

.INFLUENCIA DE LA SARCOPENIA EN EL DESARROLLO DE DISCAPACIDAD FÍSICA: EL ESTUDIO DE SALUD CARDIOVASCULAR. INFLUENCE OF SARCOPENIA ON THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL DISABILITY: THE CARDIOVASCULAR HEALTH STUDY. JAGS.

Autor: Ian Janssen.

THE AMERICAN GERIATRICS SOCIETY. NO. 54/2006

OBJETIVOS: Examinar la relación temporal entre la sarcopenia y la discapacidad en hombres y mujeres ancianos.

DISEÑO: Estudio de Salud Cardiovascular, un estudio longitudinal de la cardiopatía y sus factores de riesgo en las personas ancianas.

ESCENARIO: Cuatro comunidades de los Estados Unidos.

PARTICIPANTES: Cinco mil treinta y seis hombres y mujeres de 65 años o más.

MEDICIONES: Se midió la masa del músculo esquelético de todo el cuerpo en la línea basal y se clasificó a los sujetos como poseedores de una masa muscular normal, con moderada sarcopenia o con severa sarcopenia, basado en umbrales previamente establecidos. La discapacidad se midió a través de un cuestionario en la línea basal en hasta ocho exámenes de seguimiento anuales. La relación transversal entre la sarcopenia y la discapacidad prevalente en la línea basal se examinó utilizando modelos de regresión logística. La relación longitudinal entre la sarcopenia y la discapacidad incidente a lo largo de 8 años de seguimiento se examinó utilizando modelos de riesgo instantáneo proporcional de Cox.

RESULTADOS: En la línea basal la probabilidad de discapacidad fue 79% mayor en aquellos con sarcopenia severa ($P < .001$), pero no fue significativamente mayor en aquellos con sarcopenia moderada ($P = .38$) que en aquellos con masa muscular normal. Durante el seguimiento de 8 años el riesgo de desarrollar discapacidad fue 27% mayor en aquellos con sarcopenia severa ($P = .006$), pero no fue significativamente mayor en aquellos con sarcopenia moderada ($P = .23$) que en aquellos con masa muscular normal.

CONCLUSIÓN: La sarcopenia severa resultó un modesto e independiente factor de riesgo para el desarrollo de discapacidad física. El efecto de la sarcopenia en la discapacidad fue considerablemente menor en el análisis longitudinal que en el análisis transversal.

J Am Geriatr Soc 54:56-62, 2006.

Palabras claves: músculo esquelético; sarcopenia; discapacidad; estudio longitudinal.

Más del 25% de la población de ancianos tiene dificultad o es incapaz de realizar actividades de la vida diaria tales como subir escaleras (1). Muchos científicos y geriatras tienen la hipótesis de que la pérdida de masa del músculo esquelético edad-relacionada, condición a la que se hace referencia comúnmente como sarcopenia, explica en parte el alto índice de discapacidad física en la población de ancianos. La sarcopenia es una condición altamente prevalente en los ancianos, con un 35% de la población anciana de Estados Unidos poseyendo un moderado grado de sarcopenia y un 10% poseyendo un grado severo de sarcopenia (2). La carga que la sarcopenia representa para el sistema de atención de salud ratifica su efecto en la salud pública. Recientes estimados sugieren que los gastos de salud pública atribuibles a la sarcopenia en los Estados Unidos son de 18 billones de dólares anuales (3).

Una serie de estudios cohortes transversales han mostrado una relación entre la sarcopenia, determinada por la masa del músculo esquelético, y la discapacidad física (2,4-6). Los resultados de estos estudios transversales indican que los adultos ancianos con niveles severos de sarcopenia son aproximadamente de dos a cinco veces más propensos a tener discapacidad que los adultos ancianos con una masa muscular normal. Una serie de estudios también han examinado la relación entre la masa libre de grasa (músculo esquelético + hueso + órgano + residual), el deterioro funcional y la discapacidad en las personas ancianas (7-9). En general, estos estudios hallaron efectos débiles o no significativos de la masa libre de grasa, aunque el porcentaje de masa libre de grasa que es músculo esquelético varía entre individuos y declina con la edad (10,11). De este modo, el hecho de que las mediciones de la masa libre de grasa sean un índice menos sensible de

sarcopenia que las mediciones del músculo esquelético per se, puede explicar la débil relación entre la masa libre de grasa y la discapacidad.

Estudios longitudinales han mostrado que la fortaleza muscular, la cual está en gran medida determinada por la masa muscular, es predictora de limitaciones funcionales y de discapacidad (12-14). De este modo, parece lógico asumir que la sarcopenia precede a la discapacidad, pero es también plausible que la discapacidad física en sí misma pudiera conducir a sarcopenia. La discapacidad física conduciría a un nivel más bajo de actividad física, lo que resultaría en estímulo disminuido para el músculo esquelético, lo que a su vez pudiera causar un significativo desgaste muscular con el tiempo. Sólo un estudio longitudinal ha examinado la influencia de la sarcopenia, determinada por la masa muscular, en el desarrollo de limitaciones funcionales o discapacidad. En ese estudio, el riesgo de desarrollar limitaciones motoras en el quintil más bajo del tamaño del músculo del muslo fue 90% mayor en los hombres y 68% mayor en las mujeres (15).

Se necesita de otros estudios longitudinales para confirmar estos hallazgos. En particular se hace necesario examinar la relación temporal entre la sarcopenia y las mediciones más extremas de la función física tales como la discapacidad.

El propósito primario de este estudio era determinar si la sarcopenia predice la aparición de la discapacidad en los ancianos. Un objetivo secundario era determinar si el sexo, la edad y el estado de salud influyen en la relación entre sarcopenia y discapacidad.

MÉTODOS

Información general del estudio

Los sujetos comprendían 5 036 hombres y mujeres ancianos del Estudio de Salud Cardiovascular (CHS en inglés). Las categorías de masa muscular (normal, sarcopenia moderada y sarcopenia severa) y el estado de discapacidad (sí o no) se determinaron en la línea basal. El estado de discapacidad se determinó también en más exámenes de seguimiento por más de 8 años realizados de forma anual. Utilizando el examen de línea basal se determinaron las relaciones transversales entre las categorías de masa muscular y

la discapacidad prevalente en los 5 036 sujetos. La línea basal y los exámenes de seguimiento se utilizaron para examinar la relación longitudinal entre la sarcopenia y la discapacidad incidente en los 3 694 sujetos sin discapacidad en la línea basal.

Muestra del estudio

El CHS es un estudio basado en la población de cardiopatías coronarias y accidentes vasculares en adultos de 65 años o más, como se describió previamente en detalle (16). En resumen, 5 201 hombres y mujeres fueron reclutados de Forsyth County, North Carolina; Washington County, Maryland; Sacramento County, California y Pittsburgh, Pennsylvania. Los participantes fueron muestreados a partir de listas de elegibilidad de Medicare en cada área. Los participantes elegibles eran no institucionalizados y no requerían de un proxy para ofrecer sus respuestas en la línea basal. De los elegibles, el 57% se enroló en el estudio. El examen de línea basal fue llevado a cabo entre junio de 1989 y junio de 1990. El cohorte CHS ha sido examinado desde entonces anualmente y se utilizaron para el análisis los primeros ocho exámenes de seguimiento. Los comités de revisión institucionales aprobaron el proyecto en cada sitio de estudio y se obtuvo consentimiento informado por escrito de todos los sujetos.

El Instituto del Corazón, el Pulmón y la Sangre (NHLBI en inglés) llevó a cabo y financió el CHS en colaboración con los investigadores del CHS. El NHLBI y los investigadores del CHS han creado conjuntos de datos de acceso público que están disponibles para investigadores calificados y que se utilizaron en el presente estudio. Con vistas a proteger la confidencialidad de los sujetos, algunas de las variables de los conjuntos de datos de acceso público se eliminaron y algunas de las variables continuas tales como la edad se fragmentaron en categorías o se colocaron en los extremos.

Exámenes de línea basal y de seguimiento

Los exámenes de línea basal y de seguimiento consistieron en entrevistas realizadas en los hogares (línea basal) o por teléfono (seguimiento) y en exámenes clínicos, como se explicó en otra parte (16). En las entrevistas se obtuvo información sobre demografía, historia médica, estado socioeconómico y discapacidad. Los exámenes clínicos estandarizados incluyeron mediciones de composición corporal.

VARIABLES DE EXPOSICIÓN

La masa muscular de todo el cuerpo se estimó utilizando el análisis bioeléctrico de impedancia (BIA en inglés). La resistencia BIA se obtuvo utilizando un Analizador de Composición Corporal TVI-10 (Danniger Medical Technology, Inc., Columbus, OH) con una frecuencia operadora de 50 kHz. Las mediciones BIA se tomaron entre la muñeca derecha y el tobillo con el sujeto en posición supina tras haber completado un ayuno desde la noche anterior.(17). La masa muscular en kg fue calculada como

$$((\text{estatura}^2 / \text{BIA-resistencia} \times 0.401) + (\text{sexo} \times 3.825) + (\text{edad} \times -0.071) + 5.102$$

donde la estatura está en cm; la resistencia Bia está en ohms; para el sexo, hombres= 1 y mujeres=0 y la edad está en años (18). Esta ecuación BIA se desarrolló y trans-validó contra mediciones de imagen de resonancia magnética de la masa muscular de todo el cuerpo en una muestra de 269 hombres y mujeres de variadas edades (18-86) y adiposidad (índice de masa corporal (BMI en inglés) 16-48 kg/m²). En ese cohorte, la correlación entre la masa muscular predecida utilizando BIA y la masa muscular medida utilizando imagen de resonancia magnética fue 0.93 y el error estándar del estimado para predecir músculo a partir de BIA fue del 9%. Esta ecuación BIA ha sido utilizada exitosamente en anteriores estudios epidemiológicos de sarcopenia y discapacidad (2,6).

La masa muscular se normalizó para la estatura (masa muscular en kg/estatura en m²) y se le dio como término índice de músculo esquelético (SMI en inglés). Se utilizaron dos enfoques para agrupar a los sujetos, basados en el SMI. En el primer enfoque, los sujetos fueron clasificados en cuartiles SMI sexo-específicos. En el segundo enfoque los

participantes fueron clasificados como poseedores de un SMI normal (hombres ≥ 10.76 kg/m², mujeres ≥ 6.76 kg/m²), con sarcopenia moderada (hombres 8.51-10.75 Kg. /m², mujeres 5.76-6.75 Kg. /m²) o con sarcopenia severa (hombres ≤ 8.50 Kg. /m², mujeres ≤ 5.75 Kg. /m²) basado en umbrales establecidos de SMI discapacidad-relacionados (2).

Covariables

Las variables que han mostrado que están independientemente asociadas tanto con las mediciones de exposición como con las de resultados se incluyeron como variables de confusión en el análisis de regresión y como modificadores de efecto potencial en el análisis de subgrupos.

Edad

La edad se subdividió en cuatro subgrupos (65-70, 71-76, 77-82, ≥ 83). La edad se categorizó para que contara para efecto no lineal potencial de la edad en las relaciones examinadas. Estos rangos de edad se correspondían con las categorías ofrecidas por la base de datos de acceso público del CHS.

Raza

Los sujetos fueron clasificados como de raza blanca u otras.

Estado socioeconómico

Los ingresos auto-declarados se utilizaron como un proxy para el estado socioeconómico. Los ingresos anuales se categorizaron como muy bajos ($\leq 7,999$ dólares), bajos (8 000- 15, 999), moderados (16 000- 35-999), altos (35 000-49 999) o muy altos ($\geq 50 000$). Los participantes sin información sobre los ingresos se codificaron en una categoría separada.

Hábito de fumar

El hábito de fumar se categorizó como no existente, pasivo (vivir con un fumador regular), ligero (1-13 paquetes al año), moderado (14-50 paquetes al año) o fuerte (>50 paquetes al año).

Estado de adiposidad

El peso y la estatura se midieron lo más próximo a 0.5 lb y 0.5 cm, respectivamente y el BMI se determinó como el peso (kg) dividido por la estatura (m²). Basado en el BMI los

participantes fueron clasificados como no sobrepeso (≤ 24.9 Kg. /m²), sobrepeso (25.0-29.9 Kg. /m²) u obeso (≥ 30.0 Kg. /m²) (19).

Función cognitiva

La función cognitiva se estimó utilizando el Examen del Estado Mini-Mental de 30 puntos (20). Las puntuaciones cognitivas se categorizaron como normal (≥ 27), levemente deteriorada (24-26), moderadamente deteriorada (18-23) o severamente deteriorada (≤ 17).

Enfermedades no cardiovasculares prevalentes

La presencia de cáncer (presente o anterior) y de artritis en la línea basal se determinó a partir del cuestionario médico. Se asumió que los individuos que no respondieron a las preguntas relacionadas no tenían la enfermedad. El estado de diabetes mellitus se determinó de acuerdo con los criterios de clasificación de la American Diabetes Association basados en los niveles de glucosa en sangre en estado de ayuno y en respuesta a un reto de glucosa oral (21). La información necesaria para calcular los casos incidentes de cáncer, artritis y diabetes mellitus no está disponibles en la base de datos de acceso público del CHS.

Cardiopatía prevalente

La presencia de cardiopatía coronaria, accidente vascular e insuficiencia cardíaca congestiva en la línea basal se determinó basado en los resultados de las entrevistas y exámenes de línea basal. Las enfermedades auto-informadas se validaron mediante la determinación de las medicaciones utilizadas, la revisión de los registros médicos y los exámenes estandarizados realizados a todos los participantes (16).

Cardiopatía incidente

El método de determinación de cardiopatía coronaria incidente, accidente vascular y disfunción cardíaca congestiva ha sido anteriormente informado (22). En resumen, los casos de cardiopatía incidente fueron determinados mediante auto-informes y a partir de una base de datos de pacientes hospitalizados de la Health Care Financing Administration (International Classification of Diseases, Ninth Revision).

Mediciones de resultados

Durante los exámenes de línea basal y de seguimiento, a los participantes se les realizó una serie de preguntas acerca de actividades instrumentales de la vida diaria que fueron utilizadas para calcular las puntuaciones de discapacidad. La puntuación de discapacidad (rango 0-6) indicaban la dificultad de los participantes para realizar las siguientes seis tareas: trabajo doméstico intenso, trabajo doméstico ligero, hacer las compras, preparar comidas, pagar las cuentas y utilizar el teléfono. Una puntuación de 0 reflejaba que no había dificultad para realizar ninguna de las tareas y una puntuación de 6 reflejaba dificultad para realizar todas las tareas.

Todos los participantes con puntuaciones de 1 o más sobre discapacidad en la línea basal fueron considerados como que tenían discapacidad prevalente para el estudio transversal. Los participantes con discapacidad prevalente y los participantes que no tomaron parte en al menos uno de los exámenes de seguimiento no fueron incluidos en el análisis longitudinal. Dentro de la muestra longitudinal, los casos incidentes de discapacidad se determinaron basado en las puntuaciones de discapacidad de 1 o más altas en cualquiera de los exámenes de seguimiento. El primer examen en el cual el participante puntuara 1 o más se utilizaba para determinar la duración del seguimiento para discapacidad incidente. Por ejemplo, para un participante que inicialmente tuviera una puntuación de 1 (o más alta) en la puntuación de discapacidad a los 5 años de seguimiento, la duración del seguimiento para discapacidad incidente se consideraba como el número de días entre su línea basal y el examen del año 5. Para sujetos que murieron durante el período de seguimiento y que no desarrollaron discapacidad antes de la muerte o que abandonaron el estudio antes de desarrollar discapacidad, la duración del tiempo entre su examen de línea basal y su último examen se utilizaba para determinar la duración del seguimiento. Para sujetos que sobrevivieron hasta el final del período de seguimiento y que no desarrollaron discapacidad, la duración del tiempo entre su examen de línea basal y el examen de seguimiento del año 8 se utilizó como su duración del seguimiento.

Análisis estadístico

Todos los análisis fueron realizados utilizando un software SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC). Para el análisis transversal, se utilizaron modelos de regresión logística para determinar las razones de posibilidades para discapacidad prevalente asociado con las categorías de masa muscular. Para el análisis longitudinal, se utilizaron modelos de regresión de riesgo instantáneo de Cox para determinar los riesgos relativos de capacidad incidente asociados con las categorías de masa muscular. El método utilizado para determinar la duración del seguimiento para los modelos de Cox ha sido explicado en detalle en la sección Mediciones de Resultados. La edad, raza, estado socioeconómico, adiposidad, hábito de fumar, función cognitiva y enfermedad prevalente (artritis, diabetes mellitus, cáncer, cardiopatía coronaria, insuficiencia cardíaca congestiva) se incluyeron como covariables en los modelos de regresión logística y de Cox. Los casos incidentes de cardiopatía coronaria, accidente vascular e insuficiencia cardíaca congestiva se incluyeron también como covariables en los modelos de Cox. Se realizaron análisis de subgrupos para determinar el efecto moderador potencial del sexo, la edad y el estado de enfermedad en las relaciones entre sarcopenia y discapacidad.

RESULTADOS

Las características descriptivas de los 5 036 participantes que tomaron parte en el análisis transversal se relacionan en la Tabla 1. Cuando se aplicaron los puntos de corte SMI sexo-específicos, el 70.7% de los hombres y el 41.9% de las mujeres tenían sarcopenia moderada, mientras que el 17.1% de los hombres y el 10.7% de las mujeres tenían sarcopenia severa.

La Figura 1 (panel superior) ilustra los resultados del análisis transversal. La probabilidad de discapacidad fue mayor en aquellos con sarcopenia severa que en aquellos con masa muscular normal ($P < .001$), pero no fue mayor en aquellos con sarcopenia moderada que en aquellos con masa muscular normal ($P = .38$). Para examinar el efecto moderador potencial del sexo, la edad y el estado de enfermedad en los hallazgos transversales, se realizaron

análisis de subgrupos (Tabla 2). Patrones similares se vieron en todos los subgrupos, pero las relaciones eran más fuertes en los hombres que en las mujeres y más fuertes en aquellos entre los 65 y los 74 años que en aquellos con 75 años o más.

Las características de línea basal de los 3 694 participantes que tomaron parte en el análisis longitudinal se muestran en la Tabla 1. Cuando se aplicaron los puntos de corte SMI sexo-específicos, el 71.5% de los hombres y el 44.1% de las mujeres tenían sarcopenia moderada, mientras que el 15.8% de los hombres y el 9.3% de las mujeres tenían sarcopenia severa. A través del período de seguimiento de 8 años, el 49.0% de los hombres y el 57.4% de las mujeres desarrollaron discapacidad.

Los resultados del análisis longitudinal se muestran en la Figura 1 (panel inferior) y en la Tabla 3. El riesgo de desarrollar discapacidad fue mayor en aquellos con sarcopenia severa que en aquellos con masa muscular normal ($P=.006$), pero no fue mayor en aquellos con sarcopenia moderada que en aquellos con masa muscular normal ($P=.23$). Los análisis de subgrupos revelaron efectos significativos de la sarcopenia severa en el riesgo de discapacidad en las mujeres (pero no en los hombres), en ambos grupos de edad examinados y en aquellos libres de enfermedades de envejecimiento en la línea basal (pero no en aquellos con cardiopatía).

El análisis para el cohorte completo se repitió utilizando cuartiles sexo-específicos de SMI para categorizar a los sujetos. En el análisis transversal las razones de posibilidades para discapacidad en comparación con el Cuartil 4 (la más alta masa muscular) fueron 0.97 (CI 95%= 0.79-1.20, $P=.80$) en el Cuartil 3, 1.08 (intervalo de confianza (CI 95%= 0.87-1.35, $P=.47$) en el Cuartil 2 y 1.49 (CI 95%=1.19-1.88, $P<.001$) en el Cuartil 1. En el análisis longitudinal, las razones de riesgos instantáneos para discapacidad, en comparación con el Cuartil 4 fueron 0.92 (CI 95%=0.81-1.05, $P=.23$) en el Cuartil 3, 0.99 (CI 95%= 0.86-1.14, $P=.89$) e el Cuartil 2 y 1.12 (CI 95%= 0.97-1.30, $P=.13$) en el Cuartil 1.

DISCUSIÓN

El hallazgo primario fue que la sarcopenia era un factor de riesgo independiente para discapacidad, aunque el efecto de la sarcopenia era pequeño porque el riesgo de desarrollar discapacidad era solamente 25% mayor en los individuos con sarcopenia severa. Además, la sarcopenia no era un factor de riesgo independiente para discapacidad en hombres o en individuos con cardiopatía.

El análisis longitudinal no detectó una relación tan fuerte entre la sarcopenia y la discapacidad como la detectada en el análisis transversal (Figura 1) o como la informada en anteriores estudios transversales. Los estimados de riesgo asociados con la sarcopenia severa eran casi tres veces más grandes en el análisis transversal que en el análisis longitudinal (79% contra 27%). En general, anteriores estudios transversales han informado que los adultos ancianos con niveles severos de sarcopenia son alrededor de dos a cinco veces más propensos a tener deterioro funcional o discapacidad que los adultos ancianos con masa muscular normal (2, 46). En resumen, los resultados del presente estudio indican que los efectos de la sarcopenia en el desarrollo de discapacidad pueden no ser tan fuertes como se hipotetizaba anteriormente basado en observaciones transversales.

Dado que la influencia de la sarcopenia en el desarrollo de discapacidad parece ser más débil que lo que se sugería a partir de las observaciones transversales, esto implica que la naturaleza de la relación entre sarcopenia y discapacidad es bidireccional. Es decir, la sarcopenia conduce a discapacidad y la discapacidad a su vez conduce a sarcopenia. Este patrón de relación es biológicamente plausible. La discapacidad física conduciría a un reducido nivel de actividad física, un reducido nivel de actividad física traería por consecuencia un estímulo anabólico disminuido para el músculo esquelético y el disminuido estímulo anabólico para el músculo esquelético causaría significativo desgaste muscular con el tiempo. Otra serie de factores que no fueron medidos aquí (ej., nutrición, inflamación, cambios hormonales, recambio metabólico proteico) pueden también estar implicados en la sarcopenia, la discapacidad y la relación entre ellas.

Los hallazgos informados aquí son consistentes con los de estudios anteriores (23) que indicaban que la sarcopenia en ausencia de obesidad (76% del grupo sarcopénico) no era un factor de riesgo significativo para discapacidad en una muestra de 451 hombres y mujeres ancianos del New Mexico Aging Process Study, aunque en ese estudio la sarcopenia en presencia de obesidad (24% del grupo sarcopénico), una condición acuñada como obesidad sarcopénica, se asociaba con un riesgo 2.6 veces mayor de desarrollar discapacidad (23). De este modo, la sarcopenia puede no ser un factor de riesgo para discapacidad en ausencia de obesidad y la mayoría de las personas con sarcopenia no son obesas (23,24). Se requiere de otros estudios para explorar la relación entre sarcopenia y obesidad así como examinar el efecto de la sarcopenia per se y de la obesidad sarcopénica en el desarrollo de discapacidad.

El hallazgo de este estudio de que la sarcopenia era un modesto predictor de discapacidad es algo consistente con nuevos hallazgos de otro estudio que analizó datos a partir del Health, Aging and Body Composition Study (15). En ese estudio, el tamaño del músculo se midió utilizando la tomografía computarizada del muslo medio en 3 075 hombres y mujeres con un buen funcionamiento en un rango de edad de 70 a 79 años. El riesgo de desarrollar limitaciones motoras en 2.5 años en el quintil más bajo de tamaño del muslo era 90% más alto en los hombres y 68% más alto en las mujeres comparado con el quintil más alto del tamaño del muslo. Estos autores hallaron un efecto considerablemente más fuerte de la sarcopenia que el hallado en el presente estudio, en el cual el riesgo de discapacidad fue sólo 27% mayor en aquellos con sarcopenia severa. Posibles explicaciones para esta diferencia incluyen medición regional del músculo (muslo medio) contra el músculo de todo el cuerpo, medición de movilidad contra discapacidad, inclusión de sujetos con buen funcionamiento solamente contra sujetos con diferentes niveles de funcionamiento y el uso de mediciones más precisas del músculo en el estudio previo (tomografía computarizada contra BIA).

Un informe anterior basado en el cohorte CHS examinó los efectos de la masa libre de grasa en el desarrollo de discapacidad en el transcurso de 3 años. En ese estudio, la baja

masa libre de grasa no era un factor de riesgo para discapacidad. Por el contrario, el presente estudio de 8 años de seguimiento halló que la muy baja masa muscular era un modesto e independiente factor de riesgo para discapacidad. Las disparidades entre estudios pueden reflejar que las mediciones de la masa libre de grasa son un índice menos sensible de sarcopenia que las mediciones de la masa muscular per se, diferencias en la duración del seguimiento o diferencias en los medios a través de los cuales se clasificó la sarcopenia (tertiles contra puntos de corte predefinidos). Este estudio utilizó puntos de corte de sarcopenia recientemente derivados que se desarrollaron basados en la relación entre la masa muscular de todo el cuerpo y la discapacidad en una muestra representativa de estadounidenses ancianos (2). El presente estudio es el primero en confirmar la aplicabilidad de estos puntos de corte.

Se halló una diferencia relacionada con el sexo en la relación longitudinal entre sarcopenia y discapacidad, con la sarcopenia como factor de riesgo en las mujeres, pero no en los hombres. Las razones para esta diferencia relacionada con el sexo no están claras y son inconsistentes con las observaciones transversales. El análisis transversal en este estudio y en dos estudios anteriores (2,25) indica que el tamaño del músculo está más fuertemente relacionado con el desempeño funcional y la discapacidad en los hombres ancianos que en las mujeres ancianas. No obstante, la observación de que la sarcopenia tenía un mayor efecto en la discapacidad en las mujeres tiene sentido a partir de una perspectiva ecológica. Es decir, las mujeres ancianas tienen una masa muscular más pequeña que los hombres ancianos (2,6,10), lo cual es consistente con el más alto índice de discapacidad en las mujeres ancianas (1,26). Otra interesante observación en este estudio fue que la sarcopenia no constituía un factor de riesgo para el desarrollo de discapacidad en individuos con cardiopatía en la línea basal. Esto resultó sorprendente dado que la prevalencia de la discapacidad es alta en individuos con cardiopatía y dado que variadas formas de cardiopatía están asociadas con un acelerado desgaste muscular (27,28). Se necesitan otros estudios para explorar más la naturaleza temporal de la relación entre desgaste muscular y discapacidad en los pacientes con cardiopatía.

Las fortalezas de este estudio incluyen el gran tamaño de la muestra y el diseño longitudinal. Una de sus mayores limitaciones fue que la variable de exposición, la masa muscular, se estimó utilizando BIA. Hay una fuerte correlación (coeficiente de correlación=0.93) entre las mediciones del criterio de músculo y los estimados de músculo obtenidos utilizando BIA y el BIA ha mostrado que ofrece estimados válidos de masa muscular (18). Además, la ecuación BIA y el método empleado aquí han sido empleados exitosamente en anteriores estudios epidemiológicos de sarcopenia y discapacidad (2,6). No obstante, dado que el BIA no es el método más preciso para medir músculo, los resultados probablemente se sesgaron hacia la hipótesis nula y los verdaderos riesgos de sarcopenia probablemente se subestimaron. Otra limitación fue que la masa muscular se midió una sola vez (línea basal). Algunos de los sujetos que eran originalmente no sarcopénicos habrían desarrollado sarcopenia durante el seguimiento y el índice de pérdida muscular durante el período de seguimiento habría variado. La incapacidad para considerar cambios en el músculo y los casos incidentes de sarcopenia pueden haber diluido la fortaleza de las relaciones longitudinales.

En resumen, la sarcopenia severa fue un modesto factor de riesgo para el desarrollo de discapacidad en las mujeres ancianas pero no en los hombres ancianos. La influencia de la sarcopenia en la discapacidad fue considerablemente más fuerte en el análisis transversal que en el longitudinal. Se requiere de otros estudios longitudinales para confirmar los hallazgos informados aquí.

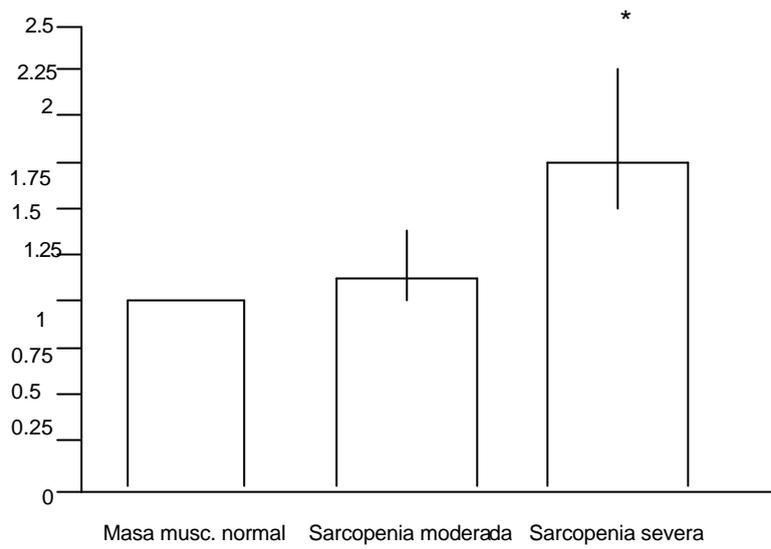
Tabla 1. Características de los participantes en el análisis transversal y longitudinal

Características	Análisis transversal (n= 5 036) %	Análisis longitudinal (n= 3 694) %
Masculino	43.6	46.8
Edad		
65-70	42.7	46.2
71-76	32.7	33.0
83-89	18.2	16.1
≥90	6.4	4.7
Raza blanca	94.7	95.1
Hábito de fumar		
Ninguno	46.4	45.5
Pasivo	4.0	3.8
Ligero	12.2	12.6
Moderado	25.0	26.0
Fuerte	12.3	12.1
Estado socioeconómico		
Muy bajo	13.1	14.1
Bajo	9.8	10.5
Moderado	34.0	35.1
Alto	25.7	25.2
Muy alto	11.0	8.9
Desconocido	6.5	6.3
Índice de masa corporal		

No sobrepeso	39.7	40.2
Sobrepeso	42.2	43.1
Obeso	18.1	16.8
Nunca tuvo cáncer	14.9	14.0
Diabetes mellitus prevalente	15.3	13.9
Artritis prevalente	50.9	44.6
Cardiopatía coronaria prevalente	19.4	15.4
Accidente vascular prevalente	3.9	2.9
Insuficiencia cardíaca congestiva prevalente	4.4	2.3

Figura 1. Análisis transversal: Razones de posibilidades para discapacidad de acuerdo a las categorías de masa muscular de la línea basal. Análisis longitudinal: Razones de riesgos instantáneos para discapacidad de acuerdo con las categorías de masa muscular de la línea basal. Para ambos análisis los sujetos con masa muscular normal fueron utilizados como categoría de referencia. La altura de las barras representa la razón de probabilidades o razón de riesgos instantáneos, mientras que las barras de errores representan los intervalos de confianza del 95%.

Análisis transversal



Análisis longitudinal

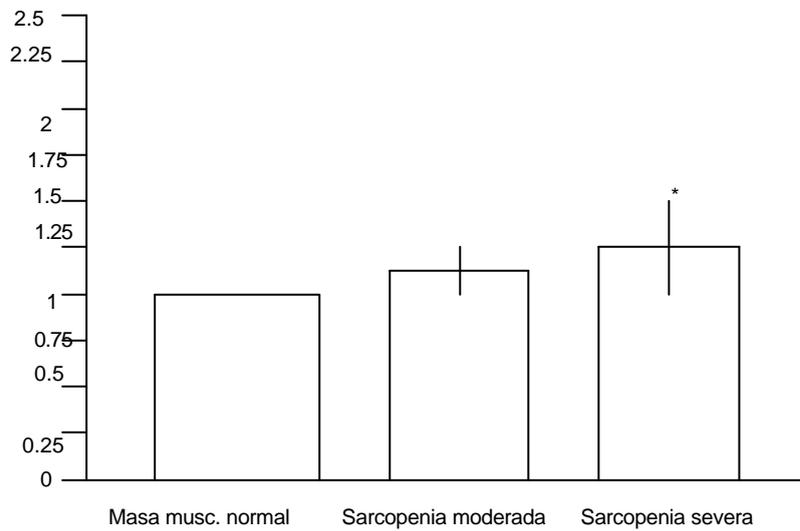


Tabla 2. Discapacidad de acuerdo a las Categorías de Masa Muscular (Análisis transversal)

Grupo	Sarcopenia moderada Razón de posibilidades (CI 95%)	Sarcopenia severa Razón de posibilidades (CI 95%)
Todos los sujetos (n= 5 036)	1.08 (0.90-1.30)	1.79 (1.39-2.31) ?
Hombres (n= 2 194)*	1.39 (0.94-2.09)	2.17 (1.35-3.55) ?
Mujeres (n= 2 842)*	1.03 (0.83-1.27)	1.77 (1.28-2.44) ?
Edad†		
65-74 (n= 3 317)	1.14 (0.90-1.44)	2.15 (1.49-3.08) ?
≥75 (n= 1 719)	1.00 (0.74-1.34)	1.52 (1.06-2.19) ?
Libres enfermedad envergadura (n= 1460)‡	1.20 (0.77-1.91)	1.79 (0.99-3.22)
Enfermedad cardiopatía prevalente (n= 1167)§	0.93 (0.66-1.31)	1.78 (1.10-2.91) ?

Nota: La masa muscular normal se utilizó como grupo de referencia

Las razones de posibilidades se ajustaron para sexo (excepto*), edad (excepto†), raza. Estado de adiposidad, hábito de fumar, función cognitiva, estado socioeconómico y estado de enfermedad (diabetes. Artritis, cáncer, cardiopatía coronaria, accidente vascular, insuficiencia cardiaca congestiva) (excepto ‡).

‡ Análisis limitado a individuos libres de diabetes mellitus, artritis, cáncer, cardiopatía coronaria, accidente vascular e insuficiencia cardiaca congestiva.

§ Análisis limitado a individuos con cardiopatía coronaria, accidente vascular o insuficiencia cardiaca congestiva.

? Riesgo significativamente más alto (P<.05).

Tabla 3. Razones de riesgos instantáneos para discapacidad de acuerdo con las categorías de masa muscular (Análisis longitudinal)

Grupo	Sarcopenia moderada Razón de posibilidades (CI 95%)	Sarcopenia severa Razón de posibilidades (CI 95%)
Todos los sujetos (n= 3 694)	1.07 (0.96-1.21)	1.27 (1.07-1.50) ?
Hombres (n= 1 730)*	1.08 (0.86-1.34)	1.20 (0.90-1.61)
Mujeres (n= 1 964)*	1.09 (0.94-1.25)	1.37 (1.10-1.72) ?
Edad†		
65-74 (n= 2 587)	1.03 (0.89-1.19)	1.34 (1.06-1.69) ?
≥75 (n= 1 107)	1.19 (0.97-1.46)	1.37 (1.05-1.80) ?
Libres enfermedad envergadura (n= 1 276) †	1.15 (0.89-1.40)	1.50 (1.10-2.05) ?
Cardiopatía prevalente (n= 673) §	1.07 (0.82-1.40)	0,96 (0.64-1.46)

Nota: La masa muscular se utilizó como grupo de referencia

Las razones de posibilidades se ajustaron para sexo (excepto*), edad (excepto†), raza, estado de adiposidad, hábito de fumar, estado socioeconómico, función cognitiva, enfermedad prevalente (diabetes mellitus, artritis, cáncer, cardiopatía coronaria, accidente vascular, insuficiencia cardíaca congestiva) (excepto†) y cardiopatía incidente (cardiopatía coronaria, accidente vascular, insuficiencia cardíaca congestiva).

†Análisis limitado a individuos libres de diabetes mellitus, artritis, cáncer, cardiopatía coronaria, accidente vascular e insuficiencia cardíaca congestiva.

§Análisis limitado a individuos con cardiopatía coronaria, accidente vascular o insuficiencia cardíaca congestiva en la línea basal.

? Riesgo significativamente más alto (P<.05)

REFERENCIAS

1. Health Canada and the Interdepartmental Committee on Aging and Seniors Issues. Canada's Aging Population. Volume [Cat. H39–608/2002E]. Ottawa, Ontario, Canada: Minister of Public Works and Government Services of Canada, 2002.
2. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol* 2004;159:413–421.
3. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT et al. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:80–85.
4. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998;147:755–763.
5. Melton LJ 3rd, Khosla S, Crowson CS et al. Epidemiology of sarcopenia. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:625–630.
6. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:889–896.
7. Visser M, Harris TB, Langlois J et al. Body fat and skeletal muscle mass in relation to physical disability in very old men and women of the Framingham Heart Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1998;53A:M214–M221.
8. Visser M, Langlois J, Guralnik JM et al. High body fatness, but not low fat-free mass, predicts disability in older men and women. The Cardiovascular Health Study. *Am J Clin Nutr* 1998;68:584–590.
9. Sternfeld B, Ngo L, Satariano WA et al. Associations of body composition with physical performance and self-reported functional limitation in elderly men and women. *Am J Epidemiol* 2002;156:110–121.
10. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 years. *J Appl Physiol* 2000;89:81–88.
11. Gallagher D, Visser M, De Meersman RE et al. Appendicular skeletal muscle mass: Effects of age, gender, and ethnicity. *J Appl Physiol* 1997;83:229–239.
12. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 1999;281:558–560.
13. Rantanen T, Guralnik JM, Sakari-Rantala R et al. Disability, physical activity, and muscle strength in older women. The Women's Health and Aging Study. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:130–135.
14. Pendergast DR, Fisher NM, Calkins E. Cardiovascular, neuromuscular, and metabolic alterations with age leading to frailty. *J Gerontol* 1993;48 Spec No:61–67.
15. Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB et al. Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in wellfunctioning older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60A:324–333.
16. Fried LP, Borhani NO, Enright P et al. The Cardiovascular Health Study: Design and rationale. *Ann Epidemiol* 1991;1:263–276.
17. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW et al. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr* 1985;41:810–817.
18. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* 2000;89:465–471.

19. National Institutes of Health, National Heart Lung and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report. *Obes Res* 1998;6:S51–S210.
20. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. 'Mini-mental state'. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189–198.
21. American Diabetes Association. Screening for type 2 diabetes. *Diabetes Care* 1998;12:S20–S22.
22. Psaty BM, Kuller LH, Bild D et al. Methods of assessing prevalent cardiovascular disease in the Cardiovascular Health Study. *Ann Epidemiol* 1995;5:270–277.
23. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL et al. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res* 2005;12:1995–2004.
24. Newman AB, Haggerty CL, Goodpaster B et al. Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:323–330.
25. Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:897–904.
26. Ostchega Y, Harris TB, Hirsch R et al. The prevalence of functional limitations and disability in older persons in the US. Data from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:1132–1135.
27. Drexler H, Riede U, Munzel T et al. Alterations of skeletal muscle in chronic heart failure. *Circulation* 1992;85:1751–1759.
28. Coats AJ, Clark AL, Piepoli M et al. Symptoms and quality of life in heart failure: The muscle hypothesis. *Br Heart J* 1994;72:S36–S39.

Traducción: Elsa Sazufferri.