: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda que el consumo de proteínas provenga principalmente de fuentes de alto valor biológico (ricas en aminoácidos esenciales) acompañado de un patrón de alimentación saludable que contenga granos enteros, leguminosas, tubérculos, frutas, vegetales y grasas ricas en ácidos grasos mono y poliinsaturados como las contenidas en pescados, nueces, aguacates y aceite de oliva. Se debe recomendar abolir el consumo de productos ultraprocesados, ricos en carbohidratos refinados, grasas saturadas, grasas trans, sodio y aditivos. Los suplementos nutricionales se deben considerar cuando no se alcance la ingesta dietética recomendada o se hayan detectado deficiencias nutricionales.</p>	A	Débil	100
<p>Pregunta 7. ¿Cuál debería ser el aporte calórico y proteico por kg de peso en personas con DM2 y sarcopenia?</p>			
<p>Recomendación 15: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda individualizar los aportes calóricos y proteicos cuando se cuenten con mediciones indirectas de calorimetría.</p>	D	Débil	100
<p>Recomendación 16: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda establecer los aportes calóricos y proteicos descritos en la tabla suplementaria 1, de acuerdo con la edad del paciente, el estado nutricional y el estado de enfermedad renal.</p>	A	Débil	100
<p>Pregunta 8. ¿Cuál es el papel de los suplementos nutricionales en el manejo de la sarcopenia en DM2 (aminoácidos de cadenas ramificados, HMB (β-hidroxi-β-metilbutirato), creatina, proteínas de soya, caseinato, <i>Whey</i>, aminoácidos esenciales, vitamina D, etc.)?</p>			
<p>Recomendación 17: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda utilizar suplementos nutricionales cuando los requerimientos no logren ser cubiertos por medio de la dieta o cuando se identifica una deficiencia.</p>	B	Débil	100
<p>Recomendación 18: en pacientes con DM2 y sarcopenia a los que se prescriba el uso de suplementos proteicos, se recomienda utilizar proteínas de alto valor biológico, ya que tienen un alto contenido de aminoácidos ramificados, en especial la leucina. Se sugiere un consumo de aproximadamente 2,5 g/día de leucina para favorecer la producción de masa muscular.</p>	A	Débil	100

<p>Recomendación 19: en pacientes con DM2 y sarcopenia que requieran suplementación nutricional, se recomienda preferir proteínas del tipo <i>Whey</i> (proteína de suero de leche), debido a su alta digestibilidad, perfil rico en leucina y rápida estimulación de la síntesis proteica muscular.</p> <p>No obstante, la elección del suplemento debe individualizarse según objetivo clínico, tolerancia digestiva, preferencias dietéticas, comorbilidades y acceso económico.</p> <p>De acuerdo con el objetivo terapéutico, pueden considerarse las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Whey antes de las comidas: útil para mejorar el control glucémico posprandial y estimular la síntesis proteica rápidamente. ▪ Proteína de soya: opción vegetal, con perfil completo de aminoácidos y beneficios sobre la sensibilidad a la insulina. ▪ Caseína: proteína de absorción lenta, útil para mantener la síntesis proteica durante periodos prolongados sin ingesta (por ejemplo: durante la noche), además de favorecer la saciedad. 	A	Débil	100
<p>Recomendación 20a: se recomienda el uso de monohidrato de creatina en adultos mayores con DM2 y sarcopenia, especialmente en combinación con ejercicio de fuerza, debido a su efectividad demostrada en el aumento de masa muscular, fuerza y función física.</p>	A	Fuerte	100
<p>Recomendación 20b: se sugiere evaluar, según el caso clínico, suplementos como HMB (β-hidroxi-β-metilbutirato), vitamina D y aminoácidos ramificados aislados, considerando que la evidencia para estos últimos es más limitada o dependiente del contexto fisiopatológico.</p>	C	Débil	100
<p>Pregunta 9. ¿Cuál es la utilidad de la restricción proteica en pacientes con DM2, sarcopenia y ERC (enfermedad renal crónica) no dialítica?</p>			
<p>Recomendación 21: en pacientes con DM2, sarcopenia y ERC con proteinuria, se recomienda no realizar restricción proteica <0,8 g/kg de peso, ya que puede aumentar el riesgo de sarcopenia y mortalidad.</p>	A	Débil	100
<p>Pregunta 10. ¿Cómo orientar la actividad física inicial (ejercicio cardiovascular, ejercicio de fuerza o concurrente) en pacientes con DM2 y sarcopenia?</p>			
<p>Recomendación 22: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda que la prescripción de actividad física sea realizada por profesionales de la salud capacitados en ejercicio clínico, preferiblemente por fisioterapeutas o médicos del deporte, adaptando el plan de entrenamiento a la condición funcional del paciente, sus comorbilidades y los recursos disponibles en el nivel de atención.</p>	B	Débil	100
<p>Recomendación 23: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda promover la adopción de un estilo de vida activo y saludable, cumpliendo 30 minutos de actividad física moderada diaria o entre 150–300 minutos semanales, con actividades como caminar a una velocidad superior a un metro por segundo. Se deben fomentar actividades de la vida diaria que interrumpan el sedentarismo, como la bipedestación a lo largo del día.</p>	B	Fuerte	100

<p>Recomendación 24: en pacientes con DM2 y sarcopenia, con peso normal o bajo, se recomienda la realización de ejercicio concurrente, priorizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 60,0% de ejercicios de fuerza. ▪ 40,0% de ejercicio cardiovascular. <p>Estos con una frecuencia acumulada de al menos 10 minutos al día o 75–150 minutos por semana.</p> <p>Adicionalmente, en personas con riesgo de caídas o fragilidad funcional, se sugiere incorporar ejercicios de equilibrio como parte del abordaje integral del entrenamiento físico.</p>	B	Fuerte	100
<p>Recomendación 25: en pacientes con DM2 y sarcopenia, con sobrepeso u obesidad, se recomienda la realización adicional de ejercicios concurrentes con una distribución del 60,0% y el 40,0% a favor del ejercicio cardiovascular, por lo menos 20 minutos al día o 140–300 minutos a la semana.</p>	B	Débil	100
<p>Recomendación 26: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda realizar una progresión gradual en los ejercicios de fuerza cada una a dos semanas. Esta progresión puede lograrse mediante el aumento en el número de los ejercicios, series, repeticiones, duración o de la intensidad o carga, siempre respetando la tolerancia del paciente.</p>	B	Débil	100
<p>Recomendación 27: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda preservar el modelo FITT–P en la prescripción del ejercicio.</p> <p>F: frecuencia, I: intensidad, T: tipo, T: duración y P: progresión.</p>	B	Débil	100
<p>Recomendación 28: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda asegurar el fortalecimiento de la zona <i>core</i> (abdominales y lumbares), por lo menos tres veces por semana, con dos series de diez repeticiones o ejercicios funcionales como isométricos generales (planchas, puentes, etc.).</p>	B	Fuerte	100
<p>Recomendación 29: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda implementar ejercicios cardiovasculares como caminata, marcha, trote, carrera, bicicleta estática, ciclismo, acuaterapia, natación, elíptica, escalera, saltos, rumba, danza, baile, etc. Las características recomendadas para este tipo de ejercicios se presentan en la tabla suplementaria 2.</p>	B	Fuerte	100
<p>Recomendación 30: en pacientes con DM2 y sarcopenia, se recomienda realizar ejercicios de fuerza como los isométricos o isotónicos, los cuales pueden realizarse con autocarga o pueden ser funcionales, utilizando elásticos, mancuernas, pesas, halteras, etc. Las características recomendadas para este tipo de ejercicios se presentan en la tabla suplementaria 3. Toda sesión de ejercicio debe incluir una sesión de puesta a punto que incluya equilibrio, coordinación y flexibilidad.</p>	B	Débil	100
<p>Pregunta 11. ¿Está indicado el uso de los anabólicos esteroideos en pacientes con sarcopenia y DM2?</p>			
<p>Recomendación 31: en personas con DM2 y sarcopenia, se puede considerar el uso de nandrolona decanoato a una dosis de</p>	B	Débil	100

50 mg intramuscular cada tres semanas, en casos seleccionados, refractarios a intervenciones convencionales y bajo monitoreo médico especializado, hasta la resolución de la sarcopenia.	B	Débil	100
Recomendación 32: en personas con DM2 y sarcopenia con hipogonadismo masculino (testosterona libre calculada <2,0%) considerar el uso de suplementos de testosterona.	B	Débil	100
Pregunta 12. ¿Está indicado el uso de hormona de crecimiento en pacientes con sarcopenia y DM2?			
Recomendación 33: en personas con DM2 y sarcopenia, se recomienda no prescribir hormona de crecimiento, ya que no hay evidencia científica que respalde su uso en esta población.	A	Débil	100
Pregunta 13. ¿Qué incluye y cuál es la frecuencia del seguimiento de pacientes con DM2 y sarcopenia?			
Recomendación 34: en personas con DM2 y sarcopenia, se recomienda que el seguimiento de la respuesta clínica incluya la medición de la fuerza (mediante la prueba de agarre o empuñadura), masa muscular (medida con índice de masa muscular apendicular) y rendimiento físico (mediante la prueba de velocidad de marcha o prueba de levantarse de una silla).	A	Fuerte	100
Recomendación 35: en personas con DM2 y sarcopenia, se recomienda realizar un primer seguimiento clínico y funcional a las doce (12) semanas de iniciada la intervención (nutricional, física o farmacológica) y continuar con un plan individualizado, de acuerdo con la evolución clínica y las necesidades del paciente, considerando el nivel de complejidad del sistema de atención y la disponibilidad de recursos técnicos (como BIA o dinamometría).	A	Débil	100

Nota. El nivel de evidencia se clasificó según SIGN (30); la fuerza de la recomendación se evaluó siguiendo el marco EtD de GRADE (31); el grado de acuerdo corresponde al porcentaje de votos $\geq 90,0\%$ por parte de los expertos.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se puede detallar la síntesis de la evidencia que da respuesta para cada una de las preguntas objeto del consenso.

Pregunta 1. ¿Cómo se define la sarcopenia?

La sarcopenia se define como la pérdida patológica de masa muscular esquelética, acompañada de disminución en la fuerza y el rendimiento físico (38). Aunque no existe un

criterio diagnóstico único, se ha propuesto evaluar tres parámetros clave: masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico, utilizando diversos puntos de corte. Estas diferencias en los criterios diagnósticos han generado una amplia variabilidad en las estimaciones de su prevalencia.

Se han propuesto diversas definiciones de sarcopenia, todas coinciden en incluir la pérdida de masa muscular, algunas incorporan la disminución

de la fuerza muscular y la mayoría consideran también el deterioro del rendimiento físico. Los principales grupos que han definido el concepto son la Sociedad sobre Sarcopenia, Caquexia y Trastornos de Desgaste (*SCWD*, del inglés *Society on Sarcopenia, Cachexia, and Wasting Disorders*), el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (*EWGSOP*, del inglés *European Working Group on Sarcopenia in Older People*), el Grupo de Trabajo Asiático sobre Sarcopenia (*AWGS*, del inglés *Asian Working Group for Sarcopenia*), el Proyecto de Sarcopenia de la Fundación para los Institutos Nacionales de Salud (*FNIHSP*, del inglés *Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project*) y el Consorcio de Definición y Resultados de Sarcopenia (*SDOC*, del inglés *Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium*). Un resumen de estas propuestas y sus puntos de corte se presenta en la Tabla 2.

Aunque existen varios conceptos relacionados con la pérdida de masa muscular relacionada con la edad, es importante distinguir entre sarcopenia y dinapenia. Esta última se refiere específicamente a la pérdida de fuerza muscular, mientras que la sarcopenia se refiere a la pérdida de masa muscular. Los investigadores Manini y Clark (2012) (39) propusieron que la dinapenia no es simplemente un resultado de la sarcopenia, sino que ambas condiciones son independientes y deben estudiarse por separado.

Una RSL publicada en 2021 (40) analizó cómo se ha conceptualizado y medido la sarcopenia en diferentes investigaciones. Todos los estudios coincidieron en que la pérdida de masa muscular es fundamental para diagnosticar la sarcopenia y la mayoría de los estudios siguieron las pautas establecidas por *EWGSOP1*.

Un análisis del estudio DO-HEALTH (2023), en el que se compararon 12 definiciones distintas de sarcopenia en adultos mayores de cuatro países europeos reveló grandes diferencias en las estimaciones de prevalencia de la sarcopenia, al utilizar distintas definiciones para diagnosticarla. Las cifras variaron desde un mínimo de 0,7% hasta un máximo de 16,8%. Las tasas más altas de sarcopenia se obtuvieron con las definiciones de Delmonico (41) (16,8%), Baumgartner (42) (12,8%) y *FNIH1* (10,5%), mientras que las más bajas correspondieron a las definiciones de *EWGSOP2*

y *AWGS2* (ambas con 0,7%) y *FNIH2 FNIH2* (1,0%) requirieron de la combinación de baja masa muscular y disminución de la fuerza o el rendimiento físico para confirmar el diagnóstico (43).

Un estudio realizado en Colombia en el año 2021 por Medina *et al.* (44) evaluó la prevalencia de dinapenia, presarcopenia y sarcopenia en 127 pacientes que participaban en programas de rehabilitación cardíaca. Al aplicar los criterios diagnósticos del *EWGSOP2*, se encontró una prevalencia del 15,7% para dinapenia y presarcopenia y no se identificó ningún caso confirmado de sarcopenia.

En Colombia, la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores institucionalizados muestra variaciones significativas según la región y las características de la población estudiada. Un estudio realizado en dos hogares geriátricos de Pereira encontró que el 89,0% de los adultos mayores evaluados presentaba sarcopenia, una cifra considerablemente superior al promedio reportado en la literatura, que ronda el 18,0%. Este estudio incluyó a 72 adultos mayores entre 65 y 98 años, y utilizó criterios del Consenso Europeo sobre la Definición y el Diagnóstico de Sarcopenia para su evaluación (21).

Por otro lado, en Cali, un estudio transversal evaluó a 70 adultos mayores residentes en un hogar geriátrico, aplicando el cuestionario SARC-F (*A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnostic for Sarcopenia*) y la prueba de dinamometría manual. Se identificó que el 40,0% de los participantes presentaba probable sarcopenia. Además, se observó una asociación significativa entre probable sarcopenia y riesgo nutricional ($p = 0,001$), la edad ($p = 0,000$) y el estado civil ($p = 0,029$) (45), lo que refuerza la interacción entre factores funcionales, sociales y nutricionales en esta población.

Estas diferencias en las tasas de prevalencia pueden atribuirse a factores como la edad el promedio de los participantes, los criterios diagnósticos utilizados y las condiciones específicas de los entornos institucionales. Estos hallazgos subrayan la importancia de una evaluación integral en adultos mayores institucionalizados y la necesidad de herramientas accesibles como el SARC-F y la dinamometría para su detección oportuna.

