

Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Nutrición
Especialidad en Nutrición Gerontológica

Estado nutricional, parámetros de sarcopenia y su relación con la presión arterial en adultos mayores que residen en una institución geriátrica de Despeñaderos, Córdoba, año 2021.

Trabajo Final Integrador para optar por el Título de
Especialista en Nutrición Gerontológica.

Lic. en Nutrición MAGNOTTI, Natali

Especialidad en Nutrición Gerontológica. Escuela de Nutrición.
Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba.

Córdoba, Argentina

Año 2022

Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Nutrición
Especialidad en Nutrición Gerontológica

Directora

Dra. MARCHIORI, Georgina Noel

Co-Directora

Lic. CELI, María Alejandra

ÍNDICE

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 6 |
| Introducción..... | 9 |
| Planteamiento y delimitación del problema..... | 12 |
| Objetivos..... | 14 |
| Marco Teórico..... | 16 |
| Persona mayor..... | 16 |
| Proceso de envejecimiento y características socio-demográficas..... | 16 |
| Cambios biológicos durante el envejecimiento..... | 17 |
| Cambios en el estado nutricional..... | 17 |
| Sarcopenia..... | 18 |
| Factores de riesgo de sarcopenia..... | 20 |
| Fisiopatología de la sarcopenia..... | 21 |
| Sarcopenia en la persona mayor..... | 22 |
| Impacto en la salud de la persona mayor..... | 23 |
| Presión arterial..... | 23 |
| Cambios en la presión arterial durante el envejecimiento..... | 25 |
| Presión arterial y sarcopenia..... | 25 |
| Hipótesis y variables..... | 29 |
| Diseño metodológico..... | 31 |
| Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 33 |
| Plan de tratamiento de los datos..... | 36 |
| Resultados..... | 38 |
| Discusión | 52 |
| Conclusión..... | 59 |
| Bibliografía..... | 62 |

RESUMEN

Resumen

Área de investigación: Epidemiología y Salud Pública

Autores: Magnotti N, Celi A, Marchiori G

Introducción: El envejecimiento es un fenómeno de trascendencia mundial que produce cambios en el estado nutricional, incluyendo la sarcopenia -una patología altamente prevalente en este grupo poblacional-, con consecuencias adversas para la salud. La pérdida de masa y fuerza muscular que trae aparejada este síndrome ha sido relacionada con el aumento de la presión arterial (PA).

Objetivo: Analizar la relación entre el estado nutricional, los parámetros de sarcopenia y la PA en personas mayores a 60 años.

Metodología: Estudio observacional, de corte transversal, correlacional. Participaron 50 adultos mayores, ambos sexos, que residen en el Hogar Elpidio González, Despeñaderos, Córdoba, durante el 2021. La recolección de datos clínicos se realizó a través de historias clínicas. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) a partir del peso y talla y se tomó el pliegue cutáneo tricótipal (PCT) como indicador de adiposidad. Para valorar la masa muscular se determinó la circunferencia muscular del brazo. La fuerza y la capacidad funcional se valoraron mediante el test de la silla y prueba de velocidad de la marcha, respectivamente. La toma de la PA se realizó según lineamientos internacionales. Para el análisis estadístico se realizaron pruebas bivariadas mediante el test de correlación de Spearman y, posteriormente, se construyeron modelos multivariados ajustados por posibles confundidores.

Resultados: El 56% de la población presentó exceso de peso, un 34% tenía exceso de grasa subcutánea según PCT. El 60% de la muestra presentó alteración en el diagnóstico de sarcopenia (principalmente pre-sarcopenia, seguido de sarcopenia severa). En relación a los parámetros de sarcopenia, el 60% de la muestra presentó masa muscular insuficiente, 50% rendimiento físico disminuido y 48% fuerza muscular disminuida. La HTA fue la patología crónica más prevalente (48%). Los valores de PA sistólica (PAS) y diastólica (PAD) de la muestra total fueron 118,4

(DE 20,24) y 66,5 (DE 12,13) mmHg, respectivamente. Entre las variables estudiadas, solo se halló que el IMC se asoció positivamente con la PAS ($r=0,41$, $p=0,003$). No se hallaron asociaciones entre los parámetros de sarcopenia y la PA.

Conclusión: Los resultados de este trabajo ponen en evidencia que un gran porcentaje de adultos mayores presenta un exceso de peso acompañado de un deterioro en la calidad muscular, y una prevalencia alta de sarcopenia. Además, el exceso de peso afecta la PA, por lo que resulta necesario desarrollar estrategias que promuevan el mantenimiento de una composición corporal saludable durante el envejecimiento, a los fines de prevenir el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

Palabras claves: Envejecimiento – estado nutricional - calidad muscular- sarcopenia – presión arterial.

INTRODUCCIÓN

Introducción

El envejecimiento de la población mundial es un fenómeno de gran trascendencia. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la proporción de personas mayores a 60 años está aumentando rápidamente en comparación con otros grupos de edad (1). Esta etapa se caracteriza por presentar diversos cambios en la salud metabólica, el estado nutricional y la composición corporal; tales como un aumento en el peso que se da generalmente hasta los 80 años, baja masa ósea, disminución de la masa y fuerza muscular y aumento del tejido adiposo, entre otros (2,3). Debido al aumento de peso durante el envejecimiento, acompañado de un incremento en la adiposidad, la obesidad y sus complicaciones asociadas son frecuentes en las personas mayores (4).

La sarcopenia es un trastorno del músculo esquelético que está asociado a un mayor riesgo de resultados adversos entre los que se incluyen caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad. Los parámetros que definen la sarcopenia son la fuerza, la masa y la función muscular (5,6). Para el diagnóstico clínico, el paciente debe presentar una fuerza muscular baja, acompañado de baja cantidad y/o calidad muscular; si en conjunto con estos criterios existe bajo rendimiento físico, la sarcopenia se considera severa (6).

La sarcopenia presenta una alta prevalencia, que difiere según la población o región geográfica. En un estudio transversal realizado en personas hospitalizadas en Madrid la prevalencia global de sarcopenia fue de 43,7% (7), mientras que una investigación realizada en la población china mostró que la prevalencia en adultos institucionalizados fue de 26,3% para los hombres y de 33,7% para las mujeres (8). Los datos de un estudio realizado en la ciudad de Buenos Aires, Argentina reflejan que un 67% de los adultos mayores estudiados padecen algún grado de sarcopenia (9).

La hipertensión arterial (HTA) es una patología multifactorial frecuente en las personas mayores que está asociada a diferentes factores, entre ellos el índice de masa corporal (IMC) (2). Numerosos reportes epidemiológicos demostraron que a medida que aumenta el IMC, aumenta el riesgo de padecer HTA. Se ha comprobado

que el exceso de peso produce diversos cambios estructurales y funcionales en el riñón que traen aparejados un aumento en la PA (10).

Paralelamente, diversos trabajos han puesto de manifiesto que una masa muscular baja se asocia a un mayor riesgo de desarrollar HTA, una de las causas principales de riesgo cardiovascular (11,12). Aunque su fisiopatología es compleja, existen diversas teorías acerca de los mecanismos que explican esta asociación, entre los cuales se destaca la rigidez arterial, la cual provoca cambios hemodinámicos asociados a la HTA (13). Por otro lado, la existencia de una relación entre la masa magra y el receptor de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH, por sus siglas en inglés), también se asociaría al desarrollo de HTA (14). A su vez, la pérdida de masa muscular promueve resistencia a la insulina y puede potenciar las vías inflamatorias y oxidativas, que son factores de riesgo de HTA (15). Otra teoría propone que los sujetos con sarcopenia pueden experimentar deterioro funcional y discapacidad física. Esto conduce a una reducción de los factores inducidos por la contracción muscular, también conocidos como mioquinas, lo que puede incrementar el riesgo de HTA (11).

Por tanto, en base a lo expuesto, se propone estudiar el estado nutricional, los criterios de sarcopenia (fuerza y masa muscular, como así también el rendimiento físico) y su relación con la PA, a fin de profundizar en el estudio de los cambios en la composición corporal acontecidos durante el envejecimiento y su impacto en el sistema vascular, aportando evidencias locales que faciliten el desarrollo de medidas preventivas.

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento y delimitación del problema

¿Qué relación existe entre el estado nutricional, los parámetros de sarcopenia y la PA en adultos mayores a 60 años que residen en el Hogar Elpidio González – Despeñaderos, Córdoba, año 2021?

OBJETIVOS

Objetivos

Objetivo General

Analizar la relación entre el estado nutricional, los parámetros de sarcopenia y la PA en adultos mayores a 60 años que residen en el Hogar Elpidio González, localidad de Despeñaderos, provincia de Córdoba en el año 2021.

Objetivos Específicos

- ✚ Describir características demográficas y clínicas de la población de estudio.
- ✚ Analizar la composición corporal según indicadores antropométricos.
- ✚ Valorar la fuerza muscular y el rendimiento físico de los individuos de acuerdo a test específicos.
- ✚ Determinar la PA de los individuos estudiados.
- ✚ Determinar la prevalencia de sarcopenia en la población de estudio.
- ✚ Establecer la asociación estadística entre el estado nutricional, la masa muscular esquelética y la PA de los adultos mayores estudiados.

MARCO TEÓRICO

Marco Teórico

Persona mayor

De acuerdo a la Convención Interamericana sobre Derechos Humanos de las Personas Mayores se define al adulto mayor como aquella persona cuya edad es de 60 años o más (16).

Este grupo de individuos presenta características similares desde el punto de vista biológico propias del envejecimiento. La OMS define al envejecimiento como “el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo” (17). Estos cambios disminuyen las capacidades de las personas y aumentan el riesgo de numerosas enfermedades o muerte (3,17).

Proceso de envejecimiento y características socio-demográficas

En la actualidad, existe un incremento de la población de individuos mayores a 60 años, la cual ha experimentado un aumento considerable en las últimas décadas (18). Según la OMS, a nivel mundial se ha elevado tanto la cantidad como la proporción de este grupo etario (17). En este sentido, América Latina y el Caribe, no constituyen una excepción a este fenómeno global, dado que este proceso se ha ido desarrollando con mayor o menor intensidad en todos los países de la región de acuerdo a los reportes de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (18).

El aumento de la proporción de las personas mayores es cada vez más significativo en los países de la región. En Argentina, el siglo XXI comenzó con una proporción de adultos mayores del 13,4% y se espera que para el año 2025 los adultos mayores representen el 17% de la población total (18).

El proceso de envejecimiento está asociado a diversos cambios en la vida de las personas, entre ellos, cambios biológicos, descenso de las capacidades físicas y mentales y mayor riesgo de enfermedad, como así también, transiciones vitales como la jubilación, las mudanzas y la muerte de familiares y amigos (17).

Cambios biológicos durante el envejecimiento

El envejecimiento es un proceso biológico dinámico, progresivo, irreversible, complejo y variado que ocurre normalmente en todos los individuos de manera heterogénea. Produce un descenso gradual de las diferentes funciones biológicas y culmina con la muerte (3).

En esta fase de la vida se producen cambios en los diversos órganos y tejidos del cuerpo que pueden alterar el funcionamiento normal de los mismos, causando una disminución de la máxima capacidad funcional (3,19).

A nivel orgánico, se produce una atrofia en algunos órganos como hígado y riñones, y en los huesos, que se vuelven menos densos por las pérdidas minerales. Esta atrofia tisular produce fragilidad y conduce a una disminución de la cantidad de agua corporal (3,20).

En cuanto al sistema cardiovascular y sanguíneo, existe un aumento de la rigidez y engrosamiento de las aurículas, válvulas y arterias, lo que predispone a un aumento de las enfermedades cardíacas (3).

Los signos vitales también se ven afectados. En este sentido, existe un deterioro en la regulación de la temperatura corporal, una frecuencia cardíaca más lenta en reposo, y una menor elasticidad en los vasos sanguíneos que produce un aumento de la PA (3).

Con respecto al sistema digestivo, diversos cambios morfofuncionales han sido asociados al envejecimiento (20). Entre ellos se destacan, la disminución de la secreción de saliva con su consecuente alteración del gusto, la reducción de las contracciones esofágicas, dificultad para deglutir y la alteración en la digestión y absorción de nutrientes (20,21). Por otro lado, la capacidad funcional del hígado y el páncreas también disminuyen, ocasionando una mayor acumulación de metabolitos activos y una mayor intolerancia a la glucosa (3, 20,21).

Cambios en el estado nutricional

Diversos cambios vinculados al estado nutricional se producen durante el proceso de envejecimiento. En relación a la composición corporal, se produce una redistribución del tejido graso, en donde disminuye la acumulación de grasa

subcutánea para relocalizarse en las regiones periorgánicas, principalmente en la zona abdominal (3,22). También se produce mayor infiltración de grasa en el hígado y músculo, lo cual condiciona la calidad muscular con baja capacidad contráctil (3,22). Sumado a esto, existe un aumento del tejido adiposo total, acompañado de una pérdida de masa muscular y de una disminución de la fuerza muscular que acompaña en ocasiones a un descenso involuntario del peso (3,22,23).

