



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**



Grado Nutrición Humana y Dietética

Trabajo Fin de Grado

OBESIDAD SARCOPÉNICA: Una revisión actual

AUTORA: Sofia Lorena Martinez Acero

TUTORA: María Dolores Ruiz López

COTUTORA: Reyes Artacho Martín-Lagos

CURSO: 2016/2017

ÍNDICE

1. FICHA DE DATOS PERSONALES.....	3
2. RESUMEN.....	4
3. INTRODUCCIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	9
4.1. Objetivo general.....	9
4.2. Objetivos específicos.....	9
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
5.1. Diseño de la investigación.....	10
5.2. Métodos de búsqueda.....	10
5.3. Criterios de selección.....	10
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
7. CONCLUSIONES.....	27
8. BIBLIOGRAFÍA.....	28

1. Ficha de Datos Personales para la Defensa del TFG en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada. Curso 2016-17

Grado: Nutrición Humana y Dietética

Estudiante

Apellidos: Martínez Acero

Nombre: Sofía Lorena

Título:

Tipología (*marcar lo que corresponda*)

- Trabajo bibliográfico Estudio de caso Trabajo experimental
 Trabajo coordinado con prácticas externas Trabajo resultado de una estancia de movilidad.

Origen de la propuesta (*marcar lo que corresponda*)

- Propuesto para su asignación entre los estudiantes
 Propuesto de acuerdo con el interés mostrado por el estudiante

Tutor/a:

Apellidos: Ruiz López

Nombre: María Dolores

Departamento: Nutrición y Bromatología

Entidad/Institución/Empresa: Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

Cotutor/a (si procede)

Apellidos: Artacho Martín-Lagos

Nombre: Reyes

Departamento: Nutrición y Bromatología

Entidad/Institución/Empresa: Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

Colaborador/a externo/a (*si procede*)

Apellidos: Lima de Moraes

Nombre: Milena

Departamento: Nutrición Humana

Entidad/Institución/Empresa: Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia

Autorización para ser incluido en las convocatorias de los premios que la Facultad de Farmacia convoque en relación al TFG:

- Doy mi autorización
 No doy mi autorización

Declaración jurada

Con mi firma declaro que el Trabajo Fin de Grado que presento cumple las exigencias de originalidad, entendida en el sentido de que se han citado debidamente todas las fuentes utilizadas.

Granada 6 de julio de 2017

Fdo. El estudiante

2. RESUMEN

Objetivo. Analizar la prevalencia de obesidad sarcopénica en población mayor.

Diseño. Estudio mediante técnica sistemática de los documentos recuperados en la revisión bibliográfica.

Material y Métodos. Se examinaron los artículos publicados en revistas indexadas que estudiaban la prevalencia de obesidad sarcopénica en adultos mayores. Las palabras claves empleadas fueron: sarcopenic obesity, prevalence, elderly, diagnosis. Se consultaron las bases de datos MEDLINE y Web of Knowledge. Los criterios de selección fueron: artículos en inglés y español, participantes > 55 años de edad y periodo de búsqueda año 2014 a enero 2017. Adicionalmente los estudios debían incluir la prevalencia de sarcopenia y obesidad sarcopénica.

Resultados. Se seleccionaron 19 artículos y de cada uno de ellos se extrajo la siguiente información: autor, año y país de publicación, características de la población (edad, género, contexto, hospitalario, cuidado domiciliario, institución de cuidado y estado de salud/enfermedad), variables estudiadas, método de evaluación utilizado para diagnóstico de sarcopenia, obesidad y obesidad sarcopénica, prevalencia, resultados y conclusiones.

Discusión. La obesidad sarcopénica potencia los riesgos en la salud con respecto a los individuos que presentan sarcopenia u obesidad únicamente.

Conclusiones. Es necesario establecer una metodología específica para el diagnóstico de la sarcopenia y de la obesidad sarcopénica, que permita comparar los resultados obtenidos en los diferentes estudios.

3. INTRODUCCIÓN

Sarcopenia:

La sarcopenia fue descrita en 1989 por primera vez por Rosenberg, como la pérdida de masa muscular, normal e involuntaria asociada al envejecimiento. Este término se ha ido modificando en los últimos años y actualmente se considera como uno de los síndromes geriátricos, que tiene mayor repercusión sobre la salud en la población mayor, debido a su elevada prevalencia y a su relación con el aumento la discapacidad física, depresión, hospitalización, disminución de la calidad de vida y es considerado como un predictor de muerte (1).

Además, este síndrome presenta una estrecha relación con patologías tales como la anorexia, desnutrición, obesidad, síndrome metabólico y problemas en la deglución por lo que se pueden considerar diferentes tipos de sarcopenia: obesidad sarcopénica, síndrome malnutrición-sarcopenia, sarcopenia con movilidad reducida y disfagia sarcopénica (2).

Los mecanismos que intervienen en el inicio y la progresión de la sarcopenia son muy complejos, y entre ellos hay que considerar aspectos nutricionales, endocrinos, inactividad física y cambios en el metabolismo a nivel de las fibras musculares (figura 1):

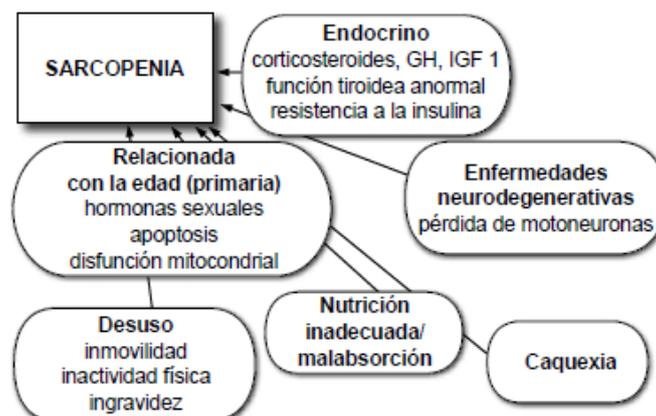


Figura 1. Mecanismos de la sarcopenia (3).

Aunque hay diversas propuestas para diagnosticar la sarcopenia, la más utilizada, tanto en clínica como en investigación, es la establecida por el Grupo Europeo de Trabajo Sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP por su sigla en inglés *European Working Group on Sarcopenia in Older People*), en 2010, que considera la sarcopenia como una pérdida gradual y generalizada de la masa

muscular esquelética y la fuerza y desarrolla un algoritmo para su diagnóstico que considera el rendimiento físico, la fuerza muscular y la masa muscular (3).