Tabla 2. Definiciones de sarcopenia y puntos de corte de las mediciones

Fuente	Masa muscular	Fuerza muscular	Rendimiento físico
Baumgartner <i>et al.</i> , 1998 (42)	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, definida como: <p>Masa muscular apendicular*/ estatura (kg/m²)</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: menos de dos desviaciones estándar por debajo del valor medio para adultos jóvenes del estudio Rosetta. <p>Hombres: ≤7,26 kg/m² Mujeres: ≤5,45 kg/m²</p>	-	-
Delmonico <i>et al.</i> , 2007 (41)	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, definida como método residual: <p>Masa magra apendicular (kg)*/ estatura y la masa grasa total</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: 20,0% por debajo de la distribución del índice en función del sexo. <p>Hombres: ≤7,25 kg/m² Mujeres: ≤5,67 kg/m²</p>	-	-
SCWD, 2011 (46)	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, definida como: <p>Masa muscular apendicular*/ altura (kg/m²)</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: más de dos desviaciones estándar por debajo de la media de personas sanas entre 20 y 30 años del mismo grupo étnico. <p>Hombres: ≤6,81 kg/m² Mujeres: ≤5,18 kg/m²</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> Disminución del rendimiento físico, definida como: <p>Movilidad limitada (velocidad de marcha)</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto de corte: <1 m/seg o caminata de <400 m durante una caminata de seis minutos.
EWGSOP1, 2010 (47)	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, definida como: <p>Masa muscular apendicular*/ estatura (kg/m²)</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: según Baumgartner <i>et al.</i>, 1998 (45) o Delmonico <i>et al.</i>, 2007 (46). 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la fuerza muscular, definida por: <p>Prueba de fuerza de agarre</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: Hombres: <30 kg Mujeres: <20 kg 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución del rendimiento físico, definida por <p>Prueba de velocidad de marcha</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto de corte: <0,8 m/seg

Fuente	Masa muscular	Fuerza muscular	Rendimiento físico
<p>EWGSOP2, 2019 (16)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de la masa muscular, definida como: Masa muscular apendicular* ▪ Puntos de corte Hombres: <20 kg Mujeres: <15 kg o Masa muscular apendicular*/ estatura (kg/m²) ▪ Puntos de corte: Hombres: <7,0 kg/m² Mujeres: <5,5 kg/m² 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de la fuerza muscular, definida como: Fuerza de agarre ▪ Puntos de corte Hombres: <27 kg Mujeres: <16 kg o Levantarse de la silla ▪ Puntos de corte >15 segundos para cinco subidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución del rendimiento físico, medida como: Velocidad de marcha ▪ Punto de corte ≤0,8 m/seg o Batería corta de desempeño físico (SPPB, según sus siglas en inglés) ▪ Punto de corte: ≤8 puntos o Prueba cronometrada de levantarse y andar ▪ Punto de corte: ≥20 seg o Caminata de 400 metros ▪ Punto de corte: ≥6 min o no finalización
<p>AWGS1, 2014 (48)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de la masa muscular, medida con: Masa muscular apendicular*/ estatura (kg/m²) ▪ Puntos de corte: menos de dos DE por debajo del valor medio para adultos asiáticos jóvenes. Hombres: <5,72 kg/m² Mujeres: <4,82 kg/m² o ▪ Puntos de corte: menos de dos DE por debajo del valor medio para adultos asiáticos jóvenes, según el sexo. Hombres: <7,40 kg/m² Mujeres: <5,14 kg/m² 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de la fuerza muscular, medida con: Fuerza de agarre ▪ Puntos de corte: Hombres: <22,4 kg Mujeres: <14,3 kg o Extensión de rodilla ▪ Puntos de corte: Mujeres: ≤1,01 Nm/kg 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución del rendimiento físico, medida con: Velocidad de marcha ▪ Puntos de corte: Hombres: <1,27 m/seg Mujeres: <1,19 m/seg o Batería corta de desempeño físico (SPPB) ▪ Punto de corte: <9 puntos

Fuente	Masa muscular	Fuerza muscular	Rendimiento físico
AWGS2, 2019 (49)	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, medida con: <p>Masa muscular apendicular*/ estatura (kg/m²)</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: Hombres: <7,0 kg/m² Mujeres: <5,4 kg/m² 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la fuerza muscular, medida con: <p>Prueba de fuerza de agarre</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: Hombres: <28 kg Mujeres: <18 kg 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución del rendimiento físico, medida con: <p>Velocidad de marcha</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto de corte: <1 metro/segundo <p>o</p> <p>Batería corta de desempeño físico (SPPB)</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto de corte: ≤9 puntos
FNIHSP, 2014 (50)	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la masa muscular, medida como: <p>Masa magra apendicular (kg)*/ IMC</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: Hombres: <0,79 Mujeres: <0,51 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la fuerza muscular, medida con: <p>Fuerza de agarre</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: Hombres: <26 kg Mujeres: <16 kg 	-
SDOC, 2020 (51)	-	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la fuerza muscular, medida con: <p>Fuerza de agarre</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos de corte: Hombres: <35,5 kg Mujeres: <20 kg 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución del rendimiento físico, medida con: <p>Prueba de velocidad de marcha</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto de corte: <0,8 m/seg, pero se debe estandarizar según edad, sexo, raza/etnia y enfermedad.

Nota. *Medido por absorciómetro dual de rayos X (DXA); DXA: absorciometría dual de rayos X (*Dual-Energy X-ray Absorptiometry*); AMA: aparato muscular apendicular; DE: desviación estándar; BIA: análisis de bioimpedancia eléctrica (*Bioelectrical Impedance Analysis*); SPPB: batería corta de desempeño físico (*Short Physical Performance Battery*); IMC: índice de masa corporal.

Fuente: elaboración propia.

Pregunta 2. ¿Cómo se tamiza la sarcopenia en DM2?

Dada la gravedad de las consecuencias de la sarcopenia en la salud de los adultos mayores, es crucial establecer estrategias para prevenirla y detectarla a tiempo (52).

La *EWGSOP2* (16) propone la ruta *FACS* (siglas en inglés para: encontrar casos, evaluar, confirmar, severidad) para abordar la sarcopenia, utilizando los primeros dos componentes para el tamizaje, el cual comienza mediante el cuestionario *SARC-F* (53) (evalúa fuerza, movilidad y caídas; riesgo con puntaje ≥ 4 (54)) o la prueba de Ishii (55) (considera edad, fuerza de agarre y circunferencia de pantorrilla). En la segunda fase, se evalúa la fuerza muscular con pruebas como el agarre manual (hombres < 27 kg y mujeres < 17 kg) o levantarse de una silla (≥ 15 segundos para cinco repeticiones). Para confirmar y evaluar la sarcopenia, se sugiere medir cantidad y calidad muscular mediante tomografía, análisis del músculo del muslo o psoas, y marcadores biológicos relacionados con procesos inflamatorios, estrés oxidativo y factores anabólicos.

La *AWGS2* (49) recomienda identificar la sarcopenia con herramientas como el cuestionario *SARC-F* (≥ 4 puntos), la medición de la circunferencia de la pantorrilla (56) (< 34 cm en hombres y < 33 cm en mujeres) o la prueba “Yubi-wakka” (57) (dedos rodeando la pantorrilla). También sugiere el cuestionario *SARC-CalF* (58), que combina *SARC-F* con la circunferencia de la pantorrilla, indicando sarcopenia con un puntaje ≥ 11 . En casos sospechosos, se evalúa la fuerza muscular (agarre manual: hombres < 28 kg y mujeres < 18 kg) o el rendimiento físico (levantarse de una silla en ≥ 12 segundos).

Otras guías también recomiendan el uso del cuestionario *SARC-F* para la tamización de sarcopenia, tal como la Guía Internacional de Práctica Clínica para Sarcopenia (*ICFSR*, del inglés *International Conference on Frailty and Sarcopenia Research*) publicada en el año 2018 (30) y el grupo de trabajo sobre diagnóstico y tratamiento de la sarcopenia de la Sociedad Australiana y Neozelandesa para la Investigación de la Sarcopenia y la Fragilidad (*ANZSSFR*, del inglés *The Australian and New Zealand Society for Sarcopenia and Frailty Research*) (59).

En pacientes con DM2, el consenso español de 2022 (60) destacó el *SARC-F* como una herramienta útil para evaluar el riesgo de sarcopenia, complementado con la prueba de marcha ($< 0,8$ m/s) o la prueba de levantarse de una silla. Además, la fuerza de agarre normal en pacientes con sobrepeso u obesidad no excluye alteraciones musculares. En el año 2024, un consenso de expertos españoles (61) presentó un algoritmo de tamizaje que clasificó como sospechosos a pacientes con *SARC-F* ≥ 4 o factores de riesgo como $HbA1c \geq 8,0\%$, más de cinco años de DM2, complicaciones crónicas o uso de ciertos medicamentos. Los casos positivos avanzaron a diagnóstico, mientras que los negativos debían ser reevaluados anualmente.

Un estudio transversal de Xu *et al.* (2022) (62) evaluó el rendimiento de *SARC-F* y *SARC-CalF* para predecir sarcopenia en 689 adultos con DM2, utilizando absorciometría dual de rayos X (*DXA*, según sus siglas en inglés), fuerza de agarre y velocidad de marcha, comparados con estándares como *EWGSOP1* y *AWGS2019*. *SARC-CalF* mostró mayor sensibilidad (82,6–91,8%) y valores AUC (área bajo la curva) (0,74–0,81) que *SARC-F*, que tuvo sensibilidades de 61,4–67,4% y AUC de 0,65–0,67. El estudio concluyó que *SARC-CalF* fue más efectivo que *SARC-F*, recomendándola como herramienta de detección para sarcopenia en esta población.

Pregunta 3. ¿Cómo se diagnostica la sarcopenia en DM2?

Para diagnosticar sarcopenia, el consenso *EWGSOP2* (16) propuso un abordaje en tres pasos: primero, identificar la disminución de fuerza muscular (dinapenia), luego confirmar la reducción de masa muscular mediante *DXA* o análisis de bioimpedancia eléctrica (*BIA*, según sus siglas en inglés) y, finalmente, clasificar la severidad a través de pruebas de rendimiento físico como velocidad de marcha, prueba de levantarse de una silla, caminata de 400 metros o la batería corta de desempeño físico (*SPPB*) (16). La definición asiática *AWGS2* (49) adoptó una secuencia diagnóstica similar, iniciando con la medición de fuerza muscular (agarre manual), seguida de rendimiento físico (caminata de seis metros, levantarse de una silla o batería corta) y finalizar con medición de masa muscular mediante *DXA* o *BIA*. El diagnóstico se establece cuando hay

baja fuerza y masa muscular o rendimiento físico, mientras que la sarcopenia severa implica afectación de los tres dominios.

En pacientes con DM2, una RSL con metaanálisis publicada en el año 2023 (63), que incluyó 28 estudios y 16 634 pacientes con DM2, reportó una prevalencia global de sarcopenia que varió entre el 14,0% y el 29,0%, según los criterios diagnósticos: 18,0–19,0% cuando se usó masa muscular o masa combinada con fuerza, 16,0% con criterios *AWGS*, 29,0% con *EWGSOP2* y 14,0% con la definición *FNIHSP*. Según las modalidades diagnósticas, *BIA* y *DXA* mostraron prevalencias del 17,0%, mientras que la tomografía computarizada alcanzó el 47,0%.

Esto subraya la importancia del tipo de equipo utilizado. En el caso de *BIA*, se recomienda enfáticamente el uso de dispositivos multifrecuencia y octopolares validados, como los modelos InBody 770 o Seca mBCA 515, ya que permiten estimar automáticamente el índice de masa muscular apendicular/estatura (AMM/E) (64–66). En equipos no automáticos, como ciertos modelos de Tanita, Bodystat u Omron, se requiere calcular manualmente la masa muscular apendicular a partir de datos segmentarios, para evitar subestimaciones diagnósticas (67–68).

Además, al emplear la dinamometría como herramienta para medir fuerza de prensión manual, es crucial considerar los puntos de corte validados localmente. En población colombiana, Ramírez-Vélez *et al.* (2019) desarrollaron valores de referencia específicos para adultos mayores y demostraron su asociación con los dominios de capacidad intrínseca, como movilidad, vitalidad y cognición. En este estudio, los puntos de corte propuestos para identificar baja fuerza de prensión fueron de <27 kg en hombres y <15 kg en mujeres, valores que se correlacionaron con deterioro funcional y mayor riesgo de discapacidad (69).

Estos datos permitieron mejorar la precisión diagnóstica y adaptabilidad clínica del tamizaje de sarcopenia en el contexto nacional, particularmente en personas mayores con DM2.

Pregunta 4. ¿Cómo un paciente con DM2 llega a sarcopenia y viceversa?

La relación entre la sarcopenia y DM2 es bidireccional. Desde DM2 hacia la sarcopenia

se identifican cinco factores esenciales para el trofismo muscular: ejercicio de fuerza, aminoácidos de cadena ramificada, hormona de crecimiento, testosterona e insulina. La resistencia a la insulina, característica de la obesidad y de DM2, tiene un impacto negativo en el desarrollo de la masa muscular. Además, la inflamación de bajo grado, típica del síndrome metabólico y los estados prediabéticos, incrementa la producción de interleuquinas proinflamatorias (IL-1, IL-6 e IL-18), que contribuyen al deterioro muscular. El mal control glucémico agrava esta condición al promover la acumulación de productos finales de glicación avanzada (*AGE*, según sus siglas en inglés) y especies reactivas de oxígeno (*ROS*, según sus siglas en inglés), afectando la miogénesis y la función mitocondrial. Asimismo, las complicaciones crónicas, como neuropatía diabética o alteraciones visuales, limitan la actividad física, mientras que la aromatización aumentada de testosterona a estradiol en pacientes obesos y diabéticos también compromete el trofismo muscular. Adicionalmente, un paciente diabético puede perder hasta un 25,0% más de masa muscular anualmente en comparación con individuos no diabéticos (70–77).

Recientemente, se ha profundizado en los mecanismos hormonales e inmunológicos que perpetúan este círculo vicioso. La resistencia a la insulina disminuye la captación de glucosa y la síntesis proteica muscular, mientras la hiperglucemia crónica y el aumento de *AGE* aceleran la degradación muscular. A nivel hormonal, el exceso de cortisol y la disminución de testosterona y estrógenos favorecen la atrofia muscular. En cuanto a las mioquinas, se ha identificado que la IL-6 elevada en DM2 tiene un efecto proinflamatorio, mientras que la reducción de IL-15 limita la preservación de la masa muscular. La inflamación crónica incrementa TNF- α , agravando la resistencia a la insulina y la pérdida muscular. Por otra parte, la sarcopenia reduce la captación periférica de glucosa, contribuyendo al empeoramiento del control glucémico y perpetuando la DM2. Así, ambas condiciones se retroalimentan, aumentando el riesgo de complicaciones metabólicas y funcionales (12, 78).

La coexistencia de DM2 y sarcopenia requiere de abordajes que combinen control metabólico y preservación muscular. Estrategias como el entrenamiento de fuerza y la suplementación

proteica mitigan la pérdida muscular inducida por dietas hipocalóricas. Además, terapias emergentes (agonistas de *GLP-1* y antagonistas de miostatina) ofrecen nuevas oportunidades para romper el ciclo fisiopatológico entre estas condiciones; sin embargo, su implementación debe considerar barreras como la fragilidad y la baja alfabetización en salud en adultos mayores (79).

La sarcopenia, caracterizada por la pérdida de masa y función muscular, reduce la capacidad del cuerpo para utilizar la glucosa, aumentando la resistencia a la insulina y el riesgo de desarrollar DM2. La infiltración de grasa en el músculo (mioesteatosis) y la disminución de la actividad física asociada a la sarcopenia agravan la disfunción metabólica (79). Estudios han demostrado que la pérdida de fibras musculares tipo I, ricas en mitocondrias y con alta capacidad oxidativa, disminuye la captación y utilización de glucosa, elevando los niveles de glucosa en sangre y empeorando la resistencia a la insulina (13).

Por otro lado, de la sarcopenia hacia la DM2, el riesgo se genera no solo por el hecho de metabolizar el 80,0% de la glucosa cuando existe la sarcopenia, sino también por ser un factor desencadenante y perpetuante de la obesidad asociada al gasto calórico basal bajo y relacionado con el ejercicio. Estos pacientes tienen una disminución de diferentes mioquinas como la irisina, que es un factor determinante en la "marronización" del tejido adiposo. Así mismo, la dinapenia se relaciona con un mayor riesgo de DM2, posiblemente vinculado a la disminución de mioquinas. Finalmente, la mioesteatosis, caracterizada por la acumulación de lípidos intramusculares, induce resistencia periférica a la insulina mediante la activación de vías como las c-Jun N-terminal quinasas, que alteran la señalización insulínica y contribuyen a la disfunción endotelial (78, 80–83).

La evidencia muestra una fuerte asociación entre sarcopenia y DM2. Personas con DM2 tienen un mayor riesgo de sarcopenia y algunos estudios han reportado aumentos significativos entre 1,51 veces y 1,95 veces (10, 84–85). Además, la sarcopenia en diabéticos incrementa complicaciones como caídas, hipoglucemia y mortalidad, destacando una relación bidireccional entre ambas condiciones (32).

Pregunta 5. ¿Cuáles medicamentos hipoglucemiantes se recomienda utilizar en pacientes con DM2 y sarcopenia?

Evaluar el impacto de los agentes antidiabéticos en pacientes con diabetes *mellitus* y sarcopenia es crucial para identificar aquellos tratamientos que puedan mitigar o prevenir la progresión de esta condición. A continuación, se presenta un resumen de los efectos documentados de las distintas clases de fármacos antidiabéticos sobre parámetros asociados con la sarcopenia (86–87):

- **Metformina:** presenta un efecto positivo o neutral. Su uso se asocia con una menor pérdida de masa muscular esquelética total y apendicular, así como con una menor disminución en la velocidad de la marcha habitual y no altera los resultados de la prueba de fuerza de agarre.
- **Agonistas del receptor *GLP-1* (a*GLP-1*):** efecto neutral. Los estudios de los *GLP-1* en las dosis recomendadas para el manejo del paciente con diabetes no reportan cambios significativos en la masa muscular esquelética.
- **Inhibidores de la *DPP-4* (i*DPP-4*):** efecto positivo o neutral. La evidencia sugiere que el uso de estos medicamentos impacta positivamente en los parámetros de sarcopenia.
- **Inhibidores del *SGLT-2* (i*SGLT-2*):** efecto neutro o incierto. No se han reportaron cambios significativos en la masa muscular esquelética.
- **Insulina:** efecto positivo. Se ha informado que previene la disminución de la masa muscular en las extremidades inferiores, no afecta la velocidad de la marcha y está asociada con una menor probabilidad de reducción del índice de masa muscular esquelética. Se recomienda dado su efecto sobre la ganancia de peso (26).
- **Sulfonilureas y glinidas:** tienen un efecto negativo, aunque la evidencia es limitada. Se han asociado con una disminución en la masa muscular esquelética, el índice de

músculo esquelético, la fuerza muscular y la velocidad de la marcha.

- **Tiazolidinedionas:** efecto negativo. Están relacionadas con una reducción significativa de la masa muscular y de la velocidad de la marcha habitual.
- **Inhibidores de la alfa-glucosidasa:** no existe evidencia suficiente para determinar su efecto.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de seleccionar cuidadosamente los agentes antidiabéticos en pacientes con sarcopenia, considerando tanto su impacto en el control glucémico como en los parámetros musculares.

Pregunta 6. ¿Cuál es la terapia nutricional médica adecuada para pacientes con DM2 y sarcopenia? y ¿cuál es su impacto?

La nutrición juega un papel crucial en la prevención y manejo tanto de la DM2 como de la sarcopenia, especialmente en adultos mayores y personas con enfermedades crónicas como la enfermedad renal crónica (ERC). El consenso emitido en el año 2024 por la ADA destaca un enfoque basado en patrones alimentarios, como la dieta mediterránea y DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), con énfasis en granos enteros, leguminosas, frutas, vegetales y un adecuado aporte proteico individualizado y guiado por un nutricionista (37). Estos patrones no solo favorecen el control glucémico, sino que pueden lograr una reducción de entre el 0,3% y el 2,0% de la hemoglobina glicosilada en DM2.

Un componente clave en este abordaje es el aporte proteico, cuyo objetivo es preservar o mejorar la masa muscular y funcionalidad física. Se recomienda una ingesta mayor a 0,8 g/kg/día, ajustada según condiciones clínicas, sin exceder los 1,2 g/kg/día en pacientes con ERC. Además, se aconseja mantener un consumo de sodio inferior a 2300 mg/día y un aporte de potasio entre 1,0–1,2 g/kg/día (88–89).

Dado que muchos pacientes con DM2 presentan daño renal en algún grado, la ingesta de proteínas debe ajustarse en función del estadio de la ERC (90):

- **ERC estadios 1–2 (TFG \geq 60 ml/min/1,73 m², con o sin microalbuminuria):** se puede mantener un aporte proteico de >1,2 g/kg/día, ya que no existe evidencia de beneficio en restringir más la proteína en esta fase.
- **ERC estadio 3 (TFG de 30–59 ml/min/1,73 m²):** se recomienda un rango de 0,8–1,2 g/kg/día para reducir la progresión de la ERC, evitando ingestas superiores a 1,3 g/kg/día.
- **ERC estadio 4–5 (TFG <30 ml/min/1,73 m², sin diálisis):** la recomendación es restringir la proteína a 0,6–0,8 g/kg/día, con preferencia por proteínas de alto valor biológico y supervisión especializada.
- **Pacientes en diálisis:** requieren un mayor aporte proteico, entre 1,0–1,2 g/kg/día, debido a las pérdidas proteicas asociadas al procedimiento.

El vínculo entre sarcopenia y DM2 ha sido cada vez más documentado. Diversas guías internacionales, como la *ICFSR* (2018) (34) y la *ANZSSFR* (61), así como un consenso de expertos de España (62), recomiendan combinar una dieta rica en proteínas (1,2–1,5 g/kg/día) con actividad física para preservar o recuperar la masa muscular y funcionalidad física. Además, estudios sugieren que una ingesta energética insuficiente y deficiencia de ácidos grasos omega-3 está asociado con una mayor prevalencia de sarcopenia en pacientes con DM2 (91–93).

Estudios observacionales refuerzan esta relación, mostrando que la baja ingesta calórica y de omega-3 está asociada con la disminución de masa muscular, especialmente en mujeres con sobrepeso y prediabetes (93–95). A su vez, se ha demostrado que la suplementación con proteínas de alta calidad (92–93), como el huevo y el suero de leche, favorece la síntesis muscular y mejora la función física en personas frágiles (96). Además, la concentración de carotenos parece reducir el riesgo de pérdida de fuerza muscular (97).

La evidencia empírica respalda un enfoque nutricional que contempla ingestas de proteína más elevadas, particularmente en adultos mayores. Por ejemplo, un estudio transversal en más de 3000 adultos de 40 a 80 años en China

mostró que aquellos con una ingesta $\geq 1,68$ g/kg/día presentaban un menor riesgo de baja masa muscular, independientemente de la proporción de proteínas animales y vegetales (98). En un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, en adultos mayores prefrágiles y frágiles, se compararon tres niveles de ingesta proteica (0,8, 1,2 y 1,5 g/kg/día), siendo este último el más eficaz para prevenir la sarcopenia y la fragilidad. Además, la velocidad de la marcha mejoró en el grupo de 1,5 g de proteína \times kg $^{-1}$ \times d $^{-1}$, en comparación con el grupo de 0,8 g de proteína \times kg $^{-1}$ \times d $^{-1}$ ($0,09 \pm 0,07$ frente a $0,04 \pm 0,07$ m/s; $p = 0,039$) (99).

En cuanto a requerimientos nutricionales específicos, un estudio del año 2025 que utilizó el método de oxidación de aminoácidos con isótopos estables (el estándar más preciso disponible) estimó que el requerimiento promedio (*EAR*, según sus siglas en inglés) de proteína en adultos mayores con sarcopenia era de 1,21 g/kg/día (IC 95% = 0,95–1,46) y la ingesta recomendada (*RNI*, según sus siglas en inglés) era de 1,54 g/kg/día (IC 95% = 1,13–1,95) (100). Además, la revisión sistemática de Han *et al.* (2024) señaló que una ingesta entre 1,5 y 1,8 g/kg/día podría ser más efectiva en adultos mayores activos o en rehabilitación. Este rango no solo ha demostrado mejorar la masa muscular y el rendimiento físico, sino que además se considera seguro en adultos mayores sin ERC avanzada (101).

En pacientes con enfermedades agudas o crónicas, como DM2, se recomienda una ingesta entre 1,2 y 1,5 g/kg/día, aumentando hasta 2,0 g/kg/día en casos de desnutrición severa o lesiones graves (102–103); no obstante, sobre el rango de 1,5 a 2,0 g/kg/día, la literatura indica que puede ser viable en situaciones específicas, como en presencia de ejercicio de fuerza o enfermedad aguda, pero no existen datos sólidos que demuestren un beneficio clínico adicional por encima de 1,5 g/kg/día en adultos mayores con DM2 y sarcopenia sin otras comorbilidades (83, 100).

Aunque se han planteado preocupaciones sobre los posibles efectos adversos de una dieta rica en proteínas, como daño renal o deterioro óseo, no existe evidencia concluyente en humanos que respalde estas advertencias (104–106). Sin embargo, para los pacientes con sarcopenia

combinada con enfermedad renal, se debe establecer una ingesta proteica razonable bajo la guía de un médico, y se debe implementar educación sanitaria y monitoreo de la desnutrición (102).

La intervención nutricional para pacientes con diabetes tipo 2 (DM2) y sarcopenia debe ser integral, considerando no solo la cantidad de proteína, sino también la composición corporal, el grado de inflamación, el estado metabólico y la distribución de macronutrientes. En este grupo clínico complejo, una dieta normocalórica con enfoque en proteínas de alta calidad, bajo fósforo y control de carbohidratos refinados es clave para preservar masa magra, limitar progresión renal y optimizar el control glucémico (107). Diversos estudios han demostrado que una ingesta elevada de proteínas, entre 1,2 y 2,0 g/kg/día, es beneficiosa para este grupo poblacional, ya que favorece la salud funcional, la recuperación frente a enfermedades y la prevención de la pérdida muscular asociada a la edad (100, 108–109).

Otros aspectos nutricionales relevantes incluyen: considerar en mayores de 65 años la suplementación de vitamina D y calcio para reducir el riesgo de caídas y fracturas. Además, el consumo de antioxidantes y micronutrientes, y las dietas ricas en antioxidantes han mostrado beneficios tanto en la reducción de la sarcopenia como en el control glucémico (110).

Es importante aclarar que estas recomendaciones proteicas más elevadas (1,2–2,0 g/kg/día) están dirigidas a adultos mayores sin ERC avanzada. En contraste, en pacientes con ERC, especialmente en estadio 3 o superior, se recomienda limitar la ingesta proteica a menos de 1,3 g/kg/día (90, 100), con el objetivo de reducir la carga nitrogenada y ralentizar la progresión de la enfermedad. La inclusión de ingestas de hasta 2,0 g/kg/día en algunas tablas o directrices clínicas responde a condiciones específicas, como pacientes con sarcopenia y desnutrición severa o en contextos de recuperación pos enfermedad aguda, siempre bajo supervisión médica (102–103), por tanto, es fundamental estandarizar estas recomendaciones según el estado clínico del paciente para evitar confusión e interpretaciones erróneas.

Pregunta 7. ¿Cuál debería ser el aporte calórico y proteico por kg de peso en personas con DM2 y sarcopenia?

Para prevenir y tratar la sarcopenia en adultos mayores, especialmente aquellos con DM2, se recomienda un enfoque integral que combine una ingesta adecuada de calorías (25–30 kcal/kg/día), proteínas (1,0–1,2 g/kg/día) y fibra (25–38 g/día) (70–71). En este grupo poblacional es clave tener un adecuado aporte calórico, más allá del aporte proteico (66). Los adultos mayores pierden más masa libre de grasa en las intervenciones de pérdida de peso y tienen menos efectos positivos en glucosa y presión arterial que los otros adultos (65).

La proteína puede ser de origen animal o vegetal, siempre que se alcance la cantidad necesaria. Además, se promueve el consumo de ácidos grasos poliinsaturados, vitamina D y omega-3, idealmente siguiendo patrones como la dieta mediterránea (37). Estudios recientes enfatizan que un adecuado aporte calórico es más crucial que el proteico para mantener la masa muscular en adultos mayores con DM2, dado que un bajo consumo de energía está asociado con un mayor riesgo de sarcopenia. La suplementación con aminoácidos ramificados, vitamina D y omega-3 es opcional, pero requiere mayor investigación (26, 72).

Pregunta 8. ¿Cuál es el papel de los suplementos nutricionales en el manejo de la sarcopenia en DM2 (aminoácidos de cadenas ramificados, HMB, creatina, proteínas de soya, caseinato, Whey, aminoácidos esenciales, vitamina D, etc.)?

Suplementos proteicos: las guías *ICFSR* (2018) (34) recomiendan considerar suplementos proteicos o dietas ricas en proteínas para la sarcopenia. Un metaanálisis (111) y una RSL (112) evidenciaron que la suplementación mejora la fuerza de agarre y la masa muscular, sin depender de la dosis o del momento de consumo.

Proteína Whey: ha sido identificada como una de las más efectivas para estimular la síntesis proteica muscular, gracias a su alto contenido de leucina y su rápida digestibilidad (102). La *Whey* está disponible comercialmente en tres principales formas: concentrada, aislada e hidrolizada, las

cuales difieren en grado de procesamiento, contenido proteico y tolerancia digestiva.

La *Whey* concentrada contiene aproximadamente un 70,0–80,0% de proteína, conservando trazas de lactosa y grasa, por lo que es una opción económica con buen perfil de aminoácidos. La *Whey* aislada (*isolate*) presenta un contenido superior al 90,0% de proteína, con menos lactosa y grasa, siendo preferida en personas con intolerancia a la lactosa leve o que buscan mayor pureza. Por otro lado, la *Whey* hidrolizada ha sido parcialmente predigerida por enzimas, lo que permite una absorción más rápida y ha mostrado mejor tolerancia digestiva en ciertos casos, aunque es generalmente más costosa y puede tener un sabor más amargo (113–114).

Respecto a su eficacia clínica, múltiples estudios han demostrado que no hay diferencias significativas entre los tipos de *Whey* en términos de ganancia de masa muscular o mejoría de la fuerza, siempre que se administre una dosis adecuada de proteína total (20–40 g por toma) y contenga al menos 2–3 g de leucina, umbral mínimo estimado para activar la síntesis de proteínas musculares en adultos mayores (115–116).

Un metaanálisis reciente respalda que la suplementación con *Whey*, en combinación con ejercicio de fuerza, mejora significativamente la fuerza de prensión, la masa libre de grasa y la función física en personas mayores, incluidos aquellos con DM2 y sarcopenia (76–77). Además, se ha propuesto que las formulaciones combinadas que incluyen proteína *Whey*, leucina, vitamina D y HMB (β -hidroxi- β -metilbutirato) pueden ofrecer beneficios sinérgicos, particularmente en adultos mayores con alto riesgo de sarcopenia o pérdida funcional acelerada (117–118); no obstante, no todos los estudios son concluyentes. Kaminska *et al.* (119) no hallaron efectos significativos en los parámetros sarcopénicos tras suplementación proteica en adultos mayores, lo que sugirió que los beneficios dependen de múltiples factores como el estado nutricional basal, el nivel de actividad física, la presencia de comorbilidades (78), la dosis, la duración de la intervención y el tipo de suplemento utilizado.

Aminoácidos esenciales: las guías japonesas de 2018 (79) los recomiendan para mejorar la fuerza muscular en pacientes con sarcopenia,

aunque su impacto a largo plazo es incierto. Un ECA (82) mostró que la suplementación con ocho gramos diarios durante 18 meses aumentó la masa muscular, mejoró la sensibilidad a la insulina y redujo la inflamación en pacientes con sarcopenia.

Leucina: la suplementación con leucina sola tiene un impacto limitado en la sarcopenia, pero su combinación con proteínas o vitamina D mejora su efectividad (12, 81). Los resultados de una RSL (82) mostraron que los suplementos proteicos ricos en leucina mejoraron la fuerza muscular en adultos mayores sarcopénicos.

HBM: los efectos de su suplementación en adultos mayores son inconsistentes: una RSL (10) reportó un impacto limitado en la composición corporal y el rendimiento físico, mientras que un metaanálisis (84) encontró que mejora la fuerza muscular.

Vitamina D: ha sido relacionada con una menor pérdida de masa muscular en pacientes con DM2 (87), sin embargo, las recomendaciones sobre su suplementación varían ampliamente (0–2000 UI/día) (85–86) y la GPC de ICFSR (30) concluyó que no había suficiente evidencia para respaldar la suplementación de vitamina D como intervención única en la sarcopenia. Por lo tanto, su suplementación debería considerarse únicamente en casos de deficiencia documentada o riesgo elevado, dentro de un abordaje integral y no como sustituto de otras estrategias terapéuticas.

Aminoácidos ramificados: se asocian con resistencia a la insulina y un mayor riesgo de DM2, aunque los resultados sobre su ingesta dietética son contradictorios (96). Si bien pueden ser útiles para mejorar la masa y la fuerza muscular en personas mayores, la evidencia es limitada y heterogénea (89).

Creatina: la suplementación con creatina monohidrato ha mostrado beneficios consistentes en la mejora de la fuerza muscular, la masa magra y la función física en adultos mayores con DM2. Estos efectos son particularmente evidentes cuando se combina con entrenamiento de fuerza prolongado (≥ 24 semanas) (90). En personas mayores sedentarias, también se ha observado que una fase de carga o dosis más altas pueden ser necesarias para obtener mejoras musculares apreciables, incluso en ausencia de ejercicio, aunque

los efectos son menores que cuando se combina con actividad física (91).

De acuerdo con la revisión de Homza *et al.* (120), la creatina, administrada típicamente en dosis de 3 a 5 g diarios, mejora significativamente la fuerza muscular, la masa magra y la capacidad funcional, incluso en ausencia de entrenamiento físico. Además de sus efectos sobre el sistema musculoesquelético, la creatina también ha mostrado impactos positivos sobre biomarcadores de estrés oxidativo y recuperación muscular, sin comprometer la función renal en personas con función normal al inicio del tratamiento (120). Asimismo, algunos estudios han señalado efectos positivos sobre la mineralización ósea, la modulación del estrés oxidativo y la recuperación muscular posejercicio, sin evidencia de alteraciones hepáticas o renales relevantes (90–92, 120).

En conjunto, estos hallazgos respaldan el uso de creatina como una intervención segura y efectiva en adultos mayores con DM2 y riesgo de sarcopenia, con un efecto sinérgico comprobado cuando se incorpora a programas de entrenamiento físico estructurado; sin embargo, su uso debe ser cuidadosamente valorado en personas con albuminuria o enfermedad renal incipiente, dado que podría representar un riesgo adicional en pacientes con función renal comprometida. Por tanto, se recomienda que antes de indicar suplementos nitrogenados (como creatina, aminoácidos o HMB), se evalúe la función renal y la presencia de albuminuria, asegurando así una intervención segura e individualizada (121).

La proteína *Whey* es considerada la más eficaz para estimular la síntesis proteica muscular en adultos mayores, debido a su rápida digestión y alto contenido de leucina (122), sin embargo, no todos los pacientes toleran productos lácteos o pueden acceder a ellos, por lo que es importante identificar alternativas clínicamente válidas.

Según el metaanálisis de Reid–McCann *et al.* (113), las proteínas de soya muestran una efectividad comparable a la de la leche (incluyendo caseína y *Whey*) en cuanto a la ganancia de masa muscular, aunque con diferencias pequeñas en la magnitud del efecto. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en adultos mayores (123), lo que sugiere que la soya puede ser una

opción apropiada, especialmente en personas con restricciones dietarias o económicas.

Por su parte, la caseína, aunque de digestión más lenta, proporciona un suministro sostenido de aminoácidos, lo que puede ser útil en contextos como periodos prolongados de ayuno (por ejemplo, durante la noche). Aunque menos efectiva que *Whey* en estimular síntesis proteica aguda, ha demostrado beneficios en el mantenimiento de masa magra en adultos mayores con sarcopenia (122).

Ambas alternativas (soya y caseína) poseen perfiles de aminoácidos completos y, cuando se administran en dosis adecuadas (aproximadamente 20–30 g por toma), pueden contribuir eficazmente a la preservación de la masa muscular y la funcionalidad física en pacientes con DM2 y sarcopenia (123).

Pregunta 9. ¿Cuál es la utilidad de la restricción proteica en pacientes con DM2, sarcopenia y ERC no dialítica?

La ingesta excesiva de proteínas (>1,6 g/kg de peso corporal) puede aumentar el riesgo de disfunción renal, disminuyendo la TFG y elevando la albuminuria, por lo que es importante restringirlas en la nefropatía diabética. Por otro lado, una baja ingesta de proteínas reduce los niveles urinarios de proteínas y albúmina, pero no mejora la creatinina sérica. En pacientes con ERC sin nefropatía diabética, la restricción de proteínas reduce el riesgo de muerte por insuficiencia renal terminal, especialmente en aquellos con sarcopenia (124).

Una guía europea publicada en el año 2023 (36) recomienda diferentes rangos de aporte proteico en función del perfil clínico y la función renal en personas con diabetes. Estas recomendaciones se expresan como porcentaje de la energía total diaria, lo cual puede resultar útil en enfoques poblacionales, aunque en la práctica clínica es preferible complementar esta información con la estimación en gramos por kilogramo de peso corporal, especialmente en pacientes mayores o con riesgo de sarcopenia.

Las recomendaciones son las siguientes:

- **Menores de 65 años con TFG >60 ml/min/1,73m²:** 10,0–20,0% de la energía total proveniente de proteínas.

- **Mayores de 65 años:** 15,0–20,0% con el objetivo de preservar o mejorar la masa muscular.
- **Pacientes con sobrepeso/obesidad y TFG >60 ml/min/1,73m², en regímenes de pérdida de peso a corto plazo:** 23,0–32,0% de la energía como proteínas, para evitar la pérdida de masa magra.
- **Pacientes con nefropatía diabética moderada y TFG entre 45–60 ml/min/1,73m²:** 10,0–15,0% de la energía total, lo que corresponde aproximadamente a 0,6–0,8 g/kg/día, en línea con las guías renales.

Si bien estas cifras proporcionan una guía general, el uso de porcentajes puede ser menos preciso clínicamente que expresar los requerimientos proteicos en g/kg de peso corporal, particularmente en poblaciones con necesidades aumentadas (como adultos mayores o personas con sarcopenia). Por tanto, es aconsejable utilizar estos rangos como referencia poblacional y adaptar las recomendaciones a nivel individual considerando el peso, la composición corporal, el estado renal y los objetivos terapéuticos.

El grupo ANZSSFR (59) recomienda una ingesta de proteínas de 1,0–1,5 g/kg/día para adultos mayores con sarcopenia, salvo aquellos con insuficiencia renal significativa (TFG <30 ml/min/1,73m²). Además, una guía japonesa (35) sugiere que los pacientes mayores deben consumir suficiente proteína para prevenir la fragilidad y sarcopenia, excepto en caso de insuficiencia renal grave. Finalmente, una revisión del año 2023 (124) concluye que, aunque no hay suficiente evidencia, se debería considerar la restricción proteica en pacientes con nefropatía diabética y sarcopenia.

Pregunta 10. ¿Cómo orientar la actividad física inicial (ejercicio cardiovascular, ejercicio de fuerza o concurrente) en pacientes con DM2 y sarcopenia?

El ejercicio desempeña un papel fundamental en la prevención de la sarcopenia y la osteopenia en adultos mayores, particularmente en aquellos con DM2, donde la pérdida de masa muscular magra puede tener un impacto negativo sobre la movilidad,

el metabolismo y la calidad de vida (93). El ejercicio aeróbico ha demostrado mejorar la regulación metabólica, la función cardiovascular y contribuir a mantener la fuerza muscular (94–96), mientras que el entrenamiento de fuerza muscular es eficaz para aumentar la masa y fuerza muscular, al tiempo que favorece el control glucémico y la sensibilidad a la insulina (97–99).

La OMS recomienda entre 150 y 300 minutos de actividad física moderada semanal o de 75 a 150 minutos de actividad vigorosa, junto con actividades de fortalecimiento muscular al menos dos veces por semana (100). Conforme a los lineamientos de la ADA (37), en la que sugiere que los adultos mayores con DM2 realicen un enfoque integral que combine actividad aeróbica regular, ejercicios de fuerza muscular y estrategias dietéticas, con el objetivo de mejorar la sensibilidad a la insulina, la masa muscular y la capacidad funcional (37). Además, se enfatiza la importancia de incluir el ejercicio como parte de un programa intensivo que contemple la pérdida de peso en personas con sobrepeso u obesidad.

Además, la *International Conference on Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR)* también recomienda el entrenamiento de fuerza muscular como intervención clave para mejorar la fuerza y preservar la función física (34). A su vez, este entrenamiento promueve la inclusión de ejercicios que incluyen fuerza, equilibrio y actividad aeróbica en un modelo multicomponente, cuyo objetivo es mejorar la movilidad, la calidad de vida y reducir el riesgo de caídas. Este tipo de intervención debe incluir fuerza progresiva, adaptada a las capacidades individuales, siendo clave para prevenir la sarcopenia y mejorar la salud metabólica, especialmente en pacientes con DM2 y obesidad (35).

Diferentes consensos de expertos y GPC (21, 42, 45, 101) coinciden en recomendar ejercicios de fuerza de moderada a alta intensidad, combinados con entrenamiento funcional y de equilibrio, como parte de un enfoque preventivo frente a la pérdida de masa muscular y ósea. Las recomendaciones indican que las intervenciones físicas y dietéticas deben ser personalizadas, considerando el nivel funcional del paciente, y priorizando el entrenamiento de fuerza en quienes presentan riesgo de sarcopenia o ya han sido diagnosticados.

El ejercicio concurrente (combinación de aeróbico + fuerza) ha demostrado superioridad frente a modalidades aisladas para mejorar simultáneamente el control glucémico, la fuerza y la masa muscular en personas con DM2 y sarcopenia (125).

Dentro de los ejercicios de fuerza muscular se incluyen:

- Levantamiento de pesas
- Entrenamiento con mancuernas
- Ejercicios con máquinas de fuerza
- Bandas elásticas
- Peso corporal (como sentadillas adaptadas o flexiones modificadas)

Además, los ejercicios de equilibrio y flexibilidad, como el tai chi, el yoga y los ejercicios posturales, son recomendados en esta población para mantener la movilidad funcional y reducir el riesgo de caídas. Su inclusión en programas de ejercicio multicomponente es especialmente relevante en adultos mayores con fragilidad o comorbilidades.

La recomendación propia de este consenso debe ajustarse a la disponibilidad local de personal entrenado y servicios en salud. En escenarios sin acceso a medicina del deporte, se sugiere fortalecer la capacidad del primer nivel mediante formación continua en ejercicio terapéutico para enfermedades crónicas como DM2 y sarcopenia.

En personas con DM2, sarcopenia y obesidad o sobrepeso, el abordaje terapéutico debe integrar estrategias que promuevan la reducción de grasa corporal sin comprometer la masa muscular. La evidencia reciente respalda el uso de entrenamiento concurrente (que combina ejercicios de fuerza y aeróbicos) como una de las intervenciones más efectivas para lograr estos objetivos. El ECA de Muollo *et al.* (126) evaluó el impacto de un programa de entrenamiento de fuerza junto con dieta hipocalórica, con o sin suplementación con aminoácidos, en adultos mayores con obesidad y pérdida de fuerza muscular (*dynapenic obesity*). A lo largo de cinco meses, los participantes redujeron significativamente la masa grasa corporal, mejoraron la fuerza (1-RM (*one-repetition maximum*)) y torque isométrico, la funcionalidad (*SPPB*) y la velocidad de marcha. Estos beneficios se observaron tanto en el grupo con suplementos como en el grupo

sin ellos, sugiriendo que el ejercicio y la dieta son los principales determinantes de la mejoría. Los hallazgos apoyan el uso de un esquema de ejercicio concurrente con mayor proporción de ejercicio aeróbico (60,0%) frente al de fuerza (40,0%), en pacientes con obesidad, para favorecer la pérdida de grasa y mantener la función muscular (126).

Esto resulta especialmente relevante en contextos clínicos de DM2 con sarcopenia, donde el control del peso y la función física son componentes críticos del manejo integral.

En pacientes con DM2 y sarcopenia que además presentan un perfil de fragilidad, la prescripción de ejercicio debe adaptarse cuidadosamente a su condición funcional. Estos pacientes suelen tener menor reserva fisiológica y mayor riesgo de caídas, por lo que se recomienda iniciar con programas de ejercicio multicomponente adaptado: fuerza de baja intensidad, equilibrio, movilidad y caminatas supervisadas. La intervención debe ser gradual, preferiblemente supervisada por fisioterapeutas o especialistas en rehabilitación geriátrica, e incluir evaluación funcional previa (como *SPPB* o velocidad de marcha) y seguimiento frecuente (cada 4–6 semanas). Esta estrategia no solo mejora la masa y función muscular, sino que puede revertir la fragilidad leve o moderada (16, 127–129).

Pregunta 11. ¿Está indicado el uso de los anabólicos esteroideos en pacientes con sarcopenia y DM2?

Las hormonas, especialmente la testosterona, son clave en la regulación de la masa y fuerza muscular, implicándose en la sarcopenia (83). Aunque el tratamiento con testosterona ha mostrado beneficios en la mejora de la masa magra y la fuerza muscular, aún no existe consenso clínico para su uso sistemático en sarcopenia, debido a la limitada evidencia específica en esta condición (34). Un metaanálisis reciente evaluó los efectos de la suplementación con testosterona en hombres de mediana edad y adultos mayores, encontrando incrementos modestos pero significativos en la masa muscular y la fuerza, incluso en ausencia de entrenamiento de fuerza, lo que respalda su potencial anabólico en poblaciones envejecidas. Así mismo, presenta una considerable heterogeneidad metodológica, ausencia de criterios diagnósticos

uniformes para sarcopenia y limitaciones en el monitoreo de eventos adversos, lo que restringe la generalización de sus hallazgos (130).

En consonancia, Souza (131) resalta que, si bien los mecanismos fisiopatológicos y los resultados preliminares son promisorios, la testosterona debe reservarse para casos con hipogonadismo diagnosticado, dada la posibilidad de efectos adversos cardiovasculares y prostáticos. Una revisión sistemática y metaanálisis publicado en 2020 también destaca efectos positivos de la testosterona sobre la masa magra, la fuerza muscular y el rendimiento físico en adultos mayores (104). Correa *et al.* (132) evaluaron 17 estudios sobre suplementación con testosterona en pacientes con enfermedades crónicas, encontrando mejoras en masa y fuerza muscular, aunque con resultados no concluyentes en cuanto al rendimiento físico (105). De manera adicional, en pacientes con DM2, la evidencia sugiere que la terapia con testosterona puede inducir modificaciones favorables en la composición corporal (particularmente mediante la reducción de masa grasa visceral y el aumento de masa magra) (132), así como mejoras en la sensibilidad a la insulina y en los perfiles glucémicos (106), lo que respalda su potencial como coadyuvante metabólico en este subgrupo de pacientes; no obstante, las guías clínicas internacionales, como las de la *ICFSR* (2019) (32), no recomiendan el uso sistemático de terapia hormonal en sarcopenia o fragilidad física, debido a la carencia de evidencia sólida y específica en estas poblaciones.

En este contexto, el estado actual del conocimiento justifica una postura clínica cautelosa, reconociendo los beneficios potenciales de la testosterona, pero subrayando la necesidad de más ensayos clínicos controlados, dirigidos específicamente a personas con sarcopenia.

En un ECA doble ciego, Lee *et al.* (133) evaluaron el efecto de la suplementación con *Lacticaseibacillus paracasei* (PS23) (vivo y en forma tratada por calor) sobre la salud muscular en adultos mayores de 65 a 85 años. Durante 12 semanas, 119 participantes recibieron placebo, PS23 vivo o PS23 tratado por calor (HT-PS23). Los resultados mostraron que ambos tipos de suplementación mejoraron significativamente la fuerza muscular de

las extremidades inferiores, sin cambios relevantes en la masa muscular total.

Además, ambos grupos tratados evidenciaron una reducción de los marcadores inflamatorios (PCR e IL-6) y un aumento de la interleucina-10, lo cual sugiere un entorno fisiológico menos catabólico. De forma interesante, solo el grupo HT-PS23 mostró un aumento significativo en niveles de testosterona, hormona clave en el mantenimiento de masa y función muscular (133).

Estos hallazgos respaldan la noción de que incluso modulaciones leves del eje anabólico-inflamatorio pueden mejorar el rendimiento físico en personas mayores.

En un ECA doble ciego y controlado con placebo, Frisoli *et al.* (134) evaluaron los efectos de la administración de nandrolona decanoato en mujeres mayores de 70 años con osteoporosis. Durante dos años, 65 participantes recibieron inyecciones intramusculares de 50 mg de nandrolona decanoato cada tres semanas. Los resultados mostraron un aumento significativo en la masa muscular magra, con una ganancia promedio de aproximadamente 2 kg por año en comparación con el grupo placebo. Además, se observaron mejoras en la densidad mineral ósea y una reducción en la tasa de fracturas vertebrales. Gennari *et al.* (135), en un estudio doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo, evaluaron los efectos de la administración de nandrolona decanoato en mujeres posmenopáusicas con osteoporosis establecida. Durante un periodo de 24 meses, las participantes recibieron inyecciones intramusculares de 50 mg de nandrolona decanoato cada tres semanas. Los resultados mostraron un aumento significativo en la densidad mineral ósea y una mejora en la masa muscular magra en comparación con el grupo placebo (135).

Estos hallazgos sugieren que la nandrolona decanoato puede ser efectiva para mejorar la masa muscular y la salud ósea en mujeres ancianas con osteoporosis, condiciones frecuentemente asociadas con la sarcopenia.

La recomendación sobre el uso de nandrolona decanoato en personas con DM2 y sarcopenia se fundamenta en evidencia indirecta, derivada principalmente de estudios clínicos en poblaciones geriátricas con osteoporosis o pérdida muscular

relacionada con la edad. Aunque estos ensayos han mostrado mejoras en masa magra, densidad ósea y función muscular, los participantes no fueron diagnosticados formalmente con sarcopenia ni con diabetes tipo 2. Por tanto, esta intervención no debe interpretarse como una indicación terapéutica estándar, sino como una opción de uso excepcional, individualizada y sujeta a estricta vigilancia clínica, especialmente en casos refractarios a intervenciones nutricionales y físicas convencionales.

Pregunta 12. ¿Está indicado el uso de hormona de crecimiento en pacientes con sarcopenia y DM2?

La hormona de crecimiento tiene un efecto anabólico y su deficiencia en el envejecimiento puede contribuir a la sarcopenia al afectar la masa muscular, aunque no necesariamente la fuerza (83). Su suplementación ha sido propuesta para tratar la sarcopenia, pero la evidencia es limitada y contradictoria (107).

Unas pautas clínicas publicadas en 2018 (79) por la Asociación Japonesa de Sarcopenia y Fragilidad, la Sociedad Japonesa de Geriátrica y el Centro Nacional de Geriátrica y Gerontología, así como por la Academia Latinoamericana de Medicina del Adulto Mayor (108), declararon que, aunque se han descrito que los suplementos de la hormona de crecimiento pueden mejorar la marcha y la fuerza muscular, no hay pruebas suficientes de sus efectos beneficiosos en pacientes con sarcopenia. Una RSL (109) sobre adultos mayores hospitalizados encontró evidencia limitada y con sesgos, reforzando la falta de pruebas sólidas sobre su efectividad en mejorar la masa, fuerza o función muscular.

Pregunta 13: ¿Qué incluye y cuál es la frecuencia del seguimiento de pacientes con DM2 y sarcopenia?

El seguimiento de pacientes con DM2 y sarcopenia debe ser integral y multidisciplinario, combinando la vigilancia metabólica con el monitoreo de la salud muscular y funcional.

Según la *American Diabetes Association* (37), en el contexto de la DM2 se recomienda realizar una evaluación inicial integral que incluya clasificación diagnóstica, identificar complicaciones, evaluación

de estilos de vida (nutrición, actividad física), comorbilidades y estado funcional para establecer un plan personalizado (110). Posteriormente, se sugiere seguimiento clínico cada tres a seis meses, luego anuales, ajustado a las metas terapéuticas individuales.

Estas recomendaciones se complementan con las orientaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia y las Rutas Integrales de Atención CAC (condiciones de atención crónica), que recomiendan un seguimiento mínimo semestral en pacientes con DM2 con factores de riesgo o complicaciones.

En cuanto al componente de sarcopenia, el seguimiento debe incluir evaluaciones periódicas de:

- Masa muscular (bioimpedancia o DEXA cuando esté disponible).
- Función muscular (fuerza de prensión manual, test de levantarse de la silla).
- Rendimiento físico (velocidad de la marcha, la *SPPB* o *TUG* (16)).

La frecuencia ideal del seguimiento funcional dependerá del grado de fragilidad y progresión clínica, pero se sugiere:

- Cada 3–6 meses en casos con sarcopenia diagnosticada.
- Anualmente para personas en riesgo o en programas preventivos (16).

Este monitoreo puede realizarse desde atención primaria, siempre que se cuente con formación adecuada en detección funcional. En casos complejos (presencia de fragilidad avanzada, multimorbilidad o pérdida acelerada de masa muscular), se sugiere derivar a Geriátría, Medicina Interna, Endocrinología o Nutrición Especializada, para definir intervenciones avanzadas (16, 136).

Discusión

El presente consenso colombiano basado en evidencia y en la opinión de expertos proporciona un conjunto integral de 35 recomendaciones para el manejo de pacientes con DM2 y sarcopenia. Este enfoque busca llenar un vacío en las GPC disponibles en el país, teniendo en cuenta la alta prevalencia de estas condiciones y su impacto en la calidad de vida de los pacientes y en la carga del sistema de salud.

Una de las principales contribuciones de este consenso es la propuesta de una definición operativa de sarcopenia, integrando parámetros que faciliten su identificación en diferentes niveles de atención. Se enfatiza la necesidad de emplear herramientas de tamizaje y diagnóstico prácticas, adaptadas a los recursos disponibles en el sistema de salud colombiano. En cuanto al manejo, se destacan recomendaciones para el uso de antidiabéticos y se subraya la importancia del manejo nutricional y de la actividad física como un pilar terapéutico, con programas diseñados para mejorar la fuerza y el rendimiento funcional. Finalmente, se destaca la importancia del seguimiento multidisciplinario de los pacientes, considerando tanto los aspectos metabólicos como los funcionales, para garantizar una atención continua y centrada en sus necesidades. Al comparar las recomendaciones de este consenso con las guías internacionales existentes, se observan tanto similitudes como diferencias. En general, existe un consenso sobre la importancia del ejercicio físico, la nutrición adecuada y el control glucémico.

Este consenso, elaborado por un panel multidisciplinario con amplia experiencia clínica en DM2 y sarcopenia (Endocrinología, Nutrición, Medicina Interna, Nefrología, Gerontología y Medicina del Deporte), integra recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible y adaptadas al contexto colombiano, tras una búsqueda estructurada de guías, revisiones sistemáticas y estudios primarios en múltiples bases de datos, con apoyo metodológico y un proceso formal tipo Delphi que favoreció la participación activa, representativa y transparente; no obstante, persisten brechas: no se aplicó formalmente el sistema *GRADE* para calificar la certeza de la evidencia ni la fuerza de las recomendaciones, no se presentaron tablas de resumen ni una trazabilidad detallada entre evidencia y recomendaciones; además, algunas recomendaciones catalogadas como “fuertes” se apoyan en estudios observacionales y juicio experto. A ello se suman desafíos de implementación (disponibilidad de recursos, capacitación del personal de salud y variabilidad en la práctica) y la necesidad de evidencia sobre efectos a largo plazo en desenlaces clínicos específicos. La incorporación de *GRADE*, tablas de evidencia y rutas claras de trazabilidad en

futuras actualizaciones fortalecerá la aplicabilidad, reproducibilidad y adopción del documento en entornos que exigen mayor estandarización metodológica.

Conclusión

Este consenso representa un avance significativo en el manejo integral de pacientes con DM2 y sarcopenia en Colombia. Al integrar la mejor evidencia disponible con la experiencia de expertos nacionales, estas recomendaciones sientan las bases para un abordaje clínico más efectivo, ajustado a las particularidades del sistema de salud y las características de la población afectada.

Prioridades de investigación en Colombia

En Colombia, las líneas prioritarias de investigación deberían enfocarse en tres frentes complementarios. Primero, validar y calibrar localmente las herramientas de tamizaje y diagnóstico (incluida la comparación entre escalas breves y la confirmación con dinamometría y métodos de composición corporal), para definir puntos de corte útiles en nuestros servicios de primer y segundo nivel. Segundo, poner a prueba paquetes de intervención combinada (nutrición individualizada más ejercicio con énfasis en fuerza y suplementación cuando aplique) mediante estudios pragmáticos en EPS/IPS de contextos urbanos y rurales, midiendo los desenlaces que le importan al paciente: función, calidad de vida, adherencia y control metabólico. Tercero, evaluar la factibilidad, rentabilidad e impacto del uso de tecnologías para el seguimiento (desde dinamómetros y pruebas de marcha hasta bioimpedancia y soluciones de telesalud), integradas a la historia clínica y a las rutas ya existentes para DM2. De forma transversal, se sugiere incorporar un enfoque diferencial (sexo, edad, etnias y territorios), formación de equipos de salud, interoperabilidad de datos y codiseño con pacientes y cuidadores, para que los hallazgos se traduzcan rápidamente en práctica clínica real.

Contribución de los autores

Julio Ricardo Zuluaga Peña: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación,

metodología, *software*, validación, redacción del borrador original, revisión y edición; Juan Pablo Zuluaga Peña: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, *software*, validación, redacción, revisión y edición; Jorge Castillo: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, administración del proyecto, recursos, *software*, supervisión, validación, redacción del borrador original, revisión y edición; Karen Cárdenas Garzón: curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, redacción del borrador original, revisión y edición; Carolina Díaz: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; Angélica Veloza: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; Carlos Rosselli: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; Jaime Ibarra: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; John Jairo Duque: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; Martín Vásquez: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; Juan Carlos Galvis: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición; Edgar Castro: curación de datos, análisis formal, investigación, validación, redacción, revisión y edición.

Declaración de fuentes de financiación

Este consenso formal, basado en la evidencia y en la opinión de expertos, recibió financiación por parte del Laboratorio Diabetics, el cual otorgó a la Asociación Colombiana de Endocrinología y Metabolismo (ACE) un monto económico para avances académicos en el área de DM2 y sarcopenia. Las entidades financiadoras no participaron en ninguna de las fases del diseño, toma de decisiones, elaboración del material, análisis de la bibliografía, selección de los miembros del panel, dinámica del panel, elaboración del informe o del manuscrito.

Los expertos clínicos participantes no recibieron ninguna compensación económica por el desarrollo de la actividad por parte de la industria ni ejercen

como trabajadores de esta. El patrocinador del proyecto efectuó en su totalidad el pago de su aporte a la ACE, donde los recursos únicamente fueron destinados al grupo Odds Epidemiology SAS, quienes realizaron todas las labores de acompañamiento, desarrollo y ejecución de las actividades dispuestas en la metodología.

Conflictos de interés

Todos los miembros del grupo desarrollador realizaron la declaración de conflicto de intereses al inicio del proceso, previo a las sesiones formales de consenso, y ninguno presentó conflictos relacionados con la realización de este documento.

Referencias

- [1] Falcon LJ, Harris-Love MO. Sarcopenia and the new ICD-10-CM code: screening, staging, and diagnosis considerations. *Fed Pract.* 2017;34(7):24-32.
- [2] Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, *et al.* Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2022;13(1):86-99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>
- [3] Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism.* 2023;144:155533. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155533>
- [4] Aslam MA, Ma EB, Huh JY. Pathophysiology of sarcopenia: Genetic factors and their interplay with environmental factors. *Metabolism.* 2023;149:155711. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155711>
- [5] Sanz-Cánovas J, López-Sampalo A, Cobos-Palacios L, Ricci M, Hernández-Negrín H, Mancebo-Sevilla JJ, *et al.* Management of type 2 diabetes mellitus in elderly patients with frailty and/or sarcopenia. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(14):8677. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148677>
- [6] Nomura T, Kawae T, Kataoka H, Ikeda Y. Assessment of lower extremity muscle mass, muscle strength, and exercise therapy in elderly patients with diabetes mellitus. *Environ Health Prev Med.* 2018;23(1):20. <https://doi.org/10.1186/s12199-018-0710-7>
- [7] Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52(1):80-5. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52014.x>
- [8] Meng S, He X, Fu X, Zhang X, Tong M, Li W, *et al.* The prevalence of sarcopenia and risk factors in the older adult in China: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 2024;12:1415398. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1415398>
- [9] Yogesh M, Patel M, Gandhi R, Patel A, Kidecha KN. Sarcopenia in type 2 Diabetes mellitus among Asian populations: prevalence and risk factors based on AWGS- 2019: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord.* 2025;25(1):101. <https://doi.org/10.1186/s12902-025-01935-y>
- [10] Chung SM, Moon JS, Chang MC. Prevalence of sarcopenia and its association with diabetes: a meta-analysis of community-dwelling Asian population. *Front Med.* 2021;8: 681232. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.681232>
- [11] Marcotte-Chénard A, Oliveira B, Little JP, Candow DG. Sarcopenia and type 2 diabetes: pathophysiology and potential therapeutic lifestyle interventions. *Diabetes Metab Syndr.* 2023;17(9):102835. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2023.102835>
- [12] Mesinovic J, Zengin A, De Courten B, Ebeling PR, Scott D. Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: A bidirectional relationship. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019;12:1057-72. <https://doi.org/10.2147/dmso.s186600>
- [13] Liu Z, Guo Y, Zheng C. Type 2 diabetes mellitus related sarcopenia: a type of muscle loss distinct from sarcopenia and disuse muscle atrophy. *Front Endocrinol.*

- 2024;15:1375610. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1375610>
- [14] Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017;16:21. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
- [15] Morley JE, Anker SD, von Haehling S. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology—update 2014. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2014;5(4):253–9. <https://doi.org/10.1007/s13539-014-0161-y>
- [16] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- [17] Kim S, Ha YC, Kim DY, Yoo JI. Recent update on the prevalence of sarcopenia in Koreans: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Bone Metab*. 2024;31(2):150–61. <https://doi.org/10.11005/jbm.2024.31.2.150>
- [18] Makizako H, Nakai Y, Tomioka K, Taniguchi Y. Prevalence of sarcopenia defined using the Asia Working Group for Sarcopenia criteria in Japanese community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Res*. 2019;22(2):53–7. <https://doi.org/10.1298/ptr.r0005>
- [19] Martínez-Calvache V, Herrera-Peña ÁM, Carrera-Gil FJ. Sarcopenia and frailty in older adults hospitalized in internal medicine wards. *Acta Med Colomb*. 2020;45:10–8. <https://doi.org/10.36104/amc.2020.1242>
- [20] Patiño Villada FA, Deossa Restrepo GC, Estrada Restrepo A, Benjumea Rincón MV. Sarcopenia and Frailty in Older Adults in Medellín. SABE Colombia 2015 Survey. *Iatreia*. 2025;38(1):17–31. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.283>
- [21] Rodríguez Gutiérrez MM, Lozada Martínez ID, Moreno López N, Vargas Arboleda DA, Nieto García CE, Picón Jaimes YA, *et al.* Prevalencia de sarcopenia en adultos mayores de dos hogares geriátricos de Pereira, Colombia. *Rev Fac Med Hum*. 2022;22(2):266–72. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v22i2.4358>
- [22] Pérez-Sousa MÁ, Del Pozo-Cruz J, Cano-Gutiérrez CA, Izquierdo M, Ramírez-Vélez R. High Prevalence of probable sarcopenia in a representative sample from Colombia: implications for geriatrics in Latin America. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(4):859–64.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.10.021>
- [23] Ministerio de Salud y Protección Social. Guía Metodológica para la elaboración de Guías de práctica clínica con evaluación económica en el Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano [internet]. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2014. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/guia-metodologica-elaboracion-gpc-evaluacion-economica-sgsss.pdf>
- [24] Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5(1):210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- [25] Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, *et al.* AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ*. 2010;182(18):E839–42. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090449>
- [26] Whiting P, Savović J, Higgins JPT, Caldwell DM, Reeves BC, Shea B, *et al.* ROBIS: a new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol*. 2016;69:225–34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.06.005>
- [27] Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Versión 5.1.0* [internet]. Londres: Cochrane; 2018. www.cochrane-handbook.org

- [28] Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, *et al.* ROBINS-I: A tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*. 2016;4919. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- [29] GarcíaValdés M, Suárez Marín M. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Rev Cuba Salud Pública*. 2013;39(2):253-67.
- [30] Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Rev Chil Infectol*. 2014;31(6). <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000600011>
- [31] Alonso-Coello P, Schünemann HJ, Moberg J, Brignardello-Petersen R, Akl EA, Davoli M, *et al.* GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 1: Introduction. *BMJ*. 2016;353:i2016. <https://doi.org/10.1136/bmj.i2016>
- [32] Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al.* PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- [33] Secchi-Nicolás NC, Lavallo-González FJ, Garnica-Cuellar JC, Pavía-López AA, Mayorga-Butrón JL, Anda-Garay JC, *et al.* Guía mexicana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento en pacientes adultos con diabetes tipo 2. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr*. 2023;10(92). <http://dx.doi.org/10.24875/RME.M23000030>
- [34] Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP, *et al.* Physical frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *J Nutr Health Aging*. 2019;23(9):771-87. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1273-z>
- [35] Araki E, Goto A, Kondo T, Noda M, Noto H, Origasa H, *et al.* Japanese Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019. *Diabetol Int*. 2020;11(3):165-223. <https://doi.org/10.1007/s13340-020-00439-5>
- [36] Diabetes and Nutrition Study Group (DNSG) of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Evidence-based European recommendations for the dietary management of diabetes. *Diabetologia*. 2023;66(6):965-85. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05894-8>
- [37] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 13. Older Adults: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*. 2024;47(supl. 1):S244-57. <https://doi.org/10.2337/dc24-s013>
- [38] Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019;393(10191):2636-46. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31138-9)
- [39] Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(1):28-40. <https://doi.org/10.1093/gerona/67.1.28>
- [40] Carvalho Do Nascimento PR, Bilodeau M, Poitras S. How do we define and measure sarcopenia? A meta-analysis of observational studies. *Age Ageing*. 2021;50(6):1906-13. <https://doi.org/10.1093/ageing/afab148>
- [41] Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky SB, *et al.* Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(5):769-74. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x>
- [42] Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, *et al.* Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147(8):755-63. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>
- [43] Stuck AK, Tsai LT, Freystaetter G, Vellas B, Kanis JA, Rizzoli R, *et al.* Comparing prevalence of sarcopenia using twelve

- sarcopenia definitions in a large multinational European population of community-dwelling older adults. *J Nutr Health Aging*. 2023;27(3):205–12. <https://doi.org/10.1007/s12603-023-1888-y>
- [44] Medina DA, Laverde LA, Alviz Conde LK, Galvis JC. Prevalencia de dinapenia (disminución de la fuerza), sarcopenia y posibles biomarcadores en rehabilitación cardíaca. *Repert Med Cir*. 2021;30(2):142–9. <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.989>
- [45] Martínez-Fonnegra BS, Gómez Santamaría JD, Morales Rojas AM, Castillo Albarraçin AN. Probable sarcopenia y riesgo nutricional en los adultos mayores en una institución geriátrica de la ciudad de Cali. *Rev Ateneo*. 2022;3(2):126–38. <https://biblioteca.endeporte.edu.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&ldFile=3011>
- [46] Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, *et al.* Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12(6):403–9. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.014>
- [47] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412–23. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- [48] Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, *et al.* Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(2):95–101. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.11.025>
- [49] Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, *et al.* Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(3):300–307.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>
- [50] Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, *et al.* The FNIIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):547–58. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>
- [51] Bhasin S, Travison TG, Manini TM, Patel S, Pencina KM, Fielding RA, *et al.* Sarcopenia definition: the position statements of the sarcopenia definition and outcomes consortium. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(7):1410–8. <https://doi.org/10.1111/jgs.16372>
- [52] Grimes DA, Schulz KF. Uses and abuse of screening tests. *Lancet*. 2002;359(9309):881–4. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)07948-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)07948-5)
- [53] Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: A symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(1):28–36. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12048>
- [54] Ida S, Kaneko R, Murata K. SARC-F for screening of sarcopenia among older adults: a meta-analysis of screening test accuracy. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(8):685–9. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.001>
- [55] Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, *et al.* Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(supl. 1):93–101. <https://doi.org/10.1111/ggi.12197>
- [56] Hwang A, Liu L, Lee WJ, Peng LN, Chen LK. Calf circumference as a screening instrument for appendicular muscle mass measurement. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(2):182–4. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.11.016>
- [57] Tanaka T, Takahashi K, Akishita M, Tsuji T, Iijima K. “Yubi-wakka” (finger-ring) test: A practical self-screening method for sarcopenia, and a predictor of disability and mortality among Japanese community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*.

- 2018;18(2):224–32. <https://doi.org/10.1111/ggi.13163>
- [58] Lim WS, Chew J, Lim JP, Tay L, Hafizah N, Ding YY. Case for validated instead of standard cut-offs for SARC-CalF. *J Nutr Health Aging*. 2019;23(4):393–5. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1177-y>
- [59] Zanker J, Sim M, Anderson K, Balogun S, Brennan-Olsen SL, Dent E, *et al.* Consensus guidelines for sarcopenia prevention, diagnosis and management in Australia and New Zealand. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2023;14(1):142–56. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13115>
- [60] De Luis D, Garrachón Vallo F, Carretero Gómez J, López Gómez JJ, Tarazona Santabalbina FJ, Guzmán Rolo G, *et al.* La masa muscular disminuida en la diabetes de tipo 2. Una comorbilidad oculta que debemos tener en cuenta. *Nutr Hosp*. 2023;40(1):59–66. <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/04468/show>
- [61] de Luis Román D, Carretero Gómez J, García-Almeida JM, Garrachón Vallo F, Guzmán Rolo G, López Gómez JJ, *et al.* Diabetic sarcopenia. A proposed muscle screening protocol in people with diabetes: expert document. *Rev Endocr Metab Disord*. 2024;25(4):651–61. <https://doi.org/10.1007/s11154-023-09871-9>
- [62] Xu Z, Zhang P, Chen Y, Jiang J, Zhou Z, Zhu H. Comparing SARC-CalF with SARC-F for screening sarcopenia in adults with type 2 diabetes mellitus. *Front Nutr*. 2022;9:803924. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.803924>
- [63] Ai Y, Xu R, Liu L. The prevalence and risk factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr*. 2021;13(1):93. <https://doi.org/10.1186/s13098-021-00707-7>
- [64] Lahav Y, Goldstein N, Gepner Y. Comparison of body composition assessment across body mass index categories by two multifrequency bioelectrical impedance analysis devices and dual-energy X-ray absorptiometry in clinical settings. *Eur J Clin Nutr*. 2021;75(8):1275–82. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-00839-5>
- [65] Bosy-Westphal A, Jensen B, Braun W, Pourhassan M, Gallagher D, Müller MJ. Quantification of whole-body and segmental skeletal muscle mass using phase-sensitive 8-electrode medical bioelectrical impedance devices. *Eur J Clin Nutr*. 2017;71(9):1061–7. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.27>
- [66] Oyama K, Ogawa H, Osaki M, Kono S, Hasegawa M, Izutani Y, *et al.* Validation of InBody 770 as a tool for assessing skeletal muscle mass. *Clin Surg*. 2019;4:2637. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:210906453>
- [67] Khan S, Xanthakos SA, Hornung L, Arce-Clachar C, Siegel R, Kalkwarf HJ. Relative Accuracy of bioelectrical impedance analysis for assessing body composition in children with severe obesity. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020;70(6):e129–35. <https://doi.org/10.1097/mpg.0000000000002666>
- [68] Beudart C, Bruyère O, Geerinck A, Hajaoui M, Scafoglieri A, Perkisas S, *et al.* Equation models developed with bioelectric impedance analysis tools to assess muscle mass: a systematic review. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;35:47–62. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.09.012>
- [69] Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, García-Hermoso A, Cano CA, Izquierdo M. Reference values for handgrip strength and their association with intrinsic capacity domains among older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2019;10(2):278–86. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12373>
- [70] Izzo A, Massimino E, Riccardi G, Della Pepa G. A narrative review on sarcopenia in type 2 diabetes mellitus: Prevalence and associated factors. *Nutrients*. 2021;13(1):183. <https://doi.org/10.3390/nu13010183>
- [71] Al-Sofiani ME, Ganji SS, Kalyani RR. Body composition changes in diabetes and aging. *J*

- Diabetes Complications. 2019;33(6):451–9. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2019.03.007>
- [72] Lee CG, Boyko EJ, Strotmeyer ES, Lewis CE, Cawthon PM, Hoffman AR, *et al.* Association between insulin resistance and lean mass loss and fat mass gain in older men without diabetes mellitus. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(7):1217–24. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03472.x>
- [73] Yoon JW, Ha YC, Kim KM, Moon JH, Choi SH, Lim S, *et al.* Hyperglycemia is associated with impaired muscle quality in older men with diabetes: the Korean longitudinal study on health and aging. *Diabetes Metab J.* 2016;40(2):140–6. <https://doi.org/10.4093/dmj.2016.40.2.140>
- [74] Asmat U, Abad K, Ismail K. Diabetes mellitus and oxidative stress—A concise review. *Saudi Pharm J.* 2016;24(5):547–53. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2015.03.013>
- [75] Forbes JM, Sourris KC, de Courten MPJ, Dougherty SL, Chand V, Lyons JG, *et al.* Advanced glycation end products (AGEs) are cross-sectionally associated with insulin secretion in healthy subjects. *Amino Acids.* 2014;46(2):321–6. <https://doi.org/10.1007/s00726-013-1542-9>
- [76] McDermott MMG, Criqui MH, Greenland P, Guralnik JM, Liu K, Pearce WH, *et al.* Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance. *J Vasc Surg.* 2004;39(3):523–30. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2003.08.038>
- [77] Andersen H, Gjerstad MD, Jakobsen J. Atrophy of foot muscles: a measure of diabetic neuropathy. *Diabetes Care.* 2004;27(10):2382–5. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.10.2382>
- [78] Chen H, Huang X, Dong M, Wen S, Zhou L, Yuan X. The association between sarcopenia and diabetes: from pathophysiology mechanism to therapeutic strategy. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2023;16:1541–54. <https://doi.org/10.2147/dmso.s410834>
- [79] Mesinovic J, Fyfe JJ, Talevski J, Wheeler MJ, Leung GKW, George ES, *et al.* Type 2 diabetes mellitus and sarcopenia as comorbid chronic diseases in older adults: established and emerging treatments and therapies. *Diabetes Metab J.* 2023;47(6):719–42. <https://doi.org/10.4093/dmj.2023.0112>
- [80] Biolo G, Cederholm T, Muscaritoli M. Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. *Clin Nutr.* 2014;33(5):737–48. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.03.007>
- [81] Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol.* 2018;14(9):513–37. <https://doi.org/10.1038/s41574-018-0062-9>
- [82] Wang M, Tan Y, Shi Y, Wang X, Liao Z, Wei P. Diabetes and sarcopenic obesity: pathogenesis, diagnosis, and treatments. *Front Endocrinol.* 2020;11:568. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00568>
- [83] Qiao YS, Chai YH, Gong HJ, Zhuldyz Z, Stehouwer CDA, Zhou JB, *et al.* The association between diabetes mellitus and risk of sarcopenia: Accumulated evidence from observational studies. *Front Endocrinol.* 2021;12:782391. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.782391>
- [84] Anagnostis P, Gkekas NK, Achilla C, Pananastasiou G, Taoukidou P, Mitsiou M, *et al.* Type 2 diabetes mellitus is associated with increased risk of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Calcif Tissue Int.* 2020;107(5):453–63. <https://doi.org/10.1007/s00223-020-00742-y>
- [85] Ma XY, Chen FQ. Effects of anti-diabetic drugs on sarcopenia: best treatment options for elderly patients with type 2 diabetes mellitus and sarcopenia. *World J Clin Cases.* 2021;9(33):10064–74. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i33.10064>
- [86] Massimino E, Izzo A, Riccardi G, Della Pepa G. The impact of glucose-lowering drugs on sarcopenia in type 2 diabetes: current

- evidence and underlying mechanisms. *Cells*. 2021;10(8):1958. <https://doi.org/10.3390/cells10081958>
- [87] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(suppl. 1):S11–9. <https://doi.org/10.2337/dc24-s001>
- [88] Ikizler TA, Burrowes JD, Byham–Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, *et al.* KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis*. 2020;76(3):S1–107. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>
- [89] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. 2024;105(4S):S117–314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>
- [90] Okamura T, Hashimoto Y, Miki A, Kaji A, Sakai R, Iwai K, *et al.* Reduced dietary omega–3 fatty acids intake is associated with sarcopenia in elderly patients with type 2 diabetes: a cross–sectional study of KAMOGAWA–DM cohort study. *J Clin Biochem Nutr*. 2020;66(3):233–7. <https://doi.org/10.3164/jcbn.19-85>
- [91] Smith GI, Julliard S, Reeds DN, Sinacore DR, Klein S, Mittendorfer B. Fish oil–derived n–3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(1):115–22. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.105833>
- [92] Okamura T, Miki A, Hashimoto Y, Kaji A, Sakai R, Osaka T, *et al.* Shortage of energy intake rather than protein intake is associated with sarcopenia in elderly patients with type 2 diabetes: a cross–sectional study of the KAMOGAWA–DM cohort. *J Diabetes*. 2019;11(6):477–83. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12874>
- [93] Zhu R, Craciun I, Bernhards–Werge J, Jalo E, Poppitt SD, Silvestre MP, *et al.* Age– and sex–specific effects of a long–term lifestyle intervention on body weight and cardiometabolic health markers in adults with prediabetes: results from the diabetes prevention study PREVIEW. *Diabetologia*. 2022;65(8):1262–77. <https://doi.org/10.1007/s00125-022-05716-3>
- [94] Kawano R, Takahashi F, Hashimoto Y, Okamura T, Miki A, Kaji A, *et al.* Short energy intake is associated with muscle mass loss in older patients with type 2 diabetes: A prospective study of the KAMOGAWA–DM cohort. *Clin Nutr*. 2021;40(4):1613–20. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.049>
- [95] Shalit A, Gerontiti E, Boutzios G, Korakianiti E, Kanouta F, Vasileiou V, *et al.* Nutrition of aging people with diabetes mellitus: focus on sarcopenia. *Maturitas*. 2024;185:107975. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.107975>
- [96] Argyropoulou D, Geladas ND, Nomikos T, Paschalis V. Exercise and nutrition strategies for combating sarcopenia and type 2 diabetes mellitus in older adults. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2022;7(2):48. <https://doi.org/10.3390/jfmk7020048>
- [97] Li CY, Fang AP, Ma WJ, Wu SL, Li CL, Chen YM, *et al.* Amount rather than animal vs plant protein intake is associated with skeletal muscle mass in community–dwelling middle–aged and older Chinese adults: results from the Guangzhou nutrition and health study. *J Acad Nutr Diet*. 2019;119(9):1501–10. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.03.010>
- [98] Park Y, Choi JE, Hwang HS. Protein supplementation improves muscle mass and physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: a randomized, double–blind, placebo–controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2018;108(5):1026–33. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy214>
- [99] Wu W, Chen F, Ma H, Lu J, Zhang Y, Zhou H, *et al.* Dietary protein requirements of older adults with sarcopenia determined by the indicator amino acid oxidation technology. *Front Nutr*. 2025;12:1486482. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1486482>

- [10] Han M, Woo K, Kim K. Association of protein intake with sarcopenia and related indicators among Korean older adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2024;16(24):4350. <https://doi.org/10.3390/nu16244350>
- [101] Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, *et al.* Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE study group. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(8):542–59. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>
- [102] Dent E, Wright ORL, Woo J, Hoogendijk EO. Malnutrition in older adults. *Lancet*. 2023;401(10380):951–66. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)02612-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)02612-5)
- [103] Traylor DA, Gorissen SHM, Phillips SM. Perspective: protein requirements and optimal intakes in aging: are we ready to recommend more than the recommended daily allowance? *Adv Nutr*. 2018;9(3):171–82. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy003>
- [104] Devries MC, Sithamparapillai A, Brimble KS, Banfield L, Morton RW, Phillips SM. Changes in kidney function do not differ between healthy adults consuming higher- compared with lower- or normal-protein diets: a systematic review and meta-analysis. *J Nutr*. 2018;148(11):1760–75. <https://doi.org/10.1093/jn/nxy197>
- [105] Van Elswyk ME, Weatherford CA, McNeill SH. A systematic review of renal health in healthy individuals associated with protein intake above the US recommended daily allowance in randomized controlled trials and observational studies. *Adv Nutr*. 2018;9(4):404–18. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy026>
- [106] Kim JW, Yang SJ. Dietary patterns, kidney function, and sarcopenia in chronic kidney disease. *Nutrients*. 2025;17(3):404. <https://doi.org/10.3390/nu17030404>
- [107] Wolfe RR, Miller SL, Miller KB. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr*. 2008;27(5):675–84. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.008>
- [108] Baum J, Kim IY, Wolfe R. Protein consumption and the elderly: what is the optimal level of intake? *Nutrients*. 2016;8(6):359. <https://doi.org/10.3390/nu8060359>
- [109] Kiliç GE, Vergi Y. Nutritional approach to diabetic sarcopenia: a comprehensive review. *Curr Nutr Rep*. 2025;14(1):48. <https://doi.org/10.1007/s13668-025-00637-0>
- [110] Song Z, Pan T, Tong X, Yang Y, Zhang Z. The effects of nutritional supplementation on older sarcopenic individuals who engage in resistance training: a meta-analysis. *Front Nutr*. 2023;10:1109789. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1109789>
- [111] Hettiarachchi J, Reijnierse EM, Kew N, Fetterplace K, Tan SY, Maier AB. The effect of dose, frequency, and timing of protein supplementation on muscle mass in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2024;99:102325. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2024.102325>
- [112] Reidy PT, Walker DK, Dickinson JM, Gundermann DM, Drummond MJ, Timmerman KL, *et al.* Protein blend ingestion following resistance exercise promotes human muscle protein synthesis. *J Nutr*. 2013;143(4):410–6. <https://doi.org/10.3945/jn.112.168021>
- [113] Tang JE, Moore DR, Kujbida GW, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *J Appl Physiol*. 2009;107(3):987–92. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00076.2009>
- [114] Devries MC, Phillips SM. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J Food Sci*. 2015;80(suppl. 1):A8–15. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12802>
- [115] Churchward-Venne TA, Burd NA, Phillips SM. Nutritional regulation of muscle protein

- synthesis with resistance exercise: strategies to enhance anabolism. *Nutr Metab.* 2012;9(1):40. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-9-40>
- [116] Dalle S, Rossmeislova L, Koppo K. The Role of Inflammation in Age-Related Sarcopenia. *Front Physiol* [Internet]. 2017 Dec 12 [cited 2025 Nov 26];8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01045>
- [117] Dalle S, Rossmeislova L, Koppo K. The role of inflammation in age-related sarcopenia. *Front Physiol.* 2017;8:1045. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01045>
- [118] Rondanelli M, Faliva MA, Miccono A, Naso M, Nichetti M, Riva A, *et al.* Food pyramid for subjects with chronic pain: foods and dietary constituents as anti-inflammatory and antioxidant agents. *Nutr Res Rev.* 2018;31(1):131-51. <https://doi.org/10.1017/s0954422417000270>
- [119] Kamińska MS, Rachubińska K, Grochans S, Skonieczna-Żydecka K, Cybulska AM, Grochans E, *et al.* The impact of whey protein supplementation on sarcopenia progression among the elderly: a systematic review and meta-analysis. *nutrients.* 2023;15(9):2039. <https://doi.org/10.3390/nu15092039>
- [120] Homza M, Bychowski M, Kwaśna J, Załęska A, Kaźmierczyk I, Lenart K, *et al.* Comprehensive effects of creatine supplementation on physical performance, recovery, and health markers across diverse populations. *Qual Sport.* 2024;36:56519. <https://doi.org/10.12775/QS.2024.36.56519>
- [121] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes Work Group. KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2020;98(4S):S1-115. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.06.019>
- [122] Patel HP, Laskou F, Dennison EM. A narrative review of the evidence supporting nutritional supplementation for better muscle health in older adults. *OBM Geriatr.* 2025;09(01):296. <http://dx.doi.org/10.21926/obm.geriatr.2501296>
- [123] Reid-McCann RJ, Brennan SF, Ward NA, Logan D, McKinley MC, McEvoy CT. Effect of plant versus animal protein on muscle mass, strength, physical performance, and sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev.* 2025;83(7):e1581-1603. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae200>
- [124] Hashimoto Y, Takahashi F, Okamura T, Hamaguchi M, Fukui M. Diet, exercise, and pharmacotherapy for sarcopenia in people with diabetes. *Metabolism.* 2023;144:155585. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155585>
- [125] Umpierre D, Ribeiro PAB, Kramer CK, Leitão CB, Zucatti ATN, Azevedo MJ, *et al.* Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2011;305(17):1790-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.576>
- [126] Muollo V, Rossi A, Milanese C, Cavedon V, Schena F, Giani A, *et al.* Effects of a hypocaloric diet plus resistance training with and without amino acids in older participants with dynapenic obesity: a randomized clinical trial. *Nutrients.* 2025;17(3):418. <https://doi.org/10.3390/nu17030418>
- [127] Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451-62. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- [128] Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet.* 2013;381(9868):752-62. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)62167-9)
- [129] Izquierdo M, Duque G, Morley JE. Physical activity guidelines for older people: knowledge gaps and future directions. *Lancet Healthy Longev.* 2021;2(6):e380-3. [https://doi.org/10.1016/s2666-7568\(21\)00079-9](https://doi.org/10.1016/s2666-7568(21)00079-9)
- [130] Medeiros Parahiba S, Ternus Ribeiro ÉC, Corrêa C, Bieger P, Schweigert Perry I, Corrêa Souza G. Effect of testosterone

- supplementation on sarcopenic components in middle-aged and elderly men: a systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol.* 2020;142:1111106. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111106>
- [131] Gonçalves de Souza C. Pharmacological Treatment of Sarcopenia. *Rev Bras Ortop.* 2021;56(4):425–31. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709732>
- [132] Correa C, Bieger P, Perry I, Souza G. Testosterone supplementation on sarcopenia components in chronic patients: a systematic review and meta-analysis. *Curr Pharm Des.* 2022;28(7):586–94. <https://doi.org/10.2174/138161282766621115155541>
- [133] Lee MC, Hsu YJ, Yang HJ, Huang CC. Enhancement of lower limb muscle strength and reduction of inflammation in the elderly: a randomized, double-blind clinical trial comparing *Lactobacillus paracasei* PS23 probiotic with heat-treated supplementation. *Nutrients.* 2025;17(3):463. <https://doi.org/10.3390/nu17030463>
- [134] Frisoli A, Chaves P, Medeiros Pinheiro M, Szejnfeld VL. The effect of nandrolone decanoate on bone mineral density, muscle mass, and hemoglobin levels in elderly women with osteoporosis: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(5):648–53. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.5.648>
- [135] Gennari C, Agnusdei D, Gonnelli S, Nardi P. Effects of nandrolone decanoate therapy on bone mass and calcium metabolism in women with established post-menopausal osteoporosis: a double-blind placebo-controlled study. *Maturitas.* 1989;11(3):187–97. [https://doi.org/10.1016/0378-5122\(89\)90210-7](https://doi.org/10.1016/0378-5122(89)90210-7)
- [136] Illamola Martin L, Granados Granados A, Sanllorente Melenchón A, Rodríguez Cristobal JJ, Broto Hernandez M. Prevalencia de inactividad física y riesgo de sarcopenia en atención primaria. Estudio transversal. *Aten Primaria.* 2024;56(11):102993. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2024.102993>

Anexos

Anexo 1. Grupo desarrollador del consenso de expertos

Nombre y apellidos	Profesión	Ciudad	Rol en el consenso
Jorge Castillo	Médico endocrinólogo	Bogotá	Líder del grupo de expertos clínicos
Carolina Díaz	Médico endocrinólogo	Popayán	Experto clínico
Angelica Veloza	Nutricionista	Sudbury, Ontario	Experto clínico
Carlos Rosselli	Médico nefrólogo	Bogotá	Experto clínico
Jaime Ibarra	Médico internista	Barranquilla	Experto clínico
Jhon Jairo Duque	Médico endocrinólogo	Armenia	Experto clínico
Martin Vásquez	Médico endocrinólogo	Medellín	Experto clínico
Juan Carlos Galvis	Deportólogo	Bogotá	Experto clínico
Edgar Castro	Médico gerontólogo	Bogotá	Experto clínico
Julio Ricardo Zuluaga Peña	Médico epidemiólogo	Bogotá	Metodólogo
Karen Cárdenas Garzón	Epidemióloga	Medellín	Metodólogo
Juan Pablo Zuluaga Peña	Ingeniero industrial	Bogotá	Metodólogo

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Búsqueda de evidencia basada en GPC

Tipo de fuente	Fuente	Link	Resultados
Organismos recopiladores de GPC	GIN (Guideline International Network)	http://www.g-i-n.net/gin	2
Organismos que elaboran GPC	National Institute for Health and Care Excellence (NICE)	https://www.nice.org.uk/	1
	SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)	http://www.sign.ac.uk	1
	New Zealand Ministry of Health	https://www.health.govt.nz/	1
	Ministerio de Salud y Protección Social – IETS	http://www.iets.org.co/	0

GPC nacionales o iberoamericanas	Guía Salud	http://portal.guiasalud.es/web/guest/guias-practica-clinica	0
----------------------------------	------------	---	---

Nota. GPC: guía práctica clínica.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Términos clave para la búsqueda de evidencia

MeSH	DeCS	Emtree
<i>Diabetes Mellitus, Type 2</i>	Diabetes mellitus tipo 2	Type 2 diabetes mellitus
Sarcopenia (MeSH)	Sarcopenia	Sarcopenia
Términos alternativos		
<i>Non-Insulin-Dependent, Diabetes Mellitus</i>	Diabetes <i>mellitus</i> de inicio adulto	<i>Diabetes Mellitus Tipo 2</i> <i>Diabetes Tipo 2</i> <i>DM2</i>
<i>Diabetes Mellitus, Non-Insulin-Dependent</i>	Diabetes <i>mellitus</i> no insulino-dependiente	
<i>Diabetes Mellitus, Noninsulin-Dependent</i>	Diabetes mellitus no insulino-dependiente	
<i>Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus</i>	Diabetes tipo 2	
<i>NIDDM</i>	DMNID	

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Estrategias de búsqueda en bases de datos electrónicas y resultados obtenidos

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Medline
Plataforma	PubMed
Fecha de búsqueda	30/04/2024
Rango de fecha de búsqueda	Sin restricción
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda	#1 (type 2 diabetes mellitus [Title/Abstract]) AND (sarcopenia [Title/Abstract])

Referencias identificadas	258
Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Embase
Plataforma	Elsevier
Fecha de búsqueda	30/04/2024
Rango de fecha de búsqueda	Sin restricción
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda	#1 ('non-insulin dependent diabetes mellitus':ab,ti OR 'type 2 diabetes mellitus':ab,ti) AND sarcopenia:ab,ti
Referencias identificadas	214
Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Cochrane
Plataforma	Cochrane Library
Fecha de búsqueda	30/04/2024
Rango de fecha de búsqueda	Sin restricción
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda	1
Referencias identificadas	2
Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Lilacs
Plataforma	Biblioteca Virtual en Salud
Fecha de búsqueda	30/04/2024
Rango de fecha de búsqueda	Sin restricción
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda	(type 2 diabetes mellitus) AND (sarcopenia)
Referencias identificadas	44

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	SciELO
Plataforma	Scientific Electronic Library Online
Fecha de búsqueda	30/04/2024
Rango de fecha de búsqueda	Sin restricción
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda	((((ti:((ab:(((type 2 diabetes mellitus)))))))) AND ((((ti:((ab:(((sarcopenia))))))))))
Referencias identificadas	9

Tipo de búsqueda	Sistemática
Base de datos	Google Scholar
Plataforma	Google
Fecha de búsqueda	30/04/2024
Rango de fecha de búsqueda	Sin restricción
Restricciones de lenguaje	Sin restricción
Otros límites	Ninguno
Estrategia de búsqueda	allintitle: "type 2 diabetes mellitus" + sarcopenia
Referencias identificadas	180

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Nivel de evidencia y fuerza de las recomendaciones de acuerdo con SIGN

Niveles de evidencia

Nivel de evidencia	Interpretación
1++	Metaanálisis de alta calidad, RSL con ECA o ECA de buena calidad.
1+	Metaanálisis bien realizados, RSL con ECA o ECA bien realizados.
1-	Metaanálisis, RSL con ECA o ECA con alto riesgo de sesgo.
2++	RSL de alta calidad con estudios de cohorte o de casos y controles o estudios de cohorte o de casos y controles de buena calidad y con alta probabilidad de establecer relación causal.

Nivel de evidencia	Interpretación
2+	Estudios de cohorte o de casos y controles con bajo riesgo de sesgo y con moderada probabilidad de establecer relación causal.
2-	Estudios de cohorte o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos, como informes de caso o serie de casos.
4	Opinión de expertos.

Fuerza de las recomendaciones

Grado de recomendación	Interpretación
A	Al menos un metaanálisis, RSL o ECA clasificado como 1++ y directamente aplicable a la población diana o un volumen de evidencia científica compuesta por estudios 1+ y con gran consistencia entre ellos.
B	Volumen de evidencia científica compuesta por estudios 2++, directamente aplicables a la población diana y con gran consistencia entre ellos o evidencia científica extrapolada desde estudios 1++ o 1+.
C	Volumen de evidencia científica compuesta por estudios 2+, directamente aplicables a la población diana y con gran consistencia entre ellos o evidencia científica extrapolada desde estudios 2++.
D	Evidencia científica de nivel 3 o 4 o evidencia científica extrapolada desde estudios 2+.

Fuente: (30).

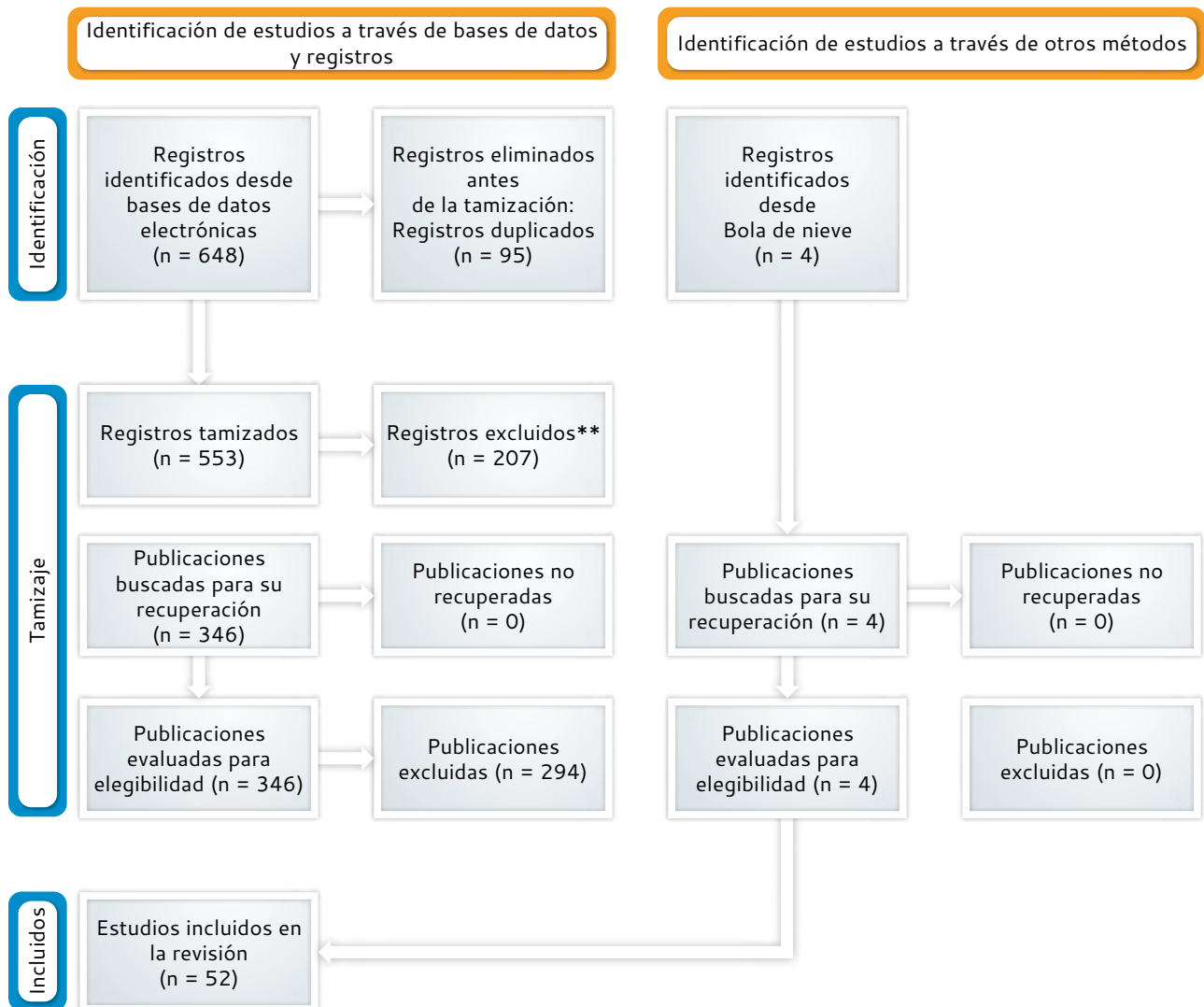
Anexo 6. Preguntas de investigación priorizadas por los expertos clínicos

De las 102 preguntas iniciales, se seleccionaron 13 preguntas definitivas (12,7%), que fueron sujeto de RSL, síntesis de evidencia y discusión en paneles de expertos. A continuación, se listan las preguntas seleccionadas:

1. ¿Cómo se define la sarcopenia?
2. ¿Cómo se tamiza la sarcopenia en DM2?
3. ¿Cómo se diagnostica la sarcopenia en DM2?
4. ¿Cómo un paciente con DM2 llega a sarcopenia y viceversa?
5. ¿Cuál es el impacto de los medicamentos antidiabéticos en la masa o función muscular?
6. ¿Cuál es la terapia médica nutricional adecuada para pacientes con DM2 y sarcopenia? y ¿cuál es su impacto?
7. ¿Cuál es la relación calorías no proteicas vs. calorías proteicas ideales para tratar la sarcopenia en DM2?

8. ¿Cuál es el papel de los suplementos nutricionales en el manejo de la sarcopenia en DM2 (aminoácidos ramificados, HMB, creatina, carnitina, proteínas de soya, caseinato, *Whey*, aminoácidos esenciales, citrulina, aceite de pescado, vitamina D, etc.)? y ¿cuáles son las diferencias de estos grupos?
9. ¿Cuál es la utilidad de la restricción proteica en pacientes con DM2, sarcopenia y ERC no dialítica?
10. ¿Cómo orientar la actividad física inicial (ejercicio cardiovascular, ejercicio de fuerza o concurrente) en pacientes con DM2 y sarcopenia?
11. ¿Qué efecto existe de anabólicos esteroideos en el escenario de sarcopenia y DM2?
12. ¿Está indicado el uso de hormona de crecimiento en pacientes con sarcopenia y DM2?
13. ¿Qué incluye y cuál es la frecuencia del seguimiento de pacientes con DM2 y sarcopenia?

Anexo 7. Diagrama PRISMA: flujo de la búsqueda, tamización y selección de estudios



Anexo 8. Aplicación de la herramienta 7 para tamización secundaria de GPC

Nombre de la guía	<i>Guía mexicana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento en pacientes adultos con diabetes tipo 2</i>			
Criterios	Sí	No	Comentarios	¿Debe ser evaluada por AGREE II?
¿Los alcances y objetivos de nuestra guía están incluidos en la guía evaluada?	X			Sí
¿Es una GPC basada en la evidencia?, ¿es la búsqueda de evidencia primaria confiable, fue desarrollada en al menos dos bases de datos y es replicable?	X			
¿Tiene un proceso de desarrollo y grupo desarrollador?	X			
¿Establece recomendaciones?	X			
Fecha de ultima búsqueda (idealmente publicada en los últimos 5 años)*	X			
¿Utiliza el sistema GRADE para calificación global de la evidencia?	X			

Nombre de la guía	<i>Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management</i>			
Criterios	Sí	No	Comentarios	¿Debe ser evaluada por AGREE II?
¿Los alcances y objetivos de nuestra guía están incluidos en la guía evaluada?	X			Sí
¿Es una GPC basada en la evidencia?, ¿es la búsqueda de evidencia primaria confiable, fue desarrollada en al menos dos bases de datos y es replicable?	X			
¿Tiene un proceso de desarrollo y grupo desarrollador?	X			
¿Establece recomendaciones?	X			
Fecha de ultima búsqueda (idealmente publicada en los últimos 5 años)*	X			
¿Utiliza el sistema GRADE para calificación global de la evidencia?	X			

Nombre de la guía	<i>Standards of Care in Diabetes—2024</i>			
Criterios	Sí	No	Comentarios	¿Debe ser evaluada por AGREE II?
¿Los alcances y objetivos de nuestra guía están incluidos en la guía evaluada?	X			Sí
¿Es una GPC basada en la evidencia?, ¿es la búsqueda de evidencia primaria confiable, fue desarrollada en al menos dos bases de datos y es replicable?	X			
¿Tiene un proceso de desarrollo y grupo desarrollador?	X			
¿Establece recomendaciones?	X			
Fecha de última búsqueda (idealmente publicada en los últimos 5 años)*	X			
¿Utiliza el sistema GRADE para calificación global de la evidencia?	X			

Nombre de la guía	<i>Japanese Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019</i>			
Criterios	Sí	No	Comentarios	¿Debe ser evaluada por AGREE II?
¿Los alcances y objetivos de nuestra guía están incluidos en la guía evaluada?	X			Sí
¿Es una GPC basada en la evidencia?, ¿es la búsqueda de evidencia primaria confiable, fue desarrollada en al menos dos bases de datos y es replicable?	X			
¿Tiene un proceso de desarrollo y grupo desarrollador?	X			
¿Establece recomendaciones?	X			
Fecha de última búsqueda (idealmente publicada en los últimos 5 años)*	X			
¿Utiliza el sistema GRADE para calificación global de la evidencia?	X			

Nombre de la guía	<i>Evidence-based European recommendations for the dietary management of diabetes</i>			
	Sí	No	Comentarios	¿Debe ser evaluada por AGREE II?
¿Los alcances y objetivos de nuestra guía están incluidos en la guía evaluada?	X			Sí
¿Es una GPC basada en la evidencia?, ¿es la búsqueda de evidencia primaria confiable, fue desarrollada en al menos dos bases de datos y es replicable?	X			
¿Tiene un proceso de desarrollo y grupo desarrollador?	X			
¿Establece recomendaciones?	X			
Fecha de ultima búsqueda (idealmente publicada en los últimos 5 años)*	X			
¿Utiliza el sistema GRADE para calificación global de la evidencia?	X			

Fuente: elaboración propia.

Anexo 9. Valoración de la calidad con instrumento *AGREE II*

Nombre de la GPC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Global	Seleccionada
Guía mexicana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento en pacientes adultos con diabetes tipo 2	95,2%	81,0%	67,5%	90,5%	64,3%	85,7%	85,7%	Sí
<i>Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management</i>	100%	100%	96,4%	95,2%	89,3%	100%	100%	Sí
<i>Standards of Care in Diabetes—2024</i>	100%	95,2%	87,5%	95,2%	85,7%	85,7%	100%	Sí
<i>Japanese Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019</i>	85,7%	90,5%	71,4%	90,5%	75,0%	85,7%	85,7%	Sí

<i>Evidence-based European recommendations for the dietary management of diabetes</i>	85,7%	81,0%	82,1%	85,7%	71,4%	92,9%	85,7%	Sí
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----

Nota. D1: alcance y propósito (scope and purpose); D2: participación de los interesados (stakeholder involvement); D3: rigor en el desarrollo (rigor of development); D4: claridad en la presentación (clarity of presentation); D5: aplicabilidad (applicability); D6: independencia editorial (editorial independence).

Fuente: elaboración propia.

Anexo 10. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Autor/año	Tipo de estudio	Riesgo de sesgo global	Herramienta de evaluación
Ai, 2021	RSL	No es claro	ROBIS
Afsar, 2023	RSL	No es claro	ROBIS
Anagnostis, 2020	RSL	No es claro	ROBIS
Bai, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Chang, 2023	RSL	Bajo	ROBIS
Chen, 2020	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Chen, 2024	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Chien, 2022	ECA	Bajo	RoB 2.0
Chung, 2021	RSL	No es claro	ROBIS
Conde, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Corona, 2023	RSL	Bajo	ROBIS
Correa, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Courel, 2019	RSL	Bajo	ROBIS
Cuyul, 2023	RSL	Bajo	ROBIS
Do Nascimento, 2021	RSL	No es claro	ROBIS
Guo, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Hettiarachchi, 2024	RSL	Bajo	ROBIS

Kaminska, 2023	RSL	Bajo	ROBIS
Kawano, 2021	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Lee, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Li, 2024	RSL	Bajo	ROBIS
Liao, 2024	RSL	Bajo	ROBIS
Lin, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Lopes, 2014	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Massimino, 2021	RSL	Bajo	ROBIS
Medina, 2021	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Mori, 2021	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Pan, 2022	RSL	Bajo	ROBIS
Parahiba, 2020	RSL	Bajo	ROBIS
Rizzo, 2016	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Okamura, 2019	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Qiao, 2021	RSL	No es claro	ROBIS
Sadiya, 2016	ECA	Bajo	RoB 2.0
Sencan, 2016	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Shi, 2024	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Smith, 2015	ECA	Bajo	RoB 2.0
Solerte, 2008	ECA	Bajo	RoB 2.0
Song, 2023	RSL	Bajo	ROBIS
Takahashi, 2021	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Wang, 2021	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Welch, 2021	RSL	Bajo	ROBIS
Xu, 2022	Observacional	Moderado	ROBINS-I
Zhu, 2022	Observacional	Moderado	ROBINS-I

Nota. ECA: ensayo clínico aleatorizado; RSL: revisión sistemática de la literatura.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 11. Resultados de la aplicación del marco EtD

Recomendación	Juicios									
	Balance		Recursos		Aceptabilidad		Factibilidad		Total (promedio)	
	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión
1	100	Fuerte	55,5	Débil	100	Fuerte	66,7	Débil	80,6	Débil
2	88,9	Débil	55,5	Débil	100	Fuerte	66,7	Débil	77,8	Débil
3	100	Fuerte	77,8	Débil	100	Fuerte	77,8	Débil	88,9	Débil
4	88,9	Débil	55,5	Débil	77,8	Débil	77,8	Débil	75,0	Débil
5	88,9	Débil	44,4	Débil	66,7	Débil	55,5	Débil	63,9	Débil
6	88,9	Débil	55,5	Débil	88,9	Débil	66,7	Débil	75,0	Débil
7	100	Fuerte	88,9	Débil	100	Fuerte	100	Fuerte	97,2	Fuerte
8	88,9	Débil	77,8	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil	86,1	Débil
9	88,9	Débil	77,8	Débil	77,8	Débil	77,8	Débil	80,6	Débil
10	88,9	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil
11	100	Fuerte	66,7	Débil	77,8	Débil	88,9	Débil	83,4	Débil
12	88,9	Débil	55,5	Débil	88,9	Débil	77,8	Débil	78,0	Débil
13	77,8	Débil	77,8	Débil	77,8	Débil	66,7	Débil	75,0	Débil
14	100	Fuerte	66,7	Débil	100	Fuerte	77,8	Débil	86,1	Débil
15	88,9	Débil	66,7	Débil	77,8	Débil	55,5	Débil	72,2	Débil
16	88,9	Débil	77,8	Débil	66,7	Débil	88,9	Débil	80,6	Débil
17	77,8	Débil	44,4	Débil	55,5	Débil	55,5	Débil	58,3	Débil

Recomendación	Juicios									
	Balance		Recursos		Aceptabilidad		Factibilidad		Total (promedio)	
	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión	Sí (%)	Conclusión
18	88,9	Débil	44,4	Débil	55,5	Débil	66,7	Débil	63,9	Débil
19	77,8	Débil	44,4	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil	63,9	Débil
20	77,8	Débil	44,4	Débil	44,4	Débil	44,4	Débil	52,8	Débil
21	77,8	Débil	77,8	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil	72,3	Débil
22	100	Fuerte	77,8	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil	77,8	Débil
23	100	Fuerte	88,9	Débil	88,9	Débil	100	Fuerte	94,4	Fuerte
24	100	Fuerte	88,9	Débil	100	Fuerte	100	Fuerte	97,2	Fuerte
25	100	Fuerte	88,9	Débil	77,8	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil
26	88,9	Débil	100	Fuerte	77,8	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil
27	100	Fuerte	88,9	Débil	77,8	Débil	77,8	Débil	86,1	Débil
28	100	Fuerte	88,9	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil	91,7	Fuerte
29	100	Fuerte	88,9	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil	91,7	Fuerte
30	100	Fuerte	77,8	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil	88,9	Débil
31	88,9	Débil	33,3	Débil	55,5	Débil	55,5	Débil	58,3	Débil
32	77,8	Débil	55,5	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil
33	66,7	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil	66,7	Débil
34	100	Fuerte	100	Fuerte	100	Fuerte	100	Fuerte	100	Fuerte
35	100	Fuerte	77,8	Débil	77,8	Débil	77,8	Débil	83,3	Débil

Nota. EtD: evidence to decision.

Suplementos

Tabla suplementaria 1. Aportes calóricos y proteicos para personas con diabetes mellitus tipo 2 y sarcopenia, de acuerdo con la edad, el estado nutricional y de enfermedad renal

Edad <60 años			Edad >60 años			Enfermedad renal crónica		
IMC	Proteína	Calorías	IMC	Proteína	Calorías	Estadios 1-3	Estadios 4-5	Terapia dialítica
<18,5	1,2-1,5 g/kg PR	>30 kcal/kg PR	<22	1,2-1,5 g/kg PR	>35 kcal/kg PR	1,0-1,2 g/kg PR	0,8-1,0 g/kg PR	1,5 g/kg PR
18,5-24,9	1,2-1,5 g/kg PR	25-30 kcal/kg PR	22-27	1,2-1,5 g/kg PR	>30 kcal/kg PR	1,0-1,2 g/kg PR	0,8-1,0 g/kg PR	1,5 g/kg PR
25-29,9	1,2-1,5 g/kg PI	20 kcal/kg PI	27-29,9	1,2-1,5 g/kg PI	>25 kcal/kg PI	1,0-1,2 g/kg PI	0,8-1,0 g/kg PI	1,5 g/kg PR
>30	1,2-2 g/kg PI	20 kcal/kg PI	>30	1,2-2,0 g/kg PI	>20 kcal/kg PI	1,0-1,2 g/kg PI	0,8-1,0 g/kg PI	1,5 g/kg PR

Nota. IMC: índice de masa corporal; PI: peso ideal; PR: peso real.

Fuente: elaboración propia.

Tabla suplementaria 2. Ejercicios cardiovasculares para personas con diabetes mellitus tipo 2 y sarcopenia

Intensidad	Kcal/kg	MET	Frecuencia (días)	Duración en minutos (por sesión)	Progresión
Baja	3-4	3-4	5-7	>60	Cada 2-3 semanas, incrementando la intensidad
Moderada	5-7	5-7	3-5	30-60	Cada 2-3 semanas, incrementando la duración
Vigorosa	>8	>8	2-3	10-30	Cada 2-3 semanas, incrementando la frecuencia

Nota. MET: unidad de medida del índice metabólico.

Fuente: elaboración propia.

Tabla suplementaria 3. Ejercicios de fuerza para personas con diabetes mellitus tipo 2 y sarcopenia

Intensidad	RM (%)	Repeticiones	Series	Ejercicios	Grupo muscular	Frecuencia (veces por semana)	Densidad	Progresión
Baja	50,0-60,0	15	4	4	Muslo y cadera	2	Recuperación completa	Cada dos semanas, incrementando las repeticiones
Moderada	60,0-70,0	10-12	3	3	Muslo, cadera y espalda	2	Recuperación de un minuto entre series	
Vigorosa	80,0-90,0	8-10	2	2	Todos	2	Recuperación de dos minutos entre series	

Nota. RM: repetición máxima.

Fuente: elaboración propia.