Diversos indicadores nutricionales antropométricos permiten conocer el estado de las reservas energéticas de los adultos mayores, los más utilizados por su relación costo-calidad son el % de grasa corporal, la circunferencia de cintura y el pliegue cutáneo tricipital (PCT) (24).

Con respecto al peso corporal, el déficit es tan común como el exceso durante el proceso de envejecimiento. El IMC ha sido el principal indicador utilizado en diversas investigaciones para valorar el estado nutricional. En este sentido, tanto un IMC bajo como un IMC $>30\text{kg/m}^2$, ha sido asociado a un incremento en el riesgo de fragilidad en las personas mayores (4).

Todos los cambios (de índole biológicos, psicosociales, ambientales, etc.) asociados al envejecimiento, inciden en la alimentación y pueden producir cambios en el estado nutricional, causando malnutrición por exceso o por déficit (25). Esto influye negativamente en el estado de salud de las personas que envejecen, aumentando el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como diabetes, HTA, obesidad y síndromes geriátricos como fragilidad (26).

Sarcopenia

La sarcopenia es un trastorno músculo-esquelético que se caracteriza por la pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular, la cual aumenta el riesgo de desarrollar discapacidad física, disminuye la calidad de vida y aumenta la probabilidad de muerte (6,27).

Según la propuesta del Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores 2019 (*European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP2*), el diagnóstico de sarcopenia se confirma en presencia de baja cantidad y fuerza muscular. Cuando la masa y fuerza muscular están deterioradas

y se acompaña de bajo rendimiento físico, se produce sarcopenia grave. Por otro lado, la presencia de baja masa muscular sin repercusión en la fuerza ni en el rendimiento físico da lugar a la etapa conocida como pre-sarcopenia (6).

En la práctica clínica existen diversos instrumentos validados para poder identificar la sarcopenia, no obstante, su selección dependerá de diversos factores. Algunos de ellos son las características físicas y clínicas del paciente, los recursos técnicos disponibles para la valoración y el entrenamiento de los profesionales de la salud para la toma de las mediciones (6,28).

De acuerdo a EWGSOP2 la fuerza muscular se puede medir mediante la fuerza de agarre a través de un dinamómetro calibrado (6). Cuando no se dispone del mismo, el “Test de la Silla” resulta una manera aproximada de medir la fuerza de los músculos de las piernas (6,28). El test consiste en medir el tiempo que una persona requiere para pararse y sentarse 5 veces en una silla sin utilizar las manos (6, 29).

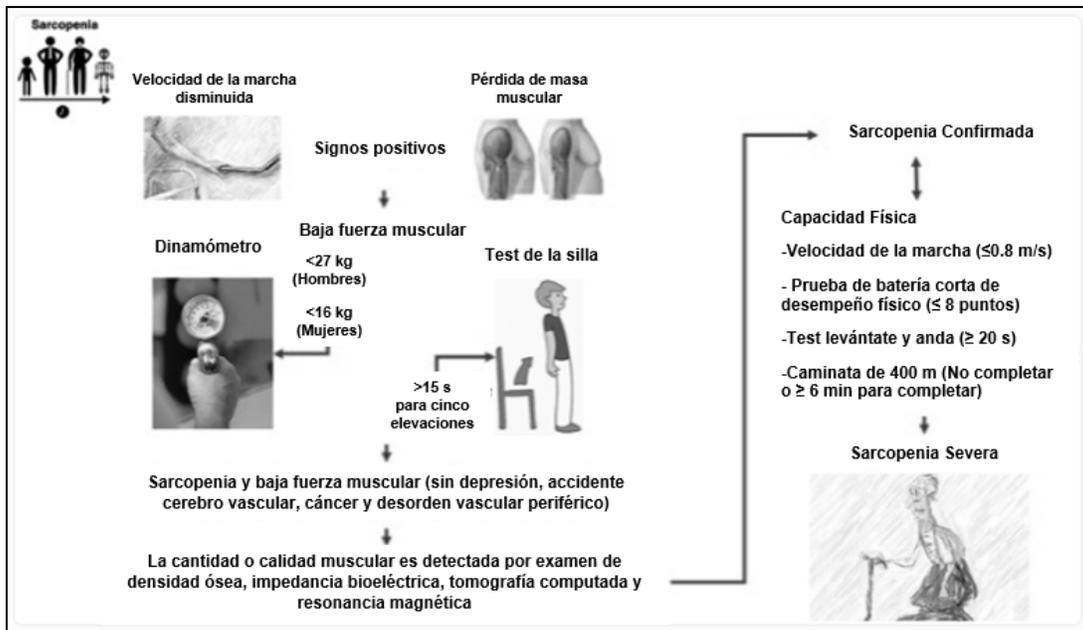
La resonancia magnética y la tomografía computada son consideradas las técnicas “gold standard” para medir la masa muscular (cantidad), pero debido a su alto costo y complejidad, no son utilizados en la práctica clínica habitual (6). El análisis de impedancia bioeléctrica también puede ser utilizado para estimar la cantidad total o parcial del tejido muscular (6,29,30).

Ante las dificultades para implementar las técnicas “gold standard”, diferentes grupos de expertos en el área sugieren realizar mediciones antropométricas para la determinación de la masa muscular (6). En este sentido, la circunferencia de pantorrilla (utilizando como punto de corte 31cm) o la circunferencia media muscular del brazo (CMB) representan marcadores fiables para valorar uno de los criterios (masa muscular) para el diagnóstico de sarcopenia (29,31).

Con respecto al rendimiento físico, el test de “velocidad de la marcha” es fácil, seguro y confiable para detectar sarcopenia. La prueba está avalada por EWGSOP2 y es la más utilizada en la práctica clínica. Una velocidad de la marcha menor de 0,8m/s indica presencia de sarcopenia severa (6). Otras alternativas para determinar la capacidad funcional del adulto mayor son la caminata de 400mts, la

prueba de batería corta de desempeño físico (*The Short Physical Performance Battery, SPPB*) y la prueba levántate y anda (*Test get up and go*) (30).

La Figura 1 resume las técnicas validadas y los criterios de diagnóstico de sarcopenia aprobados por EWGOSP2 para la detección de sarcopenia en adultos mayores.



s: segundos; m: metros

Figura adaptada de Rong y col 2020.

Figura 1: Medición y criterios diagnósticos de sarcopenia

Factores de Riesgo de Sarcopenia

Durante el envejecimiento, existen diversos factores que predisponen a las personas a desarrollar sarcopenia en sus diversos grados. Un estilo de vida sedentario durante la vida adulta y sostenido en la vejez es uno de los principales factores que conducen a un riesgo mayor de sarcopenia (27,32).

Otro factor predisponente es el desequilibrio y declive hormonal propio de la vejez. La disminución de las hormonas anabólicas, incluida la insulina, la hormona del crecimiento, la testosterona, la hormona tiroidea y el factor de crecimiento similar a la insulina conducen a la pérdida de la masa y fuerza muscular (27). En paralelo, estos cambios suelen estar acompañados por un incremento de las señales

catabólicas mediadas por citoquinas proinflamatorias, lo que puede desencadenar una pérdida de masa muscular extrema (32).

La dieta tiene un papel clave en la salud musculo-esquelética. Se ha demostrado que la baja ingesta calórica/proteica, que suele estar asociada a la anorexia fisiológica del envejecimiento, conduce al deterioro de la masa muscular (20). Por otra parte, la deficiencia en el consumo de leucina y/o vitamina D, da como resultado una actividad física reducida y, en consecuencia, una baja masa y fuerza muscular, factores directamente asociados a la fragilidad y sarcopenia (20,33).

Por último, diversas investigaciones han demostrado que el bajo peso al nacer también podría ser un factor predisponente al desarrollo de sarcopenia (27,32).

Fisiopatología de la sarcopenia

La sarcopenia es distinguida en sus estadios tempranos por una disminución del tamaño del músculo, como así también su calidad (31,34). En esta patología coexisten diversos procesos que conllevan a una pérdida de la función muscular y fragilidad (27). En este sentido, el reemplazo de las fibras musculares por tejido adiposo, un incremento de la fibrosis, cambios en el metabolismo muscular, estrés oxidativo, y degeneración de la unión neuromuscular son eventos claves que subyacen al proceso sarcopénico (34).

Al parecer, durante el envejecimiento, se produce un desequilibrio en la homeostasis de las vías anabólicas y catabólicas de las proteínas musculares lo que conlleva a la pérdida de la masa muscular-esquelética (27). En las células del músculo se producen diversos cambios, entre ellos, una disminución del número y tamaño de las fibras musculares, principalmente las de tipo II (27,34). Esto se debe en parte a factores como la edad, que conllevan a la transición de las células tipo II a tipo I, en conjunto con la infiltración intra e intermuscular de las células adiposas. Así, la interrelación patogénica entre el tejido muscular y adiposo tendría un papel clave en el desarrollo de la sarcopenia (34).

Simultáneamente, se produce una disminución de las hormonas sexuales, que origina cambios en la composición corporal, tales como aumento y

redistribución de la grasa corporal (principalmente visceral), disminución de la masa muscular y de la masa mineral ósea (32).

Al mismo tiempo, el proceso inflamatorio subyacente al envejecimiento favorece el desarrollo de la pérdida del músculo (27,32). Por un lado, la disfunción mitocondrial relacionada con la edad junto con las deficiencias en las propiedades celulares antioxidantes, contribuyen a la acumulación de especies reactivas de oxígeno. Estas moléculas se unen a componentes celulares alterando la función y regeneración muscular (35). Investigaciones muestran que el estrés oxidativo, se correlaciona con la pérdida de la fuerza de prensión manual, provocando resultados adversos sobre el músculo (29,35).

Sarcopenia en la persona mayor

La sarcopenia es una patología altamente prevalente en las personas mayores a nivel mundial. Su incidencia varía de acuerdo a las características sociodemográficas de cada población (36). A nivel mundial se ha registrado una prevalencia de la patología en asilos de un 31% en mujeres, mientras que en los hombres alcanza el 51% (37). Investigaciones recientes muestran que afecta hasta un 15% a las personas mayores sanos y hasta un 69% a las personas mayores que viven en residencias o geriátricos (38).

Según estudios realizados en la comunidad, en una población asiática, se observó que la prevalencia fue de un 11,5% en hombres y de un 16,7% en mujeres (39). En Turquía se ha reportado un valor de un 5,2% (40), y, en una población europea 4,6% y 7,9% en hombres y mujeres, respectivamente (41).

Por otro lado, un trabajo realizado en la población china encontró una prevalencia de sarcopenia en residencias geriátricas de un 33,7% en mujeres y un 26,3% en hombres (8).

En América Latina, los valores reportados difieren entre los diferentes países de la región. La prevalencia en México es de 13,3% (42), Colombia 11,5% (43), Brasil 16% (44) y Chile 19,1% (45). Argentina no está exenta, un estudio realizado en la ciudad Autónoma de Buenos Aires reportó una prevalencia del 28% entre los participantes (46).

Impacto en la salud de la persona mayor

De acuerdo a la literatura científica, existen diversos problemas de salud asociados a una deficiencia en la cantidad, calidad y en el funcionamiento de los músculos (36,47).

La sarcopenia se puede ver asociada a un mayor riesgo de desarrollar dependencia para las actividades cotidianas, discapacidad, fractura, hospitalizaciones prolongadas y deterioro cognitivo (36,47). También se asocia al desarrollo del síndrome metabólico, intolerancia a la glucosa y mayor riesgo de mortalidad (36). En relación a la salud metabólica, se conoce que el músculo cumple una función esencial en la regulación de la glucosa sistémica, ya que es el encargado del metabolismo del 80% de la glucosa mediada por la insulina (48).

Por otro lado, las células musculares producen diversas mioquinas que tienen efectos positivos sobre el metabolismo de la glucosa, de los lípidos y la inflamación (48). La reducción de la masa muscular que se observa en el proceso sarcopénico da como resultado un aumento de la resistencia a la insulina, mayor respuesta glucémica y acumulación de grasa visceral, lo cual puede desencadenar enfermedades cardiometabólicas y mayor riesgo de mortalidad (36,48).

Presión Arterial

La PA es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. Se eleva durante la sístole (PAS), es decir cuando el ventrículo izquierdo se contrae y disminuye en la diástole (PAD) cuando el corazón se relaja (49).