Las diferentes medidas y técnicas más utilizadas para la cuantificación de los componentes implicados en el diagnóstico de sarcopenia son los siguientes:

- ✓ La masa muscular puede ser medida a partir de parámetros antropométricos, tomografía computarizada, resonancia magnética, absorciometría con rayos X de doble energía (DXA) y bioimpedanciometría (BIA).
- ✓ La fuerza muscular puede evaluarse por la fuerza de prensión de la mano y flexión y extensión de rodilla.
- ✓ El rendimiento físico, se puede determinar mediante una batería de test rendimiento físico corto, velocidad de marcha habitual, prueba de puesta en marcha programada, test de sentarse levantarse de la silla, o mediante un cuestionario de actividad física (4).

Otras definiciones de sarcopenia incluyen relaciones de masa apendicular, en función de la altura o peso corporal, con medidas de fuerza muscular o de función física (5).

Obesidad:

La obesidad, se define como la acumulación anormal o excesiva de masa grasa, además es un importante problema de salud pública y está reconocida como un factor de riesgo para morbilidad y mortalidad en poblaciones adultas. La prevalencia de la obesidad en adultos de mediana edad y adultos mayores continúa aumentando mundialmente y se ha duplicado desde 1980 (6).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial se ha observado un incremento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa, azúcar y sal y un descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización (7).

La obesidad es considerada como un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como: enfermedades cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes cerebrovasculares), diabetes, trastornos del aparato locomotor (especialmente osteoartritis) y algunos cánceres como: endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon (7).

En los adultos mayores la obesidad es un tema complejo ya que en algunos estudios se ha demostrado que puede llegar a ser un factor protector en diferentes situaciones, lo que se conoce como “paradoja de la obesidad” (8).

Para diagnosticar la obesidad comúnmente se utiliza el índice de masa corporal (IMC), que, aunque se ha demostrado que no es la forma más exacta de definir el estado nutricional en población mayor, sigue siendo un parámetro adecuado para determinarlo. En los adultos mayores en el IMC existen propuestas de puntos de corte diferentes a los demás grupos poblacionales. La Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral (SENPE) y la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología (SEGG) han recomendado la utilización de los puntos de corte de IMC adecuado entre 22 y 27 kg/m² (3). Además, se pueden utilizar medidas como circunferencia de cintura, relación cintura cadera y porcentaje de masa grasa, considerado este último como la técnica más adecuada para definir la obesidad.

Los cambios en la composición corporal suelen ser diferentes en cada persona y dependen principalmente del estilo de vida, condiciones genéticas, ambientales y sociales a las que cada individuo está expuesto. Dichos cambios en la composición corporal, se caracterizan por una disminución en la masa magra y un aumento de la masa grasa, tal como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Cambios masa muscular y masa grasa (células amarillas: grasa subcutánea, células rojas: grasa visceral, células amarillas dentro del musculo: ectopia y lesiones grasas) (6).

La masa magra disminuye con el paso de los años, mientras que la grasa (visceral y subcutánea) aumenta hasta la edad media. La edad avanzada se asocia con disminución en la grasa subcutánea (paralela a la pérdida de masa corporal magra) y la aparición de grasa ectópica en el músculo pero también en otros órganos (6).

Obesidad sarcopénica:

La investigación en obesidad sarcopénica es muy importante ya que la presencia de ambas patologías (obesidad y sarcopenia) pueden potenciar los efectos negativos sobre la salud de cada una de ellas (9). Sin embargo, la obesidad sarcopénica actualmente se diagnostica por diferentes métodos y esto ha hecho que sea difícil extrapolar los resultados de diferentes estudios.

Dependiendo de la definición, la prevalencia de obesidad sarcopénica oscila entre 0% y 41% en las poblaciones de adultos mayores. La pérdida de masa magra y el aumento de la masa grasa con el avance de la edad pueden compartir varias etiologías comunes, además la disminución de actividad física puede conducir a la baja fuerza muscular, menor masa muscular, y al aumento de la infiltración de grasa en el músculo. Todo ello, conduce a un mayor deterioro en la calidad muscular, y por tanto a un mayor riesgo de discapacidad funcional, superior a la de los individuos que presentan solamente sarcopenia (5).

Aunque existen claras relaciones entre los adipocitos y la fibra muscular, los mecanismos subyacentes que determinan la disminución funcional aún no se han dilucidado completamente. Existe un estado pro-inflamatorio en individuos con obesidad, a lo largo de los años se ha demostrado una relación entre mayor cantidad de grasa y marcadores inflamatorios como proteína c reactiva, fibrinógeno y marcadores de resistencia a la insulina, tales como evaluación del modelo homeostático (HOMA) resistencia a la insulina y sensibilidad (HOMA-S). Concomitantemente, el proceso de envejecimiento también conduce a niveles aumentados de biomarcadores serológicos que son fuertemente asociados con el deterioro funcional, la fragilidad y la institucionalización (10).

Durante mucho tiempo se pensó que la pérdida de peso, junto con la pérdida de masa muscular, era en gran parte responsable para la debilidad muscular en personas mayores. Sin embargo en la actualidad se considera que los cambios que se producen en la composición muscular, como la infiltración de grasa en el músculo, condicionan la baja calidad muscular y rendimiento laboral. Con el envejecimiento, la masa muscular disminuye, mientras que la masa grasa aumenta preferentemente en el área intra-abdominal, incluso en relativamente estable en peso, individuos sanos. Por tanto, la obesidad y la sarcopenia pueden potenciar mutuamente y actúan sinérgicamente causando deterioro físico, trastornos metabólicos y mortalidad (11).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Analizar la prevalencia de obesidad sarcopénica en población mayor.

4.2 Objetivos específicos

- Describir los métodos de evaluación utilizados para el diagnóstico de sarcopenia y obesidad sarcopénica.
- Establecer la relación entre obesidad sarcopénica y parámetros nutricionales, funcionales y bioquímicos.

5. Materiales y método

5.1 Diseño de la investigación

Estudio mediante técnica sistemática de los documentos recuperados en la revisión bibliográfica.

5.2 Métodos de búsqueda

Para la realización de la búsqueda y obtención de datos, se examinó los artículos publicados en revistas indexadas por consulta directa o acceso vía internet que estudiaron la prevalencia de obesidad sarcopénica en adultos mayores. Todos los estudios incluidos fueron publicados en cualquier país, por cualquier institución o investigador individual, en inglés o español entre los años 2014 y enero de 2017 con la siguiente técnica sistemática:

- Las palabras claves que se emplearon para realizar la búsqueda en inglés y español fueron los siguientes descriptores, desarrollados por la U.S. National Library of Medicine, Medical SubjectHeadnigs (MeSH): sarcopenic obesity, prevalence, elderly, diagnosis; las cuales se emplearon a su vez para la formulación de ecuaciones de búsqueda mediante la utilización de los operadores booleanos AND, OR y NOT.
- Se consultaron las bases de datos Medlars Online International Literatura (MEDLINE), víaPudMed y Web of Knowledge, Institute for Scientific Information (ISI).

5.3. Criterios de selección

Sólo los estudios con participantes de 55 años de edad o más y con las características de la población estudiada descrita fueron incluidos. Adicionalmente los estudios debían incluir la prevalencia de sarcopenia y obesidad sarcopénica.

Para la selección de los estudios incluidos en esta revisión se realizó un filtro, por el que se descartaran todos aquellos artículos cuyos resultados no correspondían para responder los objetivos del presente estudio. El filtro se realizó de la siguiente forma: a) lectura del resumen del artículo; b) lectura de los materiales y métodos en los casos que la lectura del resumen no fue suficiente para verificar si el artículo cumplía con los criterios de inclusión o exclusión.

6. Resultados y discusión

Se diseñó una tabla donde se muestran las características de los 19 artículos seleccionados, por los criterios anteriormente citados (Tabla 1). De cada uno de ellos se incluyó la siguiente información: autor, año y país de publicación, características de la población (edad, género, contexto, hospitalario, cuidado domiciliario, institución de cuidado y estado de salud/enfermedad), variables estudiadas, método de evaluación utilizado para diagnóstico de sarcopenia, obesidad y obesidad sarcopénica, prevalencia de obesidad y obesidad sarcopénica, resultados y conclusiones.

Tabla 1. Prevalencia de sarcopenia (S) y obesidad sarcopénica (OS)

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Perna et al., 2017(8) Italia	<p>≥65 años</p> <p>Pacientes que acuden al hospital por seguimiento o rehabilitación, no afectados por enfermedad aguda, peso y situación clínica estable en los últimos 6 meses.</p> <p>n = 639 (H = 196, M = 443)</p>	<p>Composición corporal: Peso, talla, DXA, BIA.</p> <p>Estado nutricional: MNA.</p> <p>Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, vit.B₉, vit.B₁₂, homocisteína, albúmina, PCR, glucosa, creatinina.</p> <p>Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión) -Escala de fragilidad de Edmonton - Índice de Barthel. -Mini prueba del estado mental. - Escala de depresión geriátrica. - Índice de Katz.</p>	<p>S: ND</p> <p>O: % MG >27% H >38% M</p> <p>OS: S+O</p>	<p>S = 35,8% H = 23,4% M = 12,4%</p> <p>OS = 30,5% H = 22,4% M = 8,1%</p>	<p>Estado nutricional: OS: Mejor estado nutricional que S según IMC y MNA</p> <p>S: Riesgo de desnutrición</p> <p>Parámetros bioquímicos: S y OS: >ferritina GC (inflamación) S: <hierro comparado con GC. S: >PCR comparado con GC.</p> <p>Parámetros funcionales: S y OS: deterioro funcional alto. S y OS: similar estado cognitivo y de ánimo.</p>	<p>S aumenta el riesgo de fracturas, inflamación, edema y desnutrición. OS se beneficia por la “paradoja de la obesidad”</p>

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Batsis et al., 2016 (10) Estados Unidos	≥60 años Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (no institucionalizados) n = 4984 (H =2453, M=2531)	Composición corporal: Peso, talla, DXA, CC. Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, PCR, fibrinógeno, HOMA-IR, HOMA B, glucosa, insulina.	S: a)MAM <19,75 kg H <15,02 kg M b)MAM/IMC <0,789 kg/m ² H <0,512 kg/m ² M O: %MG ≥25% H ≥35% M OS: S+O	a)MAM S= 29,9% OS = 24,4% b)MAM:IMC S= 23% OS = 22,7%	Parámetros bioquímicos: S: >PCR comparado con OS. OS:> fibrinógeno comparado con S. S y OS: relacionadas con el aumento de HOMA-IR y HOMA-B.	La asociación entre inflamación y homeostasis depende de la definición de S utilizada. La masa muscular puede afectar el grado de inflamación y homeostasis de la insulina, pero los biomarcadores de inflamación puede estar asociados con la OS.
Dos Santos et al., 2014 (9) Brasil	61 – 74 años Mujeres postmenopáusicas n = 149	Composición corporal: Peso, talla, DXA, CC. Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, glucosa, PCR, insulina, HOMA IR. Parámetros funcionales: Cuestionario internacional de actividad física, versión corta=IPAQ.	S: MAM/talla ² <5,45 kg/m ² O: MG OS: a)MAM=14,529+(1 7,989* Talla (m) + (0,1307*MG (kg) ≤ 3,44 b)MG/Talla ²	S= 16,8% OS= 21,5%	Parámetros bioquímicos: CC: Asociación con factores de riesgo cardiovasculares. OS: <Insulinemia y HOMA comparado con S. Parámetros funcionales: No hay diferencia entre los grupos con respecto a nivel de actividad física.	S y OS no están asociados con factores de riesgo cardiovasculares. Sin embargo, una segunda medida de OS, se correlaciona significativamente con glucosa, PCR, insulinemia y puntuación HOMA.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Baek et al., 2014(12) Corea	≥65 años Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2008-2010) n=3483 (H= 1466,M=2017)	Composición corporal: Peso, talla, DXA, CC. Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, glucosa, insulina, HOMA-IR. Parámetros funcionales: Cuestionario internacional de actividad física, versión corta= IPAQ.	S: a)IME 6,96 kg/m ² H 4,96 kg/m ² M b)MMEA/peso 30,6% H 23,9% M O: IMC ≥25 kg/m ² OS: S+O	a)IME S H= 43% M= 9,9% OS H= 2,6% M=1,6% b)MMEA/pes o S H= 46% M= 44,7% OS H= 18,3% M= 26,6%	Parámetros bioquímicos: OS: >Riesgo dislipidemia comparado con O y S. OS: en H, resultados elevados en perfil lipídico.	OS (según MMEA/peso) tiene un mayor riesgo de dislipidemia e insulinorresistencia que O y S, El índice triglicéridos/lipoproteín as de alta densidad, puede ser un nuevo parámetro para la dislipidemia asociada con S y OS.
Liu et al., 2014 (13) Taiwan	≥75 años Hombres residentes de un hogar de adultos mayores n= 680	Composición corporal: Peso, talla, CC. Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, glucosa. Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha). -Cuestionario de actividad física.	S: fuerza de prensión ≤ 22,5 kg O: CC ≥90cm OS: S+O	S= 60,3% OS= 19,7%	Parámetros bioquímicos: OS: según el estado y edad hay valores diferentes en perfil lipídico, glucosa y velocidad de la marcha. Parámetros funcionales: S y OS: Fuerza de prensión y velocidad diferentes comparadas con GC.	S es un predictor de mortalidad mientras que OS no lo es.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Dutra et al., 2017 (14) Brasil	60 – 80 años Mujeres no fumadoras e independientes funcionalmente, sin trastornos metabólicos. n= 130	Composición corporal: Peso, talla, DXA, circunferencia de cadera, CC. Parámetros bioquímicos: PCR, Interleucina-6, Tumor necrosis factor alfa.	S: MAM OS:MAM= 14,529+(17,989* Talla (m) + (0,1307*MG (kg) ≤ 3,44	OS= 20,8%	Parámetros bioquímicos: OS: > Interleucina-6 comparado con individuos sin OS	El índice de adiposidad corporal , se asocia con PCR e interleucina-6 en las mujeres con OS de este estudio.
Scott et al., 2017 (15) Australia	≥70 años Proyecto de salud y envejecimiento en hombres de Concord: CHAMP. No institucionalizados. n=1486	Composición corporal: Peso, talla, DXA. Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, vitamina D, hemoglobina, albúmina. Parámetros funcionales -Rendimiento funcional (Fuerza de presión, velocidad de marcha, test de sentarse y levantarse de la silla) -Índice de Katz. -Escala de actividad física para adultos mayores.	S: a)EWGSOP IME <7,25 kg/m ² Fuerza de presión <30kg Velocidad de la marcha <0,8m/s b)FNIH MAM/IMC <0,789 kg/m ² Fuerza de presión <26 kg O: %MG >30% OS: S+O	a)EWGSOP S= 9% OS= 7% b)FNIH S=4% OS=4%	Parámetros bioquímicos: OS: >Riesgo de caída o fractura en 6 años comparado con individuos sin OS. Parámetros funcionales OS: >comorbilidades auto informadas comparado con individuos sin O. OS: < actividad física comparado con GC. OS: tarda más en completar la tarea CDC.	OS se asocia con mayores tasas riesgo de caída en los siguientes 2 años, además aumenta el riesgo de fracturas en comparación con el GC.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Rinaldi et al., 2016 (16) Estados Unidos	56 años edad media Pacientes con hernias ventrales complejas n= 148 (H= 60, M= 88)	Composición corporal: Tomografía computarizada Parámetros bioquímicos: Hemoglobina, creatinina, glucosa, PCR, albúmina, proteínas totales.	S: IME < 52,4 cm ² /m ² H < 38,5 cm ² /m ² M O: IMC ≥30 kg/m ² OS: S + O	S= 26% H= 37% M= 18% OS= 20% H=27% M=15%	Parámetros bioquímicos: S: Asociación con edad y >duración en la estancia hospitalaria.	O aumenta el valor de la S como marcador de trastornos metabólicos Y el resultado postoperatorio.
Ishii et al., 2016 (17) Japón	≥65 años Adultos funcionalmente independientes n= 1731 (H= 875,M= 856)	Composición corporal: Peso, talla, BIA. Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha) -Cuestionario global de actividad física. -Mini prueba del estado mental. -Escala de depresión geriátrica. -Índice calidad del sueño Pittsburgh. -Cuestionario red social de Lubben. -Escala social de cohesión.	S: EWGSOP IME <7,0 kg/m ² H <5,8 kg/m ² M Fuerza de prensión <30 kg H <20 kg M Velocidad de marcha <1,26 m/s O: %MG 29,7% H 37,2% M OS: S+O	S= 13,6% OS= 3,7%	Parámetros funcionales: OS: Asociación positiva con síntomas depresivos, prevalencia (26,6%)	S y O ejercen un efecto sinérgico sobre el riesgo de síntomas depresivos, ya que ya sea S y O por sí solos no se asociaron con síntomas depresivos.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Aggio et al., 2016 (18) Gran Bretaña	70 – 92 años Estudio Británico Regional del Corazón (hombres) n= 1286	Composición corporal: Peso, talla, circunferencia de brazo, CC, PT. Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha) -Acelorometría, -índice de estado de actividad Duke.	S: EWGSOP IME Fuerza de prensión <30 kg Velocidad de la marcha ≤ 0,8 m/s O: CC >102 cm OS: S + O	S= 19,6% OS= 5%	Parámetros funcionales: OS: Asociación con un estilo de vida sedentario	Actividad física se asoció con un riesgo reducido de S y OS. La intensidad de actividad física puede ser favorable para reducir el riesgo.
Huo et al., 2016 (19) Australia	≥65 años Sujetos en buen estado mental y funcional. n= 680 (H= 238,M=442)	Composición corporal: Peso, talla, DXA. Estado nutricional: MNA Parámetros bioquímicos: Vitamina D, calcio, creatinina, hormona paratiroidea, albúmina. Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha) -Encuesta de actividades y temor de caer en ancianos	S : EWGSOP IME <7.26 kg/m ² H <5.5 kg/m ² M Fuerza de prensión <30kg H <20kg M Velocidad de marcha <0.8 m/s O: IMC ≥30 kg/m ² OS: S+O	S= 42% OS=14%	Parámetros bioquímicos: OS: <Vitamina D y >PH comparado con GC. Parámetros funcionales: OS:>comorbilidades, movilidad reducida, < fracturas comparado con S.	Se han identificado un conjunto condiciones funcionales y bioquímicas en el grupo de OS. La identificación de estas características clínicas es esencial para prevenir resultados no deseados en esta población de alto riesgo.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Ma et al., 2016 (20) Estados Unidos	≥60 años Estudio del Corazón de Framingham (2011 –2014) n= 1019	<p>Composición corporal: Peso, talla.</p> <p>Estado nutricional Cuestionario de frecuencia de alimentos.</p> <p>Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, creatinina, glucosa.</p> <p>Tensión arterial</p> <p>Parámetros funcionales: -Cuestionario de actividad física.</p>	<p>OS: IMC y creatinina</p> <p>IMC ≥25 kg/m²</p> <p>Creatinina 24h >12,33 mmol/día H >10,43 mmol/día M</p>	<p>S= 39,6% OS= 10,4%</p>	<p>Parámetros bioquímicos: OS: >hipertensión, síndrome metabólico y diabetes comparado con S y GC.</p>	<p>OS: riesgos cardiometabólicos, y mayor probabilidad de desarrollar diabetes lo que sugiere la importancia de la identificación temprana de los factores de riesgo asociados con OS</p>
Moreira et al., 2016 (21) Brasil	40 – 65 años Mujeres con al menos un ovario, sin alteraciones hipofisarias o tiroideas, sin enfermedades neurológicas graves, sin dolor físico. n= 491	<p>Composición corporal: Peso, talla, DXA, BIA, CC.</p> <p>Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha, test de sentarse y levantarse de la silla) -Flexión de la rodilla y fuerza de extensión. -Encuesta de actividad física.</p>	<p>S: IME <6.08 kg / m²</p> <p>O: CC ≥ 88 cm</p> <p>OS: S+O</p>	<p>S= 12,4% OS= 7,1%</p>	<p>Parámetros funcionales: OS: <menor fuerza de agarre, <extensión de la rodilla, >tiempo en test de sentarse y levantarse de la silla, comparado con individuos sin O ni S.</p>	<p>OS se asoció con un rendimiento físico pobre. La OS limita el rendimiento más allá de la masa muscular relacionada con S o con obesidad solamente.</p>

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Kemmler et al., 2016 (22) Alemania	<p>≥70 años</p> <p>Mujeres caucásicas residentes en la comunidad en un área determinada.</p> <p>n=1325</p>	<p>Composición corporal: Peso, talla, BIA.</p> <p>Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha) -Encuesta de actividad física. -Índice de Barthel.</p>	<p>S: a)EWGSOP IME <5.45kg/m²</p> <p>Fuerza de prensión <20kg</p> <p>Velocidad de la marcha <0,8 m/s</p> <p>b)IWGS IME: <5,99 kg/m²</p> <p>Fuerza de prensión <20kg</p> <p>Velocidad de la marcha <1 m/s</p> <p>O: a)IMC ≥30 kg/m² b)%MG ≥35%</p> <p>OS: a)EWGSOP + IMC b)EWGSOP + %MG</p>	<p>S= a) 4,5 % b) 3,3%</p> <p>O= a) 19,8% b) 63,8%</p> <p>OS= a) 0% b) 2,3%</p>	<p>Parámetros funcionales: S y OS: <Actividad física comparado con GC.</p>	<p>La prevalencia de OS es relativamente baja. La hipótesis de que la OS era incompatible con una vida independiente no pudo confirmarse.</p>

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Lim et al., 2015 (23) Asia	>55 años Adultos mayores institucionalizados n= 143	Composición corporal: Peso, talla, DXA, CC. Parámetros bioquímicos: MCP-1 Parámetros funcionales -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de marcha, test de sentarse y levantarse de la silla) -batería corta de rendimiento físico. -Índice de actividad Frenchay.	S: Grupo asiático de S. SMI <7,0 kg/m ² H <5,4 kg/m ² M Fuerza de prensión <26kg H <18kg M Velocidad de la marcha ≤ 0,8 m/s O: CC ≥90 H ≥80 M OS: S+O	S= 15,4% OS= 11,2%	Parámetros bioquímicos: OS: >MCP-1 comparado con S, O, GC. Correlación significativa de MCP-1 con la grasa corporal. Parámetros funcionales: OS: >% de grasa (40,4%), <rendimiento en batería corta de rendimiento físico, <fuerza de agarre, a comparación de otros grupos.	Los altos niveles de MCP-1 en O y OS apoyan la teoría de la inflamación crónica debido al exceso de adiposidad.
Choudhary et al., 2015 (24) India	49 – 61 años Receptores de trasplante de hígado (12 meses de seguimiento) n=82 (H=69 - M=13)	Composición corporal: Peso, talla, BIA, CC. Parámetros bioquímicos: Glucosa, hemoglobina glucosilada, colesterol total, albúmina.	S: masa muscular población asiática O: IMC y %MG IMC ≥25 kg/m ² OS: S+O	OS= 88%	Parámetros bioquímicos: OS: >IMC, CC Y síndrome metabólico, comparado con GC.	La mayoría de los receptores de trasplante desarrollan OS y síndrome metabólico. La importancia y el papel de la nutrición adecuada y el ejercicio después del trasplante merecen mayor investigación.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Lodewick et al., 2015 (25) Países Bajos	24 – 86 años Pacientes oncológicos con resección parcial del hígado n= 171	Composición corporal: Peso, talla, tomografía computarizada Parámetros bioquímicos: Bilirrubia, plaquetas.	S: L3MI <43 cm ² /m ² H <41cm ² /m ² M O: %MG >35,7% H >44,4% M OS: S+O	S= 46,8% OS= 28,7%	Parámetros bioquímicos: OS y O:> tasa de readmisión a comparación con los otros grupos.	S y OS no empeoró la supervivencia global y complicaciones después de una resección parcial del hígado para metástasis hepática colorrectal.
Meng et al., 2014 (26) China	>80 años Hombres no institucionalizados, sin enfermedades mentales, con buena capacidad funcional. n= 101	Composición corporal: Peso, talla, DXA Parámetros funcionales: -Rendimiento funcional (Fuerza de prensión, velocidad de la marcha)	S: a) EWGSOP IME 6,85 kg / m ² Fuerza de prensión <22,4 kg Velocidad de la marcha ≤ 0,8 m/s b. MAM/peso 28% O : IMC ≥27,5 kg/m ² OS: S +O	S: IME = 45,7% SMI = 45,7% OS: IME= 4,9% SMI= 11,5%	Parámetros funcionales: La masa muscular se asocia positivamente con la velocidad de la marcha mientras que la masa grasa se asocia negativamente.	La prevalencia de S es alta. Las limitaciones funcionales se asociaron significativamente con la edad avanzada, la masa muscular esquelética y la grasa corporal.

Autor/año/ país de publicación	Características de la población	Variables estudiadas	Diagnóstico sarcopenia, obesidad y de obesidad sarcopénica	Prevalencia	Resultados	Conclusiones
Atkins et al., 2014 (27) Reino Unido	60 – 79 años Estudio Británico Regional del Corazón (hombres) 2010. n= 4252	Composición corporal: Peso, talla, BIA, CC, circunferencia muscular media del brazo, PT. Parámetros bioquímicos: Perfil lipídico, PCR Parámetros funcionales: -Encuesta actividad física. -Volumen espiratorio forzado en 1 segundo.	S: a) Circunferencia muscular media del brazo O: ND OS: Circunferencia muscular media del brazo y CC Circunferencia muscular media del brazo ≤25,9 CC >102 CM b) Masa libre de grasa ≤16,7 kg/m ² Índice de grasa >11,1 kg/ m ²	a) S= 35,1% OS=4,7% b) S= 29,4% OS=10,6 %	Parámetros funcionales: OS: >proporción de individuos inactivos. S, O y OS: riesgo significativamente mayor de eventos de eventos cardiovasculares	S y se asociaron a una mayor mortalidad cardiovascular. Los esfuerzos para promover el envejecimiento saludable deben centrarse en la prevención de la O y en mantener la masa muscular.

BIA: Biomedancia eléctrica, CC: Circunferencia de cintura, DXA: Absorciometría con rayos X de doble energía, EWGSOP: Grupo Europeo de sarcopenia en adultos mayores, FNIH: Foundation for the National Institutes of Health, GC: Grupo control, H: hombres, HOMA-B: Modelo homeostático beta sensibilidad, HOMA-IR: Modelo homeostático resistencia a la insulina, IMC: Índice de masa corporal, IME: Índice de masa muscular esquelética, IWGS: Grupo internacional de trabajo en sarcopenia, L3MI: Índice músculo esquelético tercera vértebra lumbar, M: Mujeres, MAM: Masa apendicular magra, MCP-1: Proteína quimiotáctica de monocitos 1, MG: Masa grasa, MMEA: Masa muscular esquelética apendicular, MNA: Mini nutritional assessment test, ND: No disponible, O: Obesidad, OS: Obesidad sarcopénica, PCR: Proteína c reactiva, PT: Pliegue tríceps, S: Sarcopenia, SMI: Índice del musculo esquelético.

De los 19 estudios analizados 5 estudios fueron realizados en Europa (Italia, Alemania, Países Bajos y Reino Unido) 6 en América (Estados Unidos y Brasil) 6 en Asia (Corea, Taiwán, Japón, India, china) y 2 en Oceanía (Australia).

El rango de edad fue entre los 60 y 80 años, además, en 5 artículos se incluyeron adultos menores de 60 años (13,16,21,23,24), 10 artículos incluyen hombres y mujeres (8,10,12,16,17,19,20,23-25), en 5 artículos fueron incluidos únicamente hombres (13,15,18,26,27) y en 4 artículos exclusivamente de mujeres (9,14,21,22). El número de personas estudiadas supera 1000 en 8 artículos, estos datos provienen de Encuestas Nacionales de Salud o de estudios epidemiológicos. Hay una gran heterogeneidad en cuanto a las características de los sujetos, tanto en función de su estado de salud como en su forma de vida, lugar de procedencia, etc... por lo tanto es importante tenerlo en cuenta a la hora de la interpretar los resultados obtenidos de los diferentes estudios.

En cuanto a la composición corporal todos los artículos tuvieron en cuenta el peso y la talla, en 8 se evaluó la composición corporal con DXA (10,9,12,14,15,19,23,26) 4 artículos con BIA (17,22,24,27), 2 mediante tomografía computarizada (17,25) y 2 utilizando DXA y BIA (8,21). También se utilizaron parámetros antropométricos como circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, circunferencia de brazo, circunferencia muscular media del brazo y pliegue de tríceps.

El estado nutricional se evaluó únicamente en 3 estudios (8,19,20) 2 de ellos mediante el test MNA (8,19) y el restante con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (20).

Los principales parámetros bioquímicos determinados fueron perfil lipídico, hemoglobina, vitaminas B₉, B₁₂, D, albúmina, proteína c reactiva, glucosa, insulina, creatinina, modelo homeostático beta sensibilidad y modelo homeostático resistencia a la insulina, hormona paratiroidea, calcio y proteínas totales, en estudios específicos se utilizaron parámetros como bilirrubina, plaquetas (20), interleucina-6, tumor de necrosis factor alfa (14), proteína quimiotáctica de monocitos 1 (23). 5 artículos no utilizaron ningún parámetro bioquímico (17,18,21,22,26).

Los parámetros funcionales fueron evaluados en 14 estudios (8,9,12,13,15,17-21,24-27). En su mayoría incluyen fuerza de prensión de la mano, velocidad de la marcha y test de sentarse y levantarse de la silla, esto, debido a que son parámetros esenciales en el diagnóstico de la

sarcopenia y obesidad sarcopénica. En algunos estudios se utilizaron además, escalas de depresión geriátrica, mini prueba del estado mental, índice de Katz, índice de Barthel y escala de fragilidad de Edmonton. Además fue muy común el uso de cuestionarios de actividad física como el cuestionario internacional de actividad física versión corta (IPAQ), cuestionario global de actividad física, o cuestionarios realizados por los investigadores propios del estudio. Otros parámetros utilizados fueron: acelerometría, índice estado actividad Duke (18), encuesta de actividades y temor de caer en ancianos(19), flexión de la rodilla y fuerza de la extensión (21), batería corta de rendimiento físico, índice de actividad Frenchay (23) y volumen espiratorio forzado en 1 segundo (27). Es importante tener en cuenta varios parámetros funcionales para el diagnóstico de la obesidad sarcopénica, ya que además de evaluar la capacidad física, el estado cognitivo y la actividad física tienen una alta repercusión sobre el estado de salud de los adultos mayores.

Con respecto al diagnóstico de sarcopenia, 6 estudios (15,17-19,22,26) utilizaron la definición sugerida por EWGSOP, aunque utilizan puntos de corte diferentes, sobre todo para establecer la masa muscular baja. En 3 artículos (12,16,21) se utilizó únicamente índice de masa muscular esquelética para el diagnóstico de sarcopenia. Otro artículo utilizó la definición de la Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) junto con la establecida por el EWGSOP (15). 4 artículos (9,10,14,26) utilizaron masa apendicular magra como diagnóstico de sarcopenia. Un artículo utilizó únicamente la fuerza de prensión para el diagnóstico (13), y en otros artículos como se utilizó el índice de músculo esquelético de la tercera vértebra lumbar (25), circunferencia muscular media del brazo (27), o bien no se especificaba como se realizó el diagnóstico de sarcopenia (8).

En lo que compete al diagnóstico de obesidad se utilizaron tres parámetros diferentes, en 6 de los estudios (8,10,9,15,17,25) se utilizó el porcentaje de masa grasa, en 4 artículos (12,16,19,26) mediante IMC y en 4 artículos (13,18,21,23) con la circunferencia de cintura. Es importante resaltar que en algunos estudios se utilizaron dos parámetros para el diagnóstico de la obesidad: porcentaje de masa grasa e IMC (22,24). Además, se han observado algunas diferencias en los valores de referencia.

En relación al diagnóstico de obesidad sarcopénica, en 13 artículos (8,10,12,13,15-19,21,23-25) se definió a los sujetos que presentaban tanto sarcopenia como obesidad. El resultado de esta unión de patologías se tomó como el diagnóstico de obesidad sarcopénica. En 2 de los estudios revisados

(9,14) se definió obesidad sarcopénica mediante una fórmula a partir de la masa apendicular magra, además, presentaban igual puntos de corte para el diagnóstico, en uno de los artículos (20) utilizaron el IMC y creatinina para su diagnóstico, en un artículo se utilizó la definición para sarcopenia de EWGSOP y el IMC y porcentaje de grasa (22). Además, en el estudio (27) la circunferencia muscular media del brazo y la circunferencia de cintura formaron parte del diagnóstico. Es notable que aún no existe consenso en el diagnóstico de obesidad sarcopénica lo que implica que no se puede hacer una comparación clara con respecto a los resultados de estos artículos.

Los resultados de prevalencia en sarcopenia, se deben analizar teniendo en cuenta además de las características de la población, el método de diagnóstico. En un estudio realizado en 680 hombres asiáticos, en el que se diagnosticó sarcopenia únicamente mediante la fuerza de prensión (13) se encontró una prevalencia de 60,3%, es posible que si se hubiera considerado otros parámetros recomendados para su diagnóstico este valor sería inferior. También se encontraron valores bajos 4,5% y 4% en donde su diagnóstico se realizó mediante el concepto de EWGSOP, FNIH, y el grupo internacional de trabajo en sarcopenia (22,15). Estos dos estudios tienen en común que fueron realizados con un número alto de sujetos (1000) uno fue realizado en mujeres alemanas, y el otro en hombres australianos, esto confirma la disparidad al momento de analizar resultados. En general la prevalencia de sarcopenia oscila entre 29% y 49%. Lo que implica que aproximadamente la mitad de los adultos mayores presentan este síndrome.

La prevalencia de obesidad sarcopénica presenta al igual que la sarcopenia un rango de valores muy amplio. Por ejemplo, en un estudio realizado en 82 hombres y mujeres asiáticos, en el que no se describe claramente como fue diagnosticada la prevalencia es de 88% (24). Así mismo se encuentran estudios con valores muy bajos 0% - 7,1% (15,17,18,22,23).

Las conclusiones de los estudios analizados nos orientan a encaminar la investigación en obesidad sarcopénica hacia su prevención y tratamiento, ya que influye directamente en la calidad de vida de los adultos mayores que la padecen.

Con respecto al estado nutricional la obesidad sarcopénica presenta un mejor estado nutricional, que en sarcopenia, según el IMC y Mini Nutritional Assessment test (MNA). Esto se puede explicar, como ya lo he mencionado antes, al considerar los beneficios de la paradoja de la obesidad (8).

Obesidad sarcopénica tiene un valor menor en la proteína c reactiva comparada con el grupo control y sarcopenia (8,10). Sarcopenia y obesidad sarcopénica están relacionadas con el aumento de HOMA-IR y HOMA-B (10), aunque en un estudio se encontró que sarcopenia tiene menor insulinemia y HOMA comparado con obesidad sarcopénica (9). Otro resultado interesante es que obesidad sarcopénica muestra mayor valor en interleucina-6 comparado con individuos sin obesidad sarcopénica (14). Es importante tener en cuenta como lo menciona el estudio (13) que según el estado y la edad en la que se esté desarrollando la obesidad sarcopénica hay diferentes valores en perfil lipídico y glucosa.

Obesidad sarcopénica y sarcopenia tienen un deterioro funcional alto (17), además, la fuerza de prensión y velocidad de la marcha es menor en obesidad sarcopénica (15), por tanto, los individuos obesos sarcopénicos tienen tendencia al sedentarismo (27). En el ámbito hospitalario obesidad sarcopénica muestra una mayor tasa de readmisión en pacientes oncológicos (25).

La obesidad sarcopénica tiene un mayor riesgo de dislipidemia e insulinorresistencia, diabetes, y riesgo cardiovascular, depresión, riesgo de caídas y fracturas (15) que la obesidad y sarcopenia de forma independiente (17). Además, los adultos mayores con obesidad sarcopénica al presentar menor actividad física, potencian los riesgos anteriormente mencionados (21).

7. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de sarcopenia y de obesidad sarcopénica presentan rangos entre 4%-60,3% y 0% - 88% respectivamente. Este amplio rango de valores depende tanto de las características de la muestra estudiada, como de las metodologías empleadas en su diagnóstico.
2. Aproximadamente la mitad de los artículos analizados utiliza el algoritmo propuesto por El Grupo Europeo de Trabajo Sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada para el diagnóstico de sarcopenia, y el IMC o el porcentaje de masa grasa para definir obesidad. El diagnóstico de obesidad sarcopénica se realizó mayoritariamente basándose en la co-presencia de sarcopenia y obesidad.
3. La obesidad sarcopénica potencia los efectos adversos sobre la salud de la sarcopenia y de la obesidad, considerados de forma independiente.

Conclusión final.

Es importante establecer una metodología específica para el diagnóstico de la sarcopenia y de la obesidad sarcopénica, que permita realizar un estudio comparativo de los resultados obtenidos en los diferentes estudios, con objeto de conocer cuáles son sus factores de riesgo y poder elaborar protocolos de actuación para prevenir y tratar a los mayores con obesidad sarcopénica, y así mejorar su calidad de vida.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Denison HJ, Cooper C, Sayer A, Robinson, SM. Prevention and optimal management of sarcopenia: A review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging*. 2015; 10:859–869.
2. Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Barillaro C, Capoluongo E, Bernabei R, Onder G. Association of anorexia with sarcopenia in a community-dwelling elderly population: results from the iLSIRENTE study. *Eur J Nutr*. 2013;52(3):1261-8.
3. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. 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.
4. Choi KM. Sarcopenia and sarcopenic obesity. *Korean J Intern Med*. 2016;31(6):1054-1060.
5. Cauley JA. An Overview of Sarcopenic Obesity. *J Clin Densitom*. 2015;18(4):499-505.
6. Wannamethee SG, Atkins JL. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Proc Nutr Soc*. 2015;74(4):405-412.
7. OMS: Obesidad Nota descriptiva N°311. Junio de 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
8. Perna S, Peroni G, Faliva MA, Bartolo A, Naso M, Miccono A, Rondanelli M. Sarcopenia and sarcopenic obesity in comparison: prevalence, metabolic profile, and key differences. A cross-sectional study in Italian hospitalized elderly. *Aging Clin Exp Res*. 2017:1-10.

9. dos Santos EP, Gadelha AB, Safons MP, Nóbrega OT, Oliveira RJ, Lima RM. Sarcopenia and sarcopenic obesity classifications and cardiometabolic risk in older women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(1):56-61.
10. Batsis JA, Mackenzie TA, Jones JD, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia, sarcopenic obesity and inflammation: Results from the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *Clinical Nutrition.* 2016;35(6):1472-1483.
11. Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of sarcopenia. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2014;11(3):177-80.
12. Baek SJ, Nam GE, Han KD, Choi SW, Jung SW, Bok AR, Kim YH, Lee KS, Han BD, Kim DH. Sarcopenia and sarcopenic obesity and their association with dyslipidemia in Korean elderly men: the 2008-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Endocrinol Invest.* 2014;37(3):247-260.
13. Liu LK, Chen LY, Yeh KP, Lin MH, Hwang AC, Peng LN, Chen LK. Sarcopenia, but not sarcopenic obesity, predicts mortality for older old men: A 3-year prospective cohort study. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics.* 2014;5(2):42-46.
14. Dutra MT, Gadelha AB, Nóbrega OT, Lima RM. Body Adiposity Index, but not Visceral Adiposity Index, Correlates with Inflammatory Markers in Sarcopenic Obese Elderly Women. *Experimental Aging Research.* 2017;43(3):291-304.
15. Scott D, Seibel M, Cumming R, Naganathan V, Blyth F, Le Couteur DG, Handelsman DJ, Waite LM, Hirani V. Sarcopenic Obesity and Its Temporal Associations With Changes in Bone Mineral Density, Incident Falls, and Fractures in Older Men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *J Bone Miner Res.* 2017;32(3):575-583.
16. Rinaldi JM, Geletzke AK, Phillips BE, Miller J, Dykes TM, Soybel DI. Sarcopenia and sarcopenic obesity in patients with complex abdominal wall hernias. *Am J Surg.* 2016;212(5):903-911.

17. Ishii S, Chang C, Tanaka T, Kuroda A, Tsuji T, Akishita M, Iijima K. The Association between Sarcopenic Obesity and Depressive Symptoms in Older Japanese Adults. *PLoS One*. 2016;11(9).
18. Aggio DA, Sartini C, Papacosta O, Lennon LT, Ash S, Whincup PH, Wannamethee SG, Jefferis BJ. Cross-sectional associations of objectively measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. *Prev Med*. 2016; 91: 264–272.
19. Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, Boersma D, Gunawardene P, Demontiero O, Duque G. Phenotype of sarcopenic obesity in older individuals with a history of falling. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;65:255-259.
20. Ma J, Hwang SJ, McMahon GM, Curhan GC, Mclean RR, Murabito JM, Fox CS. Mid-adulthood cardiometabolic risk factor profiles of sarcopenic obesity. *Obesity(SilverSpring)*. 2016;24(2):526-534.
21. Moreira MA, Zunzunegui MV, Vafaei A, da Câmara SM, Oliveira TS, Maciel AC. Sarcopenic obesity and physical performance in middle aged women: a cross-sectional study in Northeast Brazil. *BMC Public Health*. 2016;16:43.
22. Kemmler W, von Stengel S, Engelke K, Sieber C, Freiburger E. Prevalence of sarcopenic obesity in Germany using established definitions. *Osteoporos Int*. 2016;27:275–281.
23. Lim JP, Leung BP, Ding YY, Tay L, Ismail NH, Yeo A, Yew S, Chong MS. Monocyte chemoattractant protein-1: a proinflammatory cytokine elevated in sarcopenic obesity. *Clin Interv Aging*. 2015;10:605-609.
24. Choudhary NS, Saigal S, Saraf N, Mohanka R, Rastogi A, Goja S, Menon PB, Mishra S, Mittal A, Soin AS. Sarcopenic obesity with metabolic syndrome: a newly recognized entity following living donor liver transplantation. *Clin Transplant*. 2015;29(3):211-215.

25. Lodewick TM, van Nijnatten TJ, van Dam RM, van Mierlo K, Dello SA, Neumann UP, Olde Damink SW, Dejong CH. Are sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity predictive of outcome in patients with colorectal liver metastases? *HPB (Oxford)*. 2015;17(5):438-46.

26. Meng P, Hu YX, Fan L, Zhang Y, Zhang MX, Sun J, Liu Y, Li M, Yang Y, Wang LH, Zhang Y, Gao W, Han XQ, Chen LK. Sarcopenia and sarcopenic obesity among men aged 80 years and older in Beijing: prevalence and its association with functional performance. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(1):29-35.

27. Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, Lennon LT, Papacosta O, Wannamethee SG. Sarcopenic obesity and risk of cardiovascular disease and mortality: a population-based cohort study of older men. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(2):253-260.