En condiciones normales, la PAS es de 120mmHg y la PAD, conocida popularmente como baja, es de 80mmHg. El organismo cuenta con diversos mecanismos de control para lograr mantener la PA dentro de los valores normales y mantener el flujo sanguíneo constante a los órganos vitales (49).

Dependiendo del control que se requiera, existen dos tipos de mecanismos de regulación de la PA (49). Por un lado, están los mecanismos de regulación aguda, los cuales actúan en segundos o minutos y se utilizan para corregir los desequilibrios temporales de la PA, por ejemplo durante los cambios posturales o el ejercicio físico. Este control depende de mecanismos neurales y humorales (50,51).

Los mecanismos neurales están condicionados por el control del sistema nervioso autónomo, que por medio de reflejos circulatorios intrínsecos, extrínsecos y centros superiores de control neural, ejerce control sobre la PA (50). Los reflejos barorreceptores y quimiorreceptores, se localizan en el sistema circulatorio, forman parte de los reflejos intrínsecos y son esenciales para la regulación de la PA. Por fuera de la circulación, se encuentran los factores extrínsecos que responden a factores externos como el dolor o el frío (49). Las vías neurales tienen una reacción más difusa y están relacionadas a los cambios en la PA en consecuencia al estado de ánimo y las emociones (49,51).

Los mecanismos neuronales están mediados por el sistema renina-angiotensina-aldosterona, vasopresina y la adrenalina/noradrenalina (51). El sistema renina-angiotensina-aldosterona ejerce un papel principal en la regulación mediante una serie de reacciones en cadena que surgen en respuesta al descenso de la PA, el volumen de líquido extracelular o concentración extracelular de calcio (49). La vasopresina por su parte, tiene un efecto vasoconstrictor directo mediante la ejecución de acciones antidiuréticas que surgen como respuesta al descenso del volumen sanguíneo. En cuanto a la adrenalina y noradrenalina, ejercen un papel vasoconstrictor mediante el cual aumentan la PA (49,50).

Por otro lado, coexisten los mecanismos de largo plazo que son los encargados de mantener la regulación de la PA, dado que los mecanismos de corto plazo son incapaces de mantener su acción por más de unos minutos (49). Esta regulación depende en gran medida de los riñones y su capacidad para regular el volumen del líquido extracelular (51). Cuando el organismo presenta un exceso de líquido extracelular por elevación en el consumo de agua o sodio se eleva la PA lo que conlleva a un aumento de la diuresis y natriuresis por vía renal (50,51).

Cambios de la presión arterial durante el envejecimiento

En la etapa de envejecimiento ocurren diversos cambios en el organismo, no obstante, en este apartado solo se hará mención a los cambios que influyen sobre la PA. Con el correr de los años, el sistema vascular se va deteriorando con importantes cambios que inciden en el riesgo cardiovascular (3). La disfunción

endotelial y la menor producción de óxido nítrico, un potente vasodilatador, se asocia al desarrollo de la HTA (52).

Por otra parte, la pared arterial sufre cambios estructurales que producen un aumento de la rigidez arterial, lo que ocasiona un aumento paulatino de la PA a medida que avanza la edad (52). A su vez, los barorreceptores se vuelven menos sensibles lo que produce un incremento de la incidencia de hipotensión ortostática (3).

Esta elevación de la PA que se produce como consecuencia del envejecimiento puede ser un indicador de accidentes coronarios futuros (49).

En relación a la alimentación, el excesivo consumo de sodio, proveniente de patrones alimentarios caracterizados por contener alimentos con alto contenido de sal, tales como condimentos, salsas, aderezos, embutidos, entre otros, produce un aumento de la PA en las personas mayores y como consecuencia un mayor riesgo de desarrollar HTA y enfermedades cardiovasculares (53).

Presión arterial, estado nutricional y sarcopenia

Habitualmente la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento produce en los individuos diversas discapacidades físicas, enfermedades metabólicas y un incremento de la mortalidad (11,12,54). Las enfermedades metabólicas como obesidad, hiperglucemia, hipertensión, dislipemia, entre otras, son importantes factores de riesgo cardiometabólico (55). A su vez, la sarcopenia puede producir aterosclerosis e incrementar los niveles de PA (55,56).

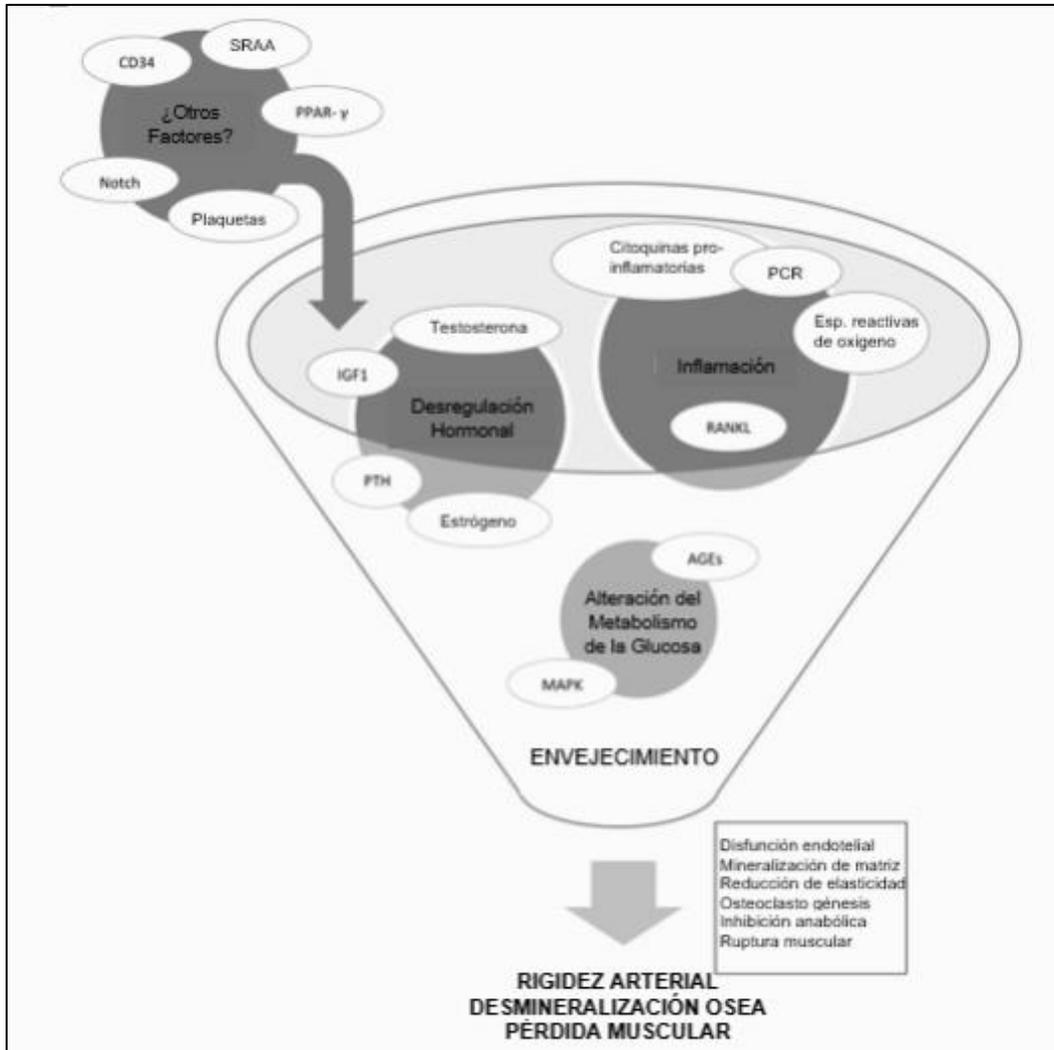
La evidencia científica muestra que la baja masa muscular se asocia a numerosos factores de riesgo cardiometabólico, entre ellos la PA elevada (55). Aunque los mecanismos son complejos, existen múltiples teorías que explican esta relación. Una de las hipótesis más aceptadas es aquella que postula que la inflamación crónica producto del deterioro funcional de las células musculares, conduce a una mayor producción de especies reactivas de oxígeno. El estrés oxidativo conlleva a un aumento de la rigidez arterial con impacto negativo sobre la PA (55,57).

Otras causas conocidas de sarcopenia, también relacionadas a aterosclerosis, incluyen el estrés oxidativo, la resistencia a la insulina, y la disminución de la testosterona (14,34). Por lo tanto, una masa muscular baja podría ser predictor de mortalidad, asociada a eventos cardiovasculares en los adultos mayores (14).

Por otro lado, la disminución de la masa magra es sustituida por un aumento de masa grasa (3). Frente a este escenario, se ha postulado que la adiponectina estimula la activación de la autofagia muscular, lo que puede afectar el tipo y el tamaño de las células musculares. Esto produciría un incremento de la resistencia a la insulina, la cual estimula la captación de glucosa muscular y aumenta la grasa corporal. Un mayor porcentaje de grasa corporal, produce un aumento de ácidos grasos libres en el plasma, lo que podría ser un factor desencadenante del aumento de la PA (58).

A su vez, diversas investigaciones han dado cuenta de la relación existente entre una fuerza muscular disminuida y el aumento de la PA (54,58). Si bien el mecanismo que explica esta relación aún no ha sido esclarecido, existen diversas hipótesis que explican esta asociación. Una posible hipótesis es el aumento de la resistencia vascular debido a los cambios morfológicos en la red arteriolar del músculo esquelético (58).

A modo de síntesis, la Figura 2 muestra los mecanismos biológicos relacionados al envejecimiento y los cambios subyacentes en el vaso sanguíneo que conllevan al desarrollo de la HTA.



AGEs: producto final de glicación avanzada; PCR: proteína C reactiva; IGF1: factor de crecimiento similar a la insulina 1; MAPK: proteína quinasa activada por mitógeno; PPAR- γ : receptor gamma activado por el proliferador de peroxisomas; PTH hormona paratiroidea; SRAA: sistema renina-angiotensina-aldosterona; y RANKL: ligando activador del receptor del factor nuclear kappa-B.

Figura adaptada de Tap y col. 2020

Figura 2: Cambios asociados al envejecimiento y su impacto en el sistema vascular.

HIPÓTESIS Y VARIABLES

Hipótesis

Los cambios en la composición corporal asociados al envejecimiento afectan los niveles de PA en personas mayores:

- Un IMC y grasa corporal mayor se asociaría con un aumento de la PA.
- La disminución de los parámetros de sarcopenia (masa, fuerza muscular y/o rendimiento físico) se asociaría a un aumento de la PA.
- Las cifras de PA son mayores en presencia de sarcopenia en comparación con la población sana.

Variables

- + Sexo
- + Edad
- + Antecedentes personales de adicciones
- + Medicación Habitual
 - Polifarmacia
 - Fármacos antihipertensivos
- + Patologías crónicas preexistentes
- + Estado nutricional
 - IMC
 - Masa muscular (Circunferencia de la pantorrilla y Circunferencia muscular del brazo)
 - Tejido adiposo (pliegue cutáneo tricipital)
- + Fuerza muscular
- + Rendimiento físico
- + Diagnóstico de sarcopenia
 - Pre-sarcopenia
 - Sarcopenia
 - Sarcopenia severa
- + PA
 - PAS
 - PAD

DISEÑO METODOLÓGICO

Diseño Metodológico

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, es decir sin manipular las variables de estudio; transversal, se recolectaron los datos en un momento único y correlacional con la finalidad de conocer la relación existente entre dos o más conceptos o variables (59).

Universo y muestra

La población estuvo constituida por todas las personas adultas mayores a 60 años, ambos sexos de Despeñaderos, provincia de Córdoba en el año 2021.

Se realizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia. La muestra quedó conformada por 50 personas mayores a 60 años, de ambos sexos de la institución geriátrica Elpidio González, localidad de Despeñaderos, provincia de Córdoba.

-Criterios de inclusión

- ✚ Edad mayor a 60 años
- ✚ Ambos sexos
- ✚ Participación voluntaria

-Criterios de exclusión

- ✚ Presencia de deterioro cognitivo
- ✚ Impedimento físico para realizar los procedimientos del estudio
- ✚ Existencia de enfermedad neuro-muscular.
- ✚ Pacientes con cáncer en tratamiento con quimioterapia.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo por la Licenciada en Nutrición responsable del presente trabajo de investigación. Para la recolección de la información se aplicaron los siguientes instrumentos y metodología:

-Historia Clínica: se obtuvieron datos relacionados a las características demográficas, antecedentes de enfermedades crónicas (cáncer, diabetes, HTA, etc.), consumo habitual de medicamentos, antecedentes personales de adicciones (consumo problemático de alcohol).

-Mediciones antropométricas:

+ Estado nutricional

- ✚ Talla (m): se utilizó un tallímetro de pared escala 0 a 200 cm. Se midió al sujeto de espalda a la pared, sin calzado, con la protuberancia occipital, glúteos y talones tocando la pared. Los pies debían formar un ángulo de 45 grados (60).
- ✚ Envergadura (cm): se llevó a cabo en los casos en los que no se pudo realizar la medición de pie. Se utilizó una cinta métrica inextensible con capacidad de 2 m y precisión de 1 mm. La persona debía extender los brazos a la altura de los hombros de manera que queden paralelos al piso. La medición se llevó a cabo tomando como punto cero el extremo del dedo medio de la mano hasta el extremo del dedo medio de la otra mano (61).
- ✚ Peso (kg): se utilizó una balanza OMRON HBF-510LA con capacidad para 150 Kg y una precisión de 100 g. El paciente se midió parado en el centro de la balanza con los pies ligeramente separados, la menor cantidad de ropa posible y descalzo (60).
- ✚ Circunferencia de brazo (cm): se utilizó cinta métrica inextensible, con capacidad de 2 m y precisión de 1 mm. La medición se llevó a cabo en el punto medio entre la punta del acromion y la punta del olecranon (61).
- ✚ PCT (mm): Se utilizó un plicómetro calibrado de PVC. Se midió a la persona de pie con los brazos colgando a lo largo del cuerpo. Se tomó la medición del

panículo en dirección al eje longitudinal del miembro (62) y el valor obtenido se clasificó de acuerdo a los parámetros antropométricos de referencia para la población anciana (63).

✚ CMB: se calculó a través de la fórmula establecida por Frisancho y el valor obtenido se clasificó de acuerdo a los parámetros antropométricos de referencia para la población anciana de (63).

✚ Circunferencia de pantorrilla (cm): se utilizó una cinta métrica inextensible, capacidad de 2 m y precisión de 1 mm. Se midió a la persona sentada, descalza y con la pierna y muslo descubiertos; con la planta del pie apoyada sobre una superficie lisa, y la pierna formando un ángulo recto con el muslo (61).

+ Fuerza muscular (elevaciones/s): se midió mediante el test de la silla, el cual determina el tiempo necesario para que un paciente se levante 5 veces de su asiento, sin utilizar las manos como apoyo (28). El tiempo se valoró utilizando un cronómetro.

+ Rendimiento físico (m/s): se aplicó la prueba de velocidad de la marcha, la cual define el rendimiento físico de acuerdo al tiempo que necesita el paciente para caminar 1 metro (28). El tiempo se valoró utilizando un cronómetro.

+ PA (mmHg): se utilizó un tensiómetro digital marca OMROM. La medición fue realizada por un enfermero profesional. El brazalete se colocó en la parte superior del brazo, con el borde inferior del mismo entre 1 y 2 cm por encima del codo. Para realizar la medición el individuo permaneció sentado, tranquilo, con la vejiga urinaria vacía, sin haber ingerido previamente sustancias estimulantes, por ejemplo, café o mate, de acuerdo a los lineamientos de la Asociación Estadounidense del Corazón (*American Heart Association, AHA*) (64,65).

PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Plan de tratamiento de los datos

Se realizó un análisis descriptivo de las características generales de la población a través de variables continuas (expresadas como media y desviación estándar) y categóricas (frecuencias absolutas y relativas). Se compararon las variables propuestas según sexo y grupo etario. Para ello se aplicaron los tests estadísticos de Wilcoxon y Fisher para variables cuantitativas y cualitativas, respectivamente. El test de ANOVA se aplicó para analizar la PA de acuerdo al diagnóstico de sarcopenia. Para todos los test se consideró un nivel de significación de $p < 0,05$.

Para evaluar las asociaciones bivariadas entre, estado nutricional, parámetros de sarcopenia y PA, en primer lugar, se empleó el test de correlación de Spearman ($p < 0,05$). Posterior a ello, se evaluó la intensidad de las asociaciones a partir de modelos multivariados ajustando por potenciales confundidores y modificadores de efecto, entre ellos, sexo, edad, IMC, presencia de hipertensión y toma de antihipertensivos (modelo 1) y sexo, edad, presencia de hipertensión y toma de antihipertensivos (modelo 2). Se estimó el peso relativo de los coeficientes obtenidos y se evaluó el efecto de potenciales confundidores. Se exploraron interacciones de primer orden en el modelo principal.

En los modelos finales obtenidos se evaluaron supuestos y presencia y magnitud de observaciones atípicas (observaciones extremas e influyentes) y presencia de colinealidad entre las variables predictoras. El análisis de este estudio se llevó a cabo utilizando el programa estadístico STATA 15.

RESULTADOS

Resultados

La muestra quedó conformada por un total de 50 sujetos con edad promedio de 70,04 (DE 7,98) años, siendo el 26% de sexo femenino. Al analizar la muestra de acuerdo a la edad, el 68% de los sujetos estudiados tenía entre 60 a 74 años.

A partir de los datos recabados de la historia clínica se procedió analizar el perfil clínico de la muestra total y de acuerdo al sexo y grupo etario (Tabla 1 y 2).

Tabla 1: Perfil farmacológico y consumo de alcohol de la muestra total y según sexo y grupo etario

| Variables % (n) | Total (n=50) | F (n=13) | M (n=37) | p-valor * | 60-75 (n=34) | >75 (n=16) | p- valor * |
|--|-------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Medicación Habitual | 92 (46) | 92 (12) | 92 (34) | 1,00 | 94 (32) | 87,5 (14) | 0,58 |
| Polifarmacia | 78 (39) | 69 (9) | 81 (30) | 0,44 | 82 (28) | 69 (11) | 0,29 |
| Toma de Antihipertensivo | 56 (28) | 54 (7) | 57 (21) | 1,00 | 53 (18) | 63 (10) | 0,56 |
| Consumo de alcohol ⁽¹⁾ | 36 (18) | 23 (3) | 41 (15) | 0,33 | 41 (14) | 25 (4) | 0,35 |

F: femenino, M: masculino ¹ Se refiere al consumo problemático de alcohol. *Test de Fisher

Los resultados del análisis de la Tabla 1 muestran que la toma de medicación habitual es prevalente en la mayor parte de la población estudiada (92%), siendo similar de acuerdo al sexo y grupo etario. En general, hay una alta proporción de sujetos que toman tres o más medicamentos al día (78%) (polifarmacia), siendo superior en el sexo masculino y en el grupo etario de 60 a 75 años al comparar con su grupo opuesto. El 56% de la muestra toma fármacos antihipertensivos, con una frecuencia similar de acuerdo al sexo y grupo etario.

Tabla 2: Antecedentes patológicos de la muestra total y según sexo y grupo etario

| Variables % (n) | Total (n=50) | F (n=13) | M (n=37) | p-valor * | 60-75 (n=34) | >75 (n=16) | p- valor * |
|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Diabetes | 22 (11) | 46 (6) | 14 (5) | 0,02 | 24 (8) | 19 (3) | 0,74 |
| Hipertensión | 48 (24) | 54 (7) | 46 (17) | 0,75 | 44 (15) | 56 (9) | 0,55 |
| Cáncer | 6 (3) | - | 8 (3) | 0,56 | 9 (3) | - | 0,54 |

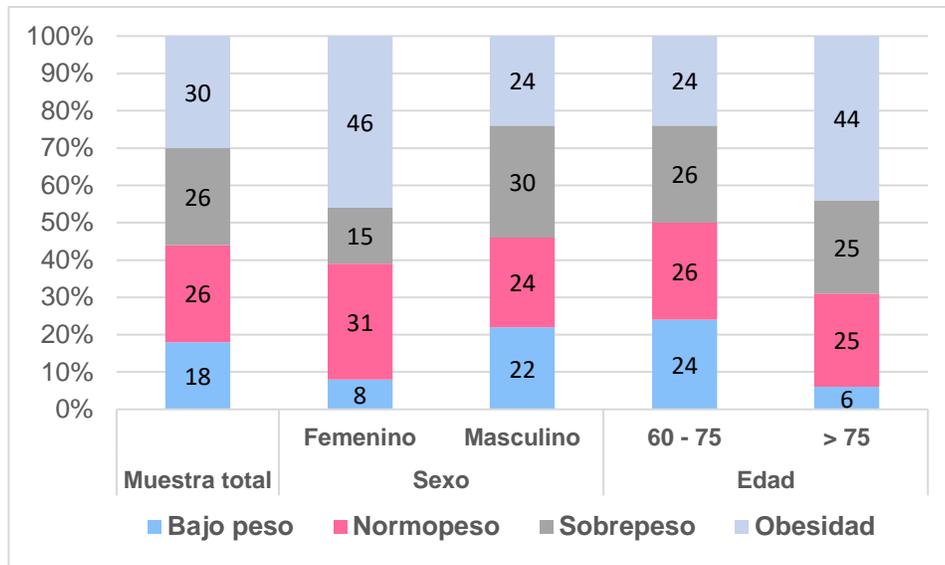
F: femenino, M: masculino. *Test de Fisher

Al analizar los antecedentes patológicos previos, representados en la Tabla 2, se destaca que la HTA es la patología más frecuente, la cual afecta casi a la mitad del grupo de estudio (48%), con mayor prevalencia en el sexo femenino (54%) y en los individuos mayores a 75 años (56%). El 26% de los sujetos presenta diabetes siendo sus valores superiores en el sexo femenino ($p=0,05$). El consumo problemático de alcohol, afectó a un 36% de los sujetos, con un predominio del sexo masculino y sujetos entre 60-75 años (41% en ambos casos).

A partir de del análisis resultante de la valoración antropométrica y test de rendimiento físico se procedió a analizar el estado nutricional, la composición corporal y los criterios de sarcopenia de los adultos mayores.

En relación al estado nutricional, el IMC promedio fue de 28,45 (DE 6,24) kg/m^2 siendo significativamente mayor en las mujeres (31,76 [DE 6,93] vs. 27,29 [DE 5,62], $p=0,05$). En relación a la masa grasa, los valores promedios fueron de 15,06 (DE 7,70) mm. Las mujeres presentaron valores de 21,38 (DE 6,27) mm, mientras que los hombres 12,84 (DE 6,94) mm, siendo estadísticamente diferentes ($p=0,0007$). No se encontraron diferencias significativas del IMC y masa grasa de acuerdo al rango etario.

La Figura 3 muestra el estado nutricional de los adultos mayores según categorías de IMC de la muestra total y acorde al sexo y rango etario.

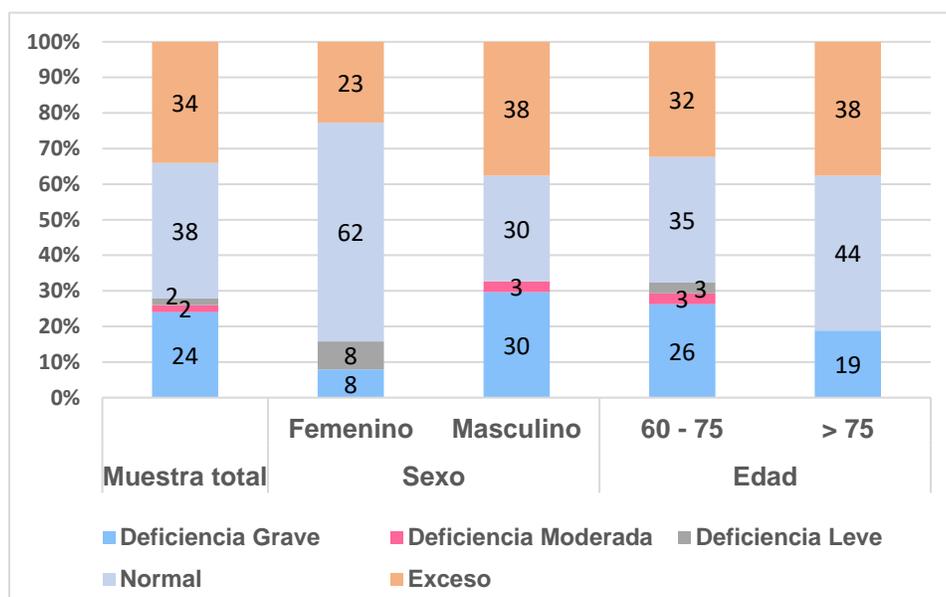


Test de Fisher

Figura 3: Distribución porcentual del estado nutricional de la muestra total y según sexo y grupo etario de adultos mayores.

Tal como se reporta en la Figura 3, el 56% de los sujetos presentó algún grado de exceso de peso. Al comparar por sexo, se observó que el sobrepeso fue superior en el sexo masculino (30%), mientras que la obesidad alcanzó valores más elevados en el sexo femenino (46%) ($p > 0,05$). De acuerdo al grupo etario, se observó que en los individuos mayores de 75 años la obesidad duplicó en proporción al comparar con los más jóvenes ($p > 0,05$).

La Figura 4 describe el estado de la masa grasa según PCT de la muestra total y de acuerdo al sexo y rango etario.



Test de Fisher

Figura 4: Distribución porcentual del estado de las reservas energéticas según PCT de la muestra total y categorizada por sexo y grupo etario.

Como se puede observar en la Figura 4, el 28% de la muestra total mostró algún grado de déficit de la masa grasa, mientras que el 34% presentó exceso en este indicador. De acuerdo al sexo, se observó que en el grupo femenino solo el 23% presentó exceso de masa grasa, mientras que en el masculino prevaleció tanto el déficit como el exceso de grasa (33% vs. 38%) ($p > 0,05$). En cuanto a la distribución por edad, la frecuencia de exceso de las reservas fueron similares en ambos grupos, no obstante, una mayoría de sujetos de 60 a 75 años presentó algún grado de déficit al comparar con su contraparte (32% vs 19%) ($p > 0,05$).

A continuación, la Tabla 3 resume los parámetros de sarcopenia de la muestra total y de acuerdo al sexo y rango etario.

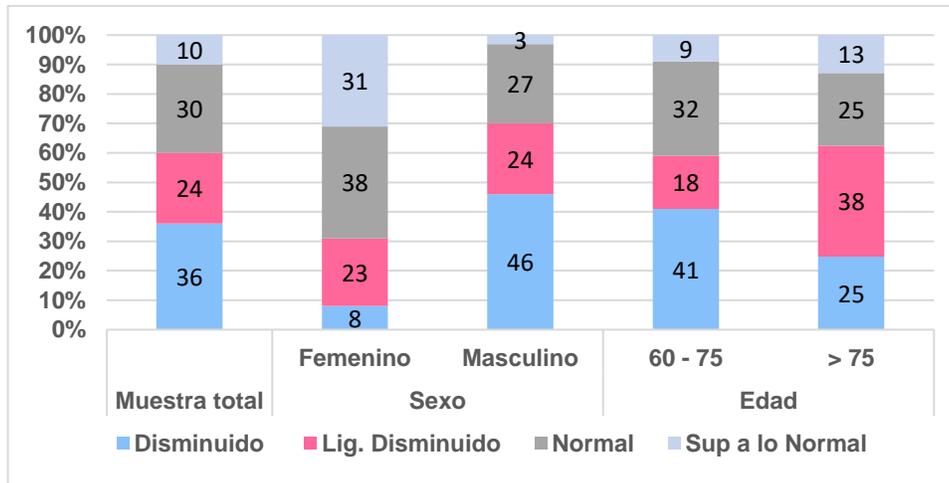
Tabla 3: Parámetros de sarcopenia según sexo y categoría de edad

| Variabes | Muestra (n=50) | F (n=13) | M (n=37) | p-valor * | 60-75 (n=34) | >75 (n=16) | p-valor * |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|-------------------------|------------------|
| CMB (cm) | 23,19 (3,14) | 23,3 (3,34) | 22,93 (2,75) | 0,63 | 23,31 (3,34) | 22,93 (2,75) | 0,79 |
| C. Pantorrilla (cm) | 34,59 (4,37) | 35,54 (4,61) | 34,26 (4,30) | 0,47 | 34,26 (4,51) | 35,28 (4,12) | 0,44 |
| Test de la marcha (m/s) | 0,81 (0,42) | 0,76 (0,40) | 0,82 (0,44) | 0,74 | 0,86 (0,40) | 0,69 (0,46) | 0,10 |
| Test de la silla (veces/s) | 13,92 (4,89) | 14,64 (5,30) | 13,71 (4,84) | 0,66 | 12,98 (3,99) | 15,86 (6,09) | 0,20 |

CMB: circunferencia muscular del brazo; C: Circunferencia. F: femenino; M: masculino. Los valores se expresan como media (DE). (*) Prueba de Wilcoxon

Al aplicar el test de Wilcoxon para analizar los parámetros de sarcopenia de acuerdo al sexo y rango etario, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de estudio.

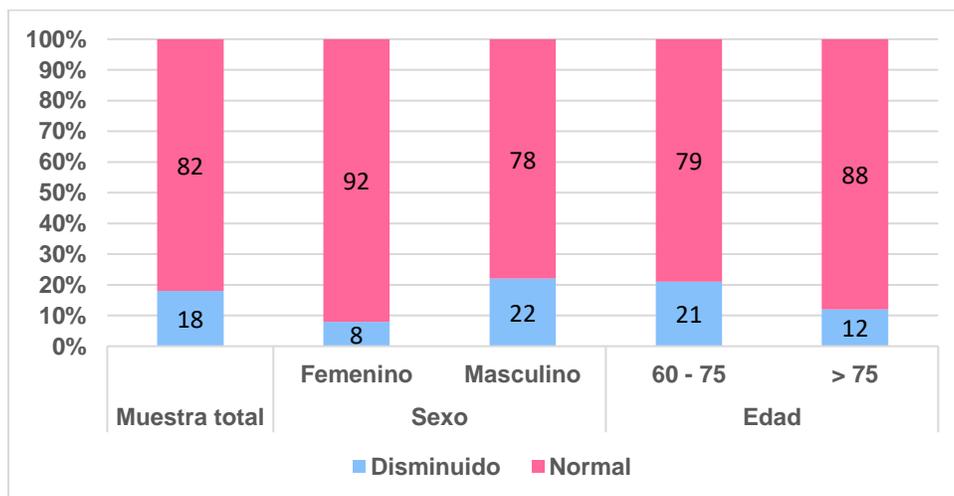
Las Figuras 5, 6 muestran el estado de la masa muscular de acuerdo a la CMB y circunferencia de pantorrilla en la muestra total y de acuerdo al sexo y grupo etario.



Test de Fisher

Figura 5: Distribución porcentual de la masa muscular de acuerdo a circunferencia muscular del brazo en la muestra total y categorizada por sexo y grupo etario.

Tal como se observa en la Figura 5, el 60% de la muestra presentó masa muscular insuficiente. Al aplicar el test de Fisher se encontró una asociación entre la CMB y el sexo ($p=0,007$), presentando en el 70% de los hombres valores de deficiencia. De acuerdo a la edad, se observó que gran parte de la muestra tuvo masa muscular disminuida, principalmente en los sujetos más jóvenes ($p>0,05$).

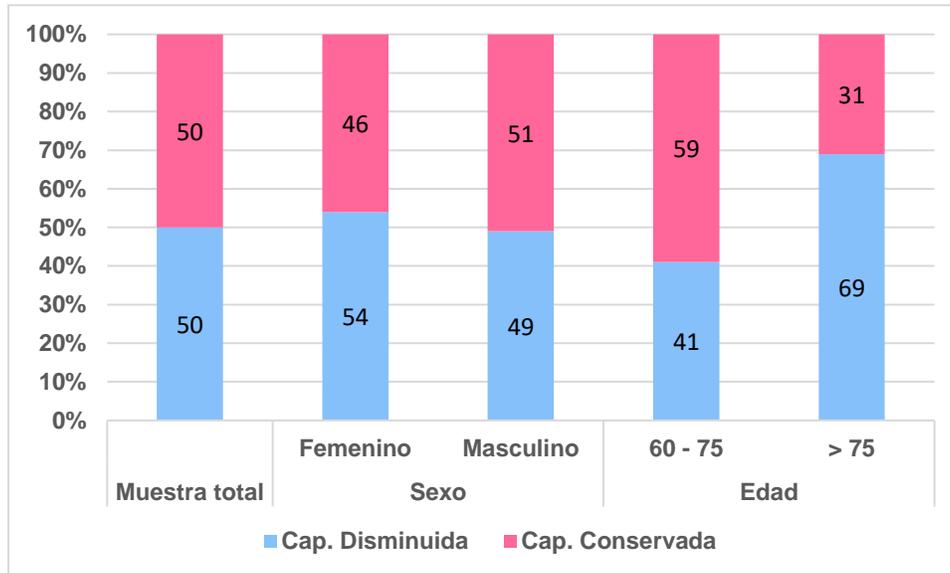


Test de Fisher

Figura 6: Distribución porcentual de la masa muscular de acuerdo a la circunferencia de pantorrilla en la muestra total y categorizada por sexo y grupo etario.

En relación a la estimación de la masa muscular establecida por la circunferencia de pantorrilla (Figura 6), el 82% de la muestra total presentó masa muscular normal, con valores similares entre los grupos de estudio ($p=0,05$).

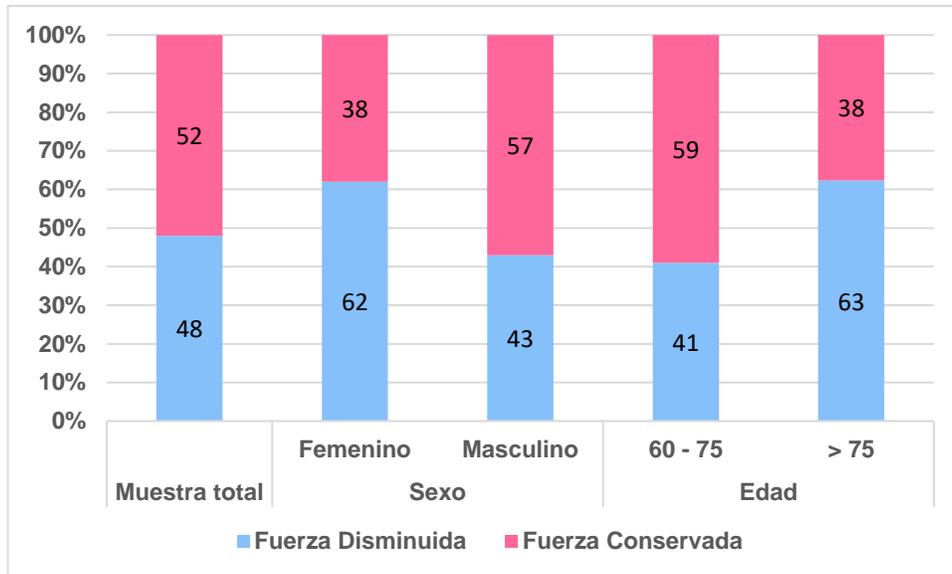
A continuación, las Figuras 7 y 8 describen el estado del rendimiento físico de los individuos mediante el test de velocidad de la marcha y la fuerza muscular de acuerdo al test de la silla en la muestra total y según sexo y grupo etario.



Test de Fisher

Figura 7: Distribución porcentual del rendimiento físico según el test de velocidad de la marcha en la muestra total y categorizada por sexo y grupo etario.

Los resultados muestran que el 50% de la muestra total presentó un rendimiento físico disminuido, valores que se conservan al estratificar por sexo ($p>0,05$). Sin embargo, al comparar por grupo etario se halló que en los mayores de 75 años un 69% presentó rendimiento físico disminuido, mientras que, en su contraparte, los valores fueron menores ($p>0,05$).



Test de Fisher

Figura 8: Distribución porcentual del estado de la fuerza muscular evaluado mediante el test de la silla en la muestra total y categorizada por sexo y grupo etario.

Tal como se observa en la Figura 8 casi la mitad de la muestra presentó fuerza muscular disminuida. Esta deficiencia se profundizó en el grupo femenino y en los individuos mayores de 75 años, en donde los resultados para este parámetro superaron el 60% ($p > 0,05$).

Tras el análisis integral de los parámetros valorados se procedió a definir el diagnóstico de sarcopenia. La Tabla 3 muestra el diagnóstico de sarcopenia en la muestra total y de acuerdo al sexo y grupo etario.

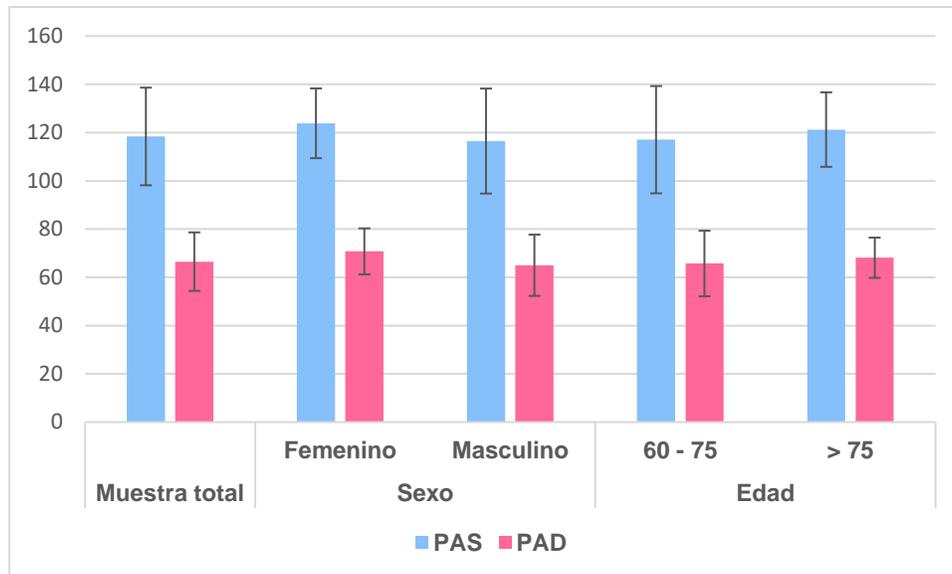
Tabla 4: Diagnóstico de sarcopenia de la muestra total y según sexo y grupo etario.

| Dx de Sarcopenia* (%,n) | Total (n=50) | F (n=13) | M (n=37) | Valor de p | 60-75 (n=34) | >75 (n=16) | Valor de p |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Sin Sarcopenia | 40 (20) | 69 (9) | 30 (11) | 0,01 | 41 (14) | 38 (6) | 0,38 |
| Con alteraciones | 60 (30) | 31 (4) | 70 (26) | | 59 (20) | 62 (10) | |
| -Pre-Sarcopenia | 34 (17) | 15 (2) | 40(15) | | 38 (13) | 25 (4) | |
| -Sarcopenia | 2 (1) | 8 (1) | - | | - | 6 (1) | |
| -Sarcopenia severa | 24 (12) | 8 (1) | 30 (11) | | 21 (7) | 31 (5) | |

Dx: Diagnóstico; F: femenino, M: masculino. *Se utilizó CMB como parámetro para evaluar masa muscular.

En la Tabla 4 se puede observar que un 60% de la población presentó algún grado de alteración en relación a la sarcopenia, siendo este porcentaje significativamente superior en el sexo masculino, alcanzando en este grupo a un 70% de los individuos ($p=0,01$). La alteración más prevalente en relación al diagnóstico de sarcopenia fue la “pre-sarcopenia”, la cual estuvo representada por un 34% de los individuos, seguida por “sarcopenia severa” que afectó a un 24%.

En cuanto a la PA, la Figura 9 presenta un resumen de los resultados obtenidos. La media de la PAS fue de 118,4 (DE 20,24), mientras que los valores de la media para la PAD observados fueron de 66,5 (DE 12,13) mmHg, sin diferencias significativas por sexo y grupo etario en ambos casos ($p>0,05$).



PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica *Test de Wilcoxon*

Figura 9: Presión arterial sistólica y diastólica en la muestra total y según sexo y categoría de edad.

Para analizar la asociación entre el estado nutricional, la masa muscular y la PA se realizaron en primera instancia análisis bivariados y, posteriormente, se construyeron modelos de regresión lineal multivariado ajustado por posibles confundidores para determinar la intensidad de las asociaciones. En relación al estado de la masa muscular, el análisis se realizó considerando los parámetros de sarcopenia de manera individual (masa muscular, fuerza y rendimiento físico), como así también, de acuerdo al diagnóstico de sarcopenia (presencia o ausencia) y su impacto sobre la PA. La Tabla 5 resume las asociaciones bivariadas encontradas entre las variables de estudio mencionadas anteriormente.

Tabla 5: Correlación bivariada entre estado nutricional, parámetros de sarcopenia y PA.

| PAS | R | p-valor (*) |
|--|-------|--------------|
| IMC | 0,41 | 0,003 |
| PCT | 0,06 | 0,66 |
| CMB (masa muscular) | 0,42 | 0,002 |
| CP (masa muscular) | 0,34 | 0,001 |
| Test de la silla (Fuerza muscular) | 0,08 | 0,64 |
| Test velocidad de la marcha (Rendimiento físico) | -0,08 | 0,59 |
| PAD | | |
| IMC | 0,31 | 0,03 |
| PCT | -0,01 | 0,96 |
| CMB (masa muscular) | 0,38 | 0,006 |
| CP (masa muscular) | 0,34 | 0,001 |
| Test de la silla (Fuerza muscular) | 0,02 | 0,89 |
| Test velocidad de la marcha (Rendimiento físico) | 0,03 | 0,82 |

PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; CMB: Circunferencia Muscular del Brazo; CP: Circunferencia de Pantorrilla. IMC: Índice de masa corporal. PCT: pliegue cutáneo tricipital. *Test de correlación de Spearman.

Al aplicar el test de correlación de Spearman para analizar las asociaciones bivariadas entre las variables de estudio, se observó una asociación positiva moderada entre la IMC, CMB y la CP tanto con la PAS ($r=0,41$, $p=0,003$; $r=0,42$, $p=0,002$ y $r=0,34$, $p=0,001$, respectivamente) como con la PAD ($r=0,31$, $p=0,03$; $r=0,38$, $p=0,006$ y $r=0,34$, $p=0,001$). Posteriormente se valoró la intensidad de las asociaciones a través de modelos multivariados ajustado por posibles confundidores.

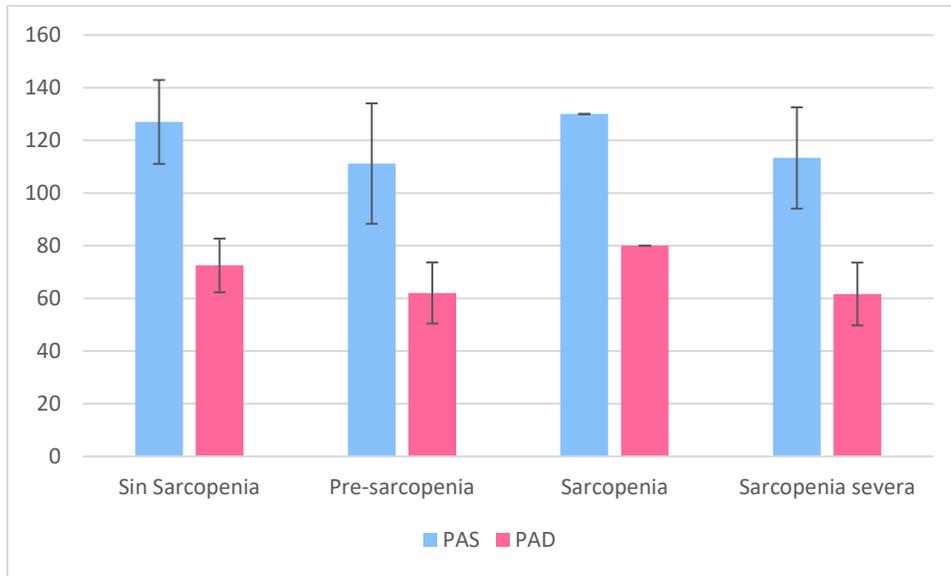
Tabla 6: Relación multivariada entre parámetros de sarcopenia PA en adulto mayores.

| | β | IC 95% | p-valor (*) |
|---|---------|---------------|-------------|
| PAS | | | |
| CMB (masa muscular)¹ | 1,34 | -1,51 – 4,21 | 0,34 |
| CP (masa muscular)¹ | -0,46 | -2,88 – 1,9 | 0,69 |
| Test de la silla (Fuerza muscular)¹ | 0,00 | -1,68 – 1,68 | 0,99 |
| Test velocidad de la marcha¹ | | | |
| (Rendimiento físico) | 1,53 | -12,4 – 15,5 | 0,82 |
| IMC² | 1,14 | 0,06 – 2,22 | 0,04 |
| PCT² | -0,25 | -0,79 – 0,28 | 0,35 |
| PAD | | | |
| CMB (masa muscular)¹ | 1,04 | -0,69 – 2,78 | 0,23 |
| CP (masa muscular)¹ | 0,44 | -1,02 – 1,92 | 0,54 |
| Test de la silla (Fuerza muscular)¹ | -0,17 | -1,10 – 0,76 | 0,71 |
| Test velocidad de la marcha¹ | | | |
| (Rendimiento físico)¹ | 2,73 | -5,77 – 11,24 | 0,52 |
| IMC² | 0,44 | -0,21 – 1,10 | 0,18 |
| PCT² | -0,25 | -0,79 – 0,28 | 0,35 |

PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; CMB: Circunferencia Muscular del Brazo; CP: Circunferencia de Pantorrilla (*) Modelo de regresión lineal multivariado. 1: modelos ajustados por sexo, edad, IMC, presencia de hipertensión y toma de antihipertensivo. 2: modelos ajustados por sexo, edad, presencia de hipertensión y toma de antihipertensivo.

En el modelo multivariado, tras ajustar factores de confusión, las asociaciones bivariadas reportadas anteriormente se diluyeron, a excepción del IMC. En este sentido solo se observó que un aumento del IMC promueve un aumento de la PAS ($\beta= 1,14$, $p=0,04$). No se hallaron otras asociaciones entre el estado nutricional, los parámetros de sarcopenia y la PAD y PAS.

Por último, se analizó los valores PA según diagnóstico de sarcopenia. Se consideraron los diferentes estadios de la sarcopenia a los fines de valorar si la progresión de la misma provocaba cambios diferenciales sobre la PA. La Figura 10 muestra la los niveles de PAS y PAD de acuerdo al diagnóstico de sarcopenia de la muestra total.



PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica Test de ANOVA

Figura 10: Valores de PAS y PAD según diagnóstico de sarcopenia.

De acuerdo a estos resultados, no se observaron diferencias significativas entre las categorías del diagnóstico de sarcopenia y la PAS y PAD.

DISCUSIÓN

Discusión

Actualmente se conoce que el grupo poblacional de las personas mayores se encuentra en constante crecimiento. Según reportes de la OMS el envejecimiento poblacional está en aumento a nivel mundial (17). Cabe destacar que este grupo sociodemográfico ha sido fuertemente afectado por la reciente pandemia de COVID-19. Si bien todavía no se conocen los efectos sobre la tasa de envejecimiento, la CEPAL dio a conocer que la pandemia ha provocado una disminución en la tasa de esperanza de vida al nacer, factor que influye directamente sobre el envejecimiento poblacional, hecho que podría provocar cambios demográficos (66).

Debido a la gran importancia de este grupo a nivel poblacional, resulta significativo focalizar las investigaciones y profundizar los conocimientos que se tienen sobre las personas mayores.

La sarcopenia es una entidad con alta prevalencia en los mayores de 60 años, la cual tiene un impacto negativo en la salud general y, particularmente, en la salud cardiovascular, con un incremento en el riesgo de morbi-mortalidad (36,47,55).

En este marco, se planteó el desafío de realizar el presente trabajo de investigación con el objetivo de analizar la relación entre el estado nutricional, los parámetros de sarcopenia y la PA en los adultos mayores que residen en el Hogar Elpidio González de la localidad de Despeñaderos, provincia de Córdoba.

Respecto a los resultados del perfil clínico observados en el presente trabajo, se destaca que la polifarmacia está presente en un 78% del grupo de estudio, con una alta prevalencia de fármacos antihipertensivos (56%). Estudios realizados en Reino Unido y Estados Unidos reportaron que la polifarmacia aumenta en consonancia con la edad (67,68). Diversos investigadores coinciden en que la polifarmacia es más frecuente en individuos institucionalizados, registrando una prevalencia que oscila entre el 35-39%, no obstante, cabe destacar que estos valores son menores a los reportados en el presente estudio (67,68,69). A pesar de ello, un estudio realizado en Argentina reportó que la polifarmacia alcanza un 93,9%

en el grupo de estudio, lo cual guarda similitud a los resultados de esta investigación (70). Esta diferencia, con respecto a la de los países de altos ingresos, puede ser consecuencia de diversos factores. Algunos de ellos son, el acceso limitado a los servicios de salud, la falta de medidas preventivas a lo largo del ciclo vital y de políticas públicas enfocadas en un envejecimiento saludable, por lo que se pierde la oportunidad de prevención, diagnóstico y tratamiento temprano, dejando como única alternativa la prescripción medicamentosa. Además, el trabajo compartimentado de los equipos de salud, sumado al personal con baja formación en el área gerontológica aumenta la prevalencia de polimedición (71,72).

En relación a la presencia de enfermedades crónicas, cabe destacar que la HTA fue la patología más prevalente, afectando un 48% de los adultos mayores. Reportes de prevalencias similares se dieron a conocer en trabajos realizados en Sudáfrica (50,1%) y Ghana (57%), mientras que en Argelia (68,5%), Colombia (69%), México (77%) y Rusia (81%), se encontraron valores que superan ampliamente la prevalencia observada en la presente investigación (73,74,75). La alta prevalencia de HTA hallada en nuestro trabajo se explica, en parte, por los mecanismos subyacentes al envejecimiento, tales como cambios mecánicos, rigidez arterial, desregulación neurohormonal y el envejecimiento renal (76).

Respecto al estado nutricional, la mayoría de la población presentó exceso de peso, siendo superior en el sexo femenino. Simultáneamente, un 34% de los individuos presentó un exceso en sus reservas energéticas de grasa subcutánea. Las estadísticas en la región y a nivel mundial, han demostrado que los adultos mayores no están exentos de padecer sobrepeso y obesidad, por el contrario, la prevalencia aumenta progresivamente, más aún la obesidad sarcopénica (77).

En relación al exceso de peso, las prevalencias reportadas en diferentes países oscilan entre el 11,9-37,4%, con valores mayores en las mujeres. España y EEUU, registraron una alta prevalencia de obesidad (35 y 37,4%, respectivamente) que se asemeja a la encontrada en nuestra población (77). Por otro lado, valores inferiores se encontraron en Perú, en donde la prevalencia de sobrepeso fue de

21,4% y de un 11,9% para obesidad, y en Francia en donde se reportó un 17,9% de obesidad (77,78).

Es importante destacar que, aunque la obesidad se asocia a complicaciones de salud (principalmente en consecuencia a la inflamación crónica), actualmente se encuentra en estudio si la misma afecta de igual manera a los adultos mayores. Algunos indicios ponen de manifiesto que el aumento relativo de la mortalidad es menor en los adultos mayores comparado con la población adulta (79).

Por otro lado, es importante señalar que el 18% de la muestra presentó un estado nutricional deficiente, diagnosticado por IMC. Cabe destacar, que el estado nutricional varía según el entorno de residencia de las personas mayores (personas que residen en la comunidad vs. institucionalizada). Si bien no se encontraron datos a nivel local, estudios internacionales reportaron una prevalencia de bajo peso entre el 25 y el 60% en individuos institucionalizados, mientras que en el ámbito hospitalario se registraron valores de hasta el 65% (80,81). La prevalencia de malnutrición ha sido asociada a los cambios propios del envejecimiento, siendo posible causa de deterioro de la función muscular, disminución de la masa ósea, disfunción inmunitaria, anemia, disminución de la función cognitiva, mayor tasa de reingreso hospitalaria y mortalidad (82,83).

En relación a la sarcopenia, el 60% de la muestra presentó algún grado de alteración siendo superior en el sexo masculino. La prevalencia de sarcopenia registrada fue de 26%, resultado que fue consistente con otras investigaciones a nivel global en adultos institucionalizados. Entre ellas, 22,3% en una población española, 25,3% en Alemania, 26% en Italia, 17,4% en China y 18,6% en Polonia (84,85,86,87,88).

Las alteraciones en el estado del musculo, pueden estar relacionadas con el proceso de envejecimiento, como así también la polifarmacia y la presencia de enfermedades crónicas (como diabetes, HTA y cáncer), factores reconocidos como predisponentes del desarrollo de sarcopenia (89).

Al analizar cada parámetro de sarcopenia se observó que, la masa muscular, la cual se conoce que disminuye progresivamente en el proceso de envejecimiento (90), registró una deficiencia que alcanzó al 60% de los individuos, con mayor proporción en el sexo masculino y en el grupo etario de 60 a 75 años. Este resultado es superior a lo reportado por estudios anteriores, cuyos valores de tejido muscular deficiente oscilan entre 0,8% y 20% (91). Cabe destacar que las diferencias observadas podrían deberse al método diagnóstico utilizado en la presente investigación, siendo los métodos gold estándar (resonancia magnética y la tomografía computada) los que permiten cuantificar de manera fiable y con mayor precisión la totalidad de musculo (31,37).

A su vez, la mitad de la muestra presentó fuerza muscular y rendimiento físico disminuido, valores que se profundizaron en el sexo femenino y en el grupo etario de >75 años. Al comparar estos resultados con investigaciones realizadas en Venezuela y Brasil, se observó que, si bien la fuerza muscular y rendimiento físico bajo fue del 30%, ambos estudios coinciden en que estos valores fueron mayores en el sexo femenino y en el grupo etario de mayor edad (92,93), tal como se observa en la presente trabajo. Las diferencias de prevalencia (entre lo reportado en esta tesis y de trabajos anteriores) podría deberse a la población objetivo. En los estudios citados la medición de la fuerza y la capacidad funcional se realizó en la comunidad general, mientras que en la presente investigación se tomaron datos de individuos institucionalizados. Esto es consistente con la bibliografía científica, la cual establece que la prevalencia de sarcopenia es aún mayor en los adultos mayores que residen en instituciones geriátricas (38).

Por otro lado, al analizar las relaciones entre las variables de estudio se hallaron asociaciones bivariadas positivas entre la masa muscular, IMC y la PA. Estos resultados podrían estar condicionados por la interacción entre el IMC y la masa muscular. Algunas investigaciones sugieren que el exceso de adiposidad puede actuar como estímulo de sobrecarga en los músculos, aumentando de esta manera el tamaño muscular (94). En este sentido, la masa muscular puede estar conservada, no obstante, los depósitos de lípidos dentro de las células musculares

resultantes de la obesidad (la cual ha sido reportada en valores elevados en nuestro trabajo) están asociados con la rigidez arterial y, por lo tanto, con un peor pronóstico cardiometabólico (entre ellos un aumento de la PA), lo cual podría explicar la asociación positiva descrita (95).

Posteriormente, tras ajustar por posibles factores de confusión el IMC mostró un efecto directo sobre la PA. La evidencia científica respalda este hallazgo. Diversas investigaciones han demostrado que la obesidad produce un aumento del riesgo de HTA y enfermedades cardiovasculares, relación que se profundiza en presencia de sarcopenia (2,11,96,97). La bibliografía sugiere que cuando la obesidad coexiste con la pérdida de masa muscular, se aumenta el riesgo de diversas enfermedades crónicas (96).

No se encontraron asociaciones entre el diagnóstico de sarcopenia, como así también, los parámetros individuales y la PA. Si bien, la evidencia científica muestra que los cambios en el estado muscular promueven modificaciones en las cifras tensionales, aun no hay claridad con respecto al valor umbral por encima del cual la masa muscular deja de ser ventajosa. En este sentido, existen resultados ambiguos respecto al efecto del musculo sobre la PA, tal como reporta Korhonen et al (95), donde el aumento de la masa muscular afecta la regulación de la PA. Se requieren de estudios a futuro y a gran escala para dilucidar los cambios longitudinales de la masa muscular relacionada al envejecimiento y su relación con el sistema vascular.

Finalmente cabe mencionar algunas limitaciones del trabajo. El tamaño muestral podría condicionar los resultados observados, llevando a rechazar en parte la hipótesis planteada, por lo que se insta a seguir profundizando el estudio de las variables en muestras de mayor tamaño. A su vez, la antropometría como técnica para valorar la masa muscular, podría introducir sesgos al dificultar la medición con mayor precisión (95). Otro factor a tener en cuenta para profundizar el área de investigación es la presencia o ausencia de actividad física programada y la ingesta alimentaria. Se conoce que en esta etapa la ausencia de actividad física, que puede ser producto tanto del proceso fisiológico de envejecimiento como también de las

patologías con dolor que dificultan el movimiento, pueden ser un factor determinante para la aceleración de la pérdida de masa muscular (27,32).

CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre el estado nutricional, los parámetros de sarcopenia y PA en adultos mayores a 60 años que residen en el Hogar Elpidio González, Despeñaderos, provincia de Córdoba, en el año 2021.

De manera general, se presentan a continuación los principales hallazgos obtenidos en el presente estudio:

- En relación al perfil clínico,
 - El 78% de los individuos, estaba polimedicado. El 56% tenía prescripción de fármacos antihipertensivos.
 - La HTA fue la patología crónica más frecuente, afectando a un 48% de los individuos, seguido de la diabetes.
 - El 36% tenía antecedentes de consumo problemático de alcohol.
- Con respecto al estado nutricional, más de la mitad de la población presentó exceso de peso, con una prevalencia de 26% y de 30% de sobrepeso y obesidad, respectivamente. La malnutrición por exceso de peso fue superior en el sexo femenino. Simultáneamente, el 34% de la muestra total presentó exceso en las reservas energéticas.
 - En términos generales, un 60% de la muestra presento algún tipo de alteración en el diagnóstico de sarcopenia (pre-sarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa). Al evaluar cada parámetro por separado se observó que un 60% de la muestra presentó masa muscular insuficiente, un 50% presentó rendimiento físico disminuido y un 48% fuerza disminuida.
 - Se observaron asociaciones positivas moderadas significativas entre el IMC, la CMB y la CP tanto con la PAS como con la PAD, lo cual podría explicarse por el efecto de la adiposidad, que condiciona el tamaño del musculo y este último, afecta la PA.

- Solo el IMC mostró un efecto directo sobre la PA en los modelos multivariados, hecho que reafirma el papel de la adiposidad en el desarrollo de las alteraciones metabólicas, como el aumento de la PA.

Dado el perfil clínico epidemiológico de la presente investigación, caracterizado por una alta prevalencia de sarcopenia que se acompaña de un exceso en la adiposidad, se destaca el rol fundamental del Lic. en Nutrición, y en el particular del especialista en Nutrición Gerontológica, en aspectos relacionados con la prevención y el tratamiento de la malnutrición. Frente a este escenario, es necesario llevar a cabo acciones no solo en la práctica clínica, sino también a nivel estatal, que contemplen la formulación de políticas públicas abocadas a tratar esta problemática desde etapas tempranas, junto a la promoción de un envejecimiento activo tendiente a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- 1 OMS: Organización Mundial de la Salud | Envejecimiento [Internet]. WHO. [Citado 25 Noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/ageing/es/>
- 2 Chen X, Kong C, Yu H, Gong J, Lan L, Zhou L, et al. Association between osteosarcopenic obesity and hypertension among four minority populations in China: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019;9(7): e026818.
- 3 Corujo-Rodriguez E, Guzman-Perez-Hernandez D. Capítulo 3: Cambios más relevantes y peculiaridades de las enfermedades en el anciano. En: *Tratado de Geriatria para Residentes*. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Madrid 2006. p 47-58.
- 4 Reinders I, Visser M, Schaap L. Body weight and body composition in old age and their relationship with frailty. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2017;20(1);11-15.
- 5 Fuggle N, Shaw S, Dennison E, Cooper C. Sarcopenia. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2017;31(2):218-242.
- 6 Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31.
- 7 Ajejas Bazan M, Warnberg J, Jimenez Trujillo I, Dominguez Fernandez S. Prevalence of sarcopenia in older age hospitalized persons, as determined by different sets of diagnostic criteria. *Rev Esp Salud Publica*. 2021;95: e202102033.
- 8 Chen Z, Li W, Ho M, Chau P. The Prevalence of Sarcopenia in Chinese Older Adults: Meta-Analysis and Meta-Regression. *Nutrients*. 2021;13(5):1441.
- 9 Nemerovsky J. Sarcopenia. *Revista Argentina de Gerontología y Geriatria*. 2016;30:28-33.
- 10 Garcia Casilimas GA, Martin DA, Martinez MA, Merchan CR, Mayorga CA, Barragan AF. Fisiopatología de la hipertensión arterial secundaria a obesidad. *Arch. Cardiol. Mex*. 2017;87(4):336-343.

- 11 Han K, Park YM, Kwon HS, Ko SH, Lee SH, et al. Sarcopenia as a determinant of blood pressure in older Koreans: findings from Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2008-2010. *Plos One*. 2014;9 (1):e86902.
- 12 Bai T, Fang F, Li F, Ren Y, Hu J, Cao J. Sarcopenia is associated with hypertension in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2020;20(1): 279.
- 13 Figueroa A, Alvarez-Alvarado S, Jaime SJ, Johnson SA, Campbell JC, Feresin RG, et al. Influence of low and normal appendicular lean mass on central blood pressure and wave reflection responses to muscle metaboreflex activation in postmenopausal women. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2016;43(12):1243-1246.
- 14 Ochi M, Kohara K, Tabara Y, Kido T, Uetani E, Ochi N, et al. Arterial stiffness is associated with low thigh muscle mass in middle-aged to elderly men. *Atherosclerosis*. 2010;212(1):327-332.
- 15 Buckley B, Thijssen D, Labio G. Relative skeletal muscle mass and incident hypertension: associations, caveats, and future perspectives. *Journal of Hypertension*. 2020;38(11):2150-2151.
- 16 Davobe MI, Fernandez Oliva M, Nawojczyk E. Persona Mayor [Internet]. *Diccionario enciclopédico de la Legislación Sanitaria*. [Citado 14 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://salud.gob.ar/dels/entradas/persona-mayor>
- 17 OMS: Organización Mundial de la Salud | Envejecimiento y Salud [Internet]. WHO. [Citado 18 de Enero 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- 18 CEPAL. El envejecimiento y las personas de edad: Indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile; 2009. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1350>
- 19 González de Gago, J. Teorías de Envejecimiento. *Tribuna del Investigador, Norteamérica*, 11, nov. 2012. Fecha de acceso: 19 Enero 2022. Disponible en: http://caelum.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ti/article/view/3192.

- 20 Correa I. Desarrollo y cambios con la edad en el tubo digestivo, hígado y pancreas. *Gastroenterol. latinoam.* 2019;30(1):9-12.
- 21 Soenen S, Rayner CK, Jones KL, Horowitz M. The ageing gastrointestinal tract. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2016;19(1):12-8.
- 22 Reinders I, Visser M, Schaap L. Body weight and body composition in old age and their relationship with frailty. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2017;20(1):11-15.
- 23 Gómez-Cabello A., Vicente Rodríguez G., Vila-Maldonado S., Casajús J. A., Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2012 Feb [citado 2022 Mar 30] ;27(1):22-30.
- 24 Revasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutr. Hosp.* 2010;25(3):57-66.
- 25 Tafur Castillo J, Guerra Ramirez M, Carbonelli A, Lopez MG. Factores que afectan el estado nutricional del adulto mayor. *Rev. Latinoam. Hipertens.* 2018;13(5):360-366.
- 26 Giacomello E, Toniolo L. Nutrition, Diet, and Healthy Aging. 2021;14(1):190.
- 27 Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2017;33(1):17-26.
- 28 Rojas Bermudez C, Buckcanan Vargas A, Benavides Jimenez G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia.* 2019;4:2215-5279.
- 29 Rong S, Wang L, Peng Z, Liao Y, Li D, Yang X, et al. The mechanisms and treatments for sarcopenia: could exosomes be a perspective research strategy in the future?. *J Caquexia Sarcopenia Músculo.* 2020;11(2):348-365.
- 30 Crespo Salgado JJ, Blanco-Maure A. Pruebas útiles y prácticas para la detección temprana de sarcopenia en adultos mayores. *Revista Española de Geriatria y Gerontología.* 2011;46(6):330-331.
- 31 Velázquez Alva MC, Irigoyen Camacho ME, Lazarevicha I, Delgadillo Velazquez J, et al. Evaluación de la masa muscular a través de 2 indicadores

antropométricos para la determinación de sarcopenia en ancianas. *Ciencias Clínicas*. 2014;15(2):47-54.

32 Liguori I, Russo G, Aran L, Bulli G, Curcio F, Della-Morte D, et al. Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clin Interv Aging*. 2018;13:913-927.

33 Landi F, Calvani R, Tosato M, Martone AM, Ortolani E, Saveria G, et al. Anorexia of Aging: Risk Factors, Consequences, and Potential Treatments. *Nutrients*. 2016;8(2):69.

34 Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019;393(10191):2636-2646.

35 Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine*. 2019;86(3):309-314.

36 Dodds RM, Roberts HC, Cooper C, Sayer AA. The Epidemiology of Sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015;18(4):461-6.

37 Papadopoulou SK, Tsintavis P, Potsaki P, Papandreou D. Differences in the Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling, Nursing Home and Hospitalized Individuals. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Nutr. Health Aging*. 2020;24:83–90.

38 Pacifico J, Geerlings MAJ, Reijnierse EM, Phassouliotis C, Lim WK, Maier AB. Prevalence of sarcopenia as a comorbid disease: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol*. 2020;131:110801.

39 Kitamura A, Seino S, Abe T, Nofuji Y, Yokoyama Y, Amano H, et al. Sarcopenia: prevalence, associated factors, and the risk of mortality and disability in Japanese older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021;12(1):30-38.

40 Simsek H, Meseri R, Sahin S, Kilavuz A, Bicakli DH, Uyar M, et al. Prevalence of sarcopenia and related factors in community-dwelling elderly individuals. *Saudi Med J*. 2019;40(6):568-574.

41 Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing*. 2013;42(3):378-84.

42 Espinel Bermudez MC, Sanchez Garcia S, Garcia Peña C, et al. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018; 56(1):46-53.

43 Samper-Ternent R, Reyes-Ortiz C, Ottenbacher KJ, Cano CA. Frailty and sarcopenia in Bogotá: results from the SABE Bogotá Study. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(2):265-272.

44 Sepulveda Loyola WA, Luna Corrales GA, Ganz F, Gonzalez Caro H, Suziane Probst V. Sarcopenia, definición y diagnóstico: ¿Necesitamos valores de referencia para adultos mayores en América Latina?. *Revista Chilena De Terapia Ocupacional*. 2020;20(2): 259–267.

45 Lera L, Albala C, Sánchez H, Angel B, Hormazabal MJ, Márquez C, et al. Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling Chilean Elders According to an Adapted Version of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) Criteria. *J Frailty Aging*. 2017;6(1):12-17.

46 Nemerovsky J, Mariñansky C, Zarebski G, Leal M, Carrazana C, Marconi A, et al. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia: un estudio interdisciplinario y multicéntrico con adultos mayores de Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y área metropolitana, Argentina. *Electron J Biomed*. 2015;2:29-41.

47 Pap Z, Kalabiska I, Balogh Á, Bhattoa HP. Prevalence of sarcopenia in community dwelling outpatient postmenopausal Hungarian women. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):207.

48 Lee DY, Shin S. Sarcopenia Is Associated with Metabolic Syndrome in Korean Adults Aged over 50 Years: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1330.

49 Grossman S, Mattson Porth C. Porth Fisopatología: alteraciones de la salud (edición en Español). 9.^a ed. Barcelona España: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 1414-1424.

50 Merida AC, Hernandez FJ, Hernandez H. Regulación normal de la presión arterial sistémica. Revista Mexicana de Cardiología. 2004;15(1): 30-41.

51 Lahera V, Cachafeiro V, De las Heras N. Capítulo 44: Regulación de la Presión Arterial. Fisiología humana, 4e. McGraw Hill. 2016 [15 de Agosto de 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.Mhmedical.com/content.aspx?bookid=1858§ionid=134366990>.

52 Salech, F, Jara R, Michea, L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Rev. Méd. Clín. Condes. 2012; 23(1):19-29.

53 Lastre Amell G, Carrero Gonzalez C, Soto Rodriguez L, Orostegui MA, Suarez-Villa M. Hábitos alimentarios en el aulto mayor con hipertensión arterial. Rev. Latinoam. Hipertens. 14(3):226-230.

54 Park SH, Park JH, Song PS, Kim DK, Kim KH, Seol SH, et al. Sarcopenic obesity as an independent risk factor of hypertension. J Am Soc Hypertens. 2013;7(6):420-425.

55 Du Y, Oh C, No J. Asociaciones entre sarcopenia y factores de riesgo metabólicos: una revisión sistemática y metanálisis. J Obes Metab Syndr. 2018; 27(3):175-185.

56 Im IJ, Choi HJ, Jeong SM, Kim HJ, Son JS, Oh HJ. The association between muscle mass deficits and arterial stiffness in middle-aged men. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2017;27(12):1130-1135.

57 Tap L, Kirkham FA, Mattace-Raso F, Joly L, Rajkumar C, Benetos A. Unraveling the Links Underlying Arterial Stiffness, Bone Demineralization, and Muscle Loss. Hypertension. 2020;76(3):629-639.

58 Ji C, Zheng L, Zhang R, Wu Q, Zhao Y. Handgrip strength is positively related to blood pressure and hypertension risk: results from the National Health and nutrition examination survey. *Lipids Health Dis.* 2018;17(1):86.

59 Hernandez Sampieri R. Metodología de la Investigación. 6.^a ed. Ciudad de México, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.; 2014. p 93,154-155.

60 OMS: Organización Mundial de la Salud. Sección 4: Guía para las mediciones físicas. Manual STEPS. Enero 2017. [5 de Agosto de 2020]. Disponible en: https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Parte3_Seccion4.pdf

61 Ministerio de Salud. Guía Técnica para la Valoración Nutricional Antropométrica de la Persona Adulta Mayor [Internet]. 1.^a ed. Lima, Peru: Aguilar Esenarro L; 2013 [citado 25 junio 2021]. Disponible en: https://bvs.ins.gob.pe/insprint/CENAN/Valoraci%C3%B3n_nutricional_antropom%C3%A9trica_persona_adulta_mayor.pdf

62 Peña Irecta A, Torres Granillo A, Martinez Roman M, Membrilla Torres A, Ruiz Duran S. Medición de panículos adiposos. *Boletín Científico Educación y Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo* [Internet]. 2013 [citado 10 julio 2021];1(2007-4573). Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n2/p2.html>

63 SENPE|SEGG. Sociedad Española de Nutrición Parentera y Enteral. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Documento de consenso: Valoración Nutricional en el Anciano. Galénitas-Nigra Trea.

64 Morillas Blasco P. Como medir la presión arterial. *Fundación Española del Corazón* [Internet]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/2467-como-medir-la-tension-correctamente.html>.

65 Muntner P, Shimbo D, Carey RM, Charleston JB, Gaillard T, Misra S, et al. Measurement of Blood Pressure in Humans: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension.* 2019;73(5):35-66.

66 CEPAL| Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Los impactos sociodemográficos de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. Santiago. 2022. p 34-35, 59.

67 Slater N, White S, Venables R, Frisher M. Factors associated with polypharmacy in primary care: a cross-sectional analysis of data from The English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *BMJ Open*. 2018;8(3).

68 Kantor ED, Rehm CD, Haas JS, Chan AT, Giovannucci EL. Trends in Prescription Drug Use Among Adults in the United States from 1999-2012. *JAMA*. 2015;314(17):1818–1830.

69 Guthrie B, Makubate B, Hernandez-Santiago V, Dreischulte T. The rising tide of polypharmacy and drug-drug interactions: population database analysis 1995-2010. *BMC Med*. 2015;13:74.

70 Chiapella L, Montemarani J, Marzi M, Mamprin ME. Prevalence of potentially inappropriate medications in older adults in Argentina using Beers criteria and the IFAsPIAM List. *Int J Clin Pharm*. 2019;41(4):913-919.

71 OMS|Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Estados Unidos; 2015 [citado 20 de octubre de 2022]. Disponible en: apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf?sequence=1

72 OMS|Organización Mundial de la Salud. 69° Asamblea Mundial de la Salud: Acción multisectorial para un envejecimiento de estrategia y plan de acción mundiales sobre el envejecimiento y la salud. 2016. [citado 20 de octubre de 2022]. Disponible en: apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_17-sp.pdf

73 Okyere J, Ayebeng C, Owusu BA, Dickson KS. Prevalence and factors associated with hypertension among older people living with HIV in South Africa. *BMB Public Health*. 2022;22(1):1684.

- 74 Garcia MF, Hessel P, Rodríguez-Lesmes P. Wealth and inequally gradients for detection and control of hypertension in older individuals in middle-income economies around 2007-2015. *PLoS One*. 2022;17(7).
- 75 Moussoouni A, Sidi-Yakhlef A, Hamdaoui H, Aouar A, Belkhatir D. Prevalence and risk factors of prehypertension and hypertension in Algeria. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1571.
- 76 Oliveros E, Patel H, Kyung S, Fugar S, Goldberg A, Madan N, et al. Hypertension in older adults: Assessment, management, and challenges. *Clin Cardiol*. 2020;43(2):99-107.
- 77 Penny-Montenegro E. Obesidad en la tercera edad. *An. Fac. Med.* 2017;78(2):215-217.
- 78 Mathus Vliegen EM. Obesity and the Elderly. *Journal on Clinical Gastroenterology*. 2012;46(7):533-544.
- 79 Han TS, Tajar A, Lean MEJ. Obesity and weight management in the elderly, *British Medical Bulletin*. 2011;97(1):169-196.
- 80 Rathnayake KM, Wimalathuga M, Weech M, Jackson KG, Lovegrove JA. High prevalence of undernutrition and low dietary diversity in institutionalised elderly living in Sri Lanka. *Public Health Nutr*. 2015;18(15):2874-80.
- 81 Vaca Bermejo R, Ancizu Garcia I, Moya Galera D, Heras Rodriguez M Torramadé JP. Prevalencia de desnutrición en personas mayores institucionalizadas en España: un análisis multicéntrico nacional. *Nuti Hosp*. 2015;31(3):1205-1216.
- 82 Shilpa AM, Kalyani S, Manisha S. Changes during aging and their association with malnutrition. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2015;6(3):78-84.
- 83 Morley JE. Anorexia del envejecimiento: fisiológica y patológica. *Am J Clin Nutr* 1997; 66 :760–73.

84 Álvarez-Bustos A, Rodríguez-Sánchez B, Carnicero Carreño JA, Sepulveda Loyola W, Garcia F, Rodríguez Mañas L. Healthcare cost expenditures associated to frailty and sarcopenia. *BMC Geriatric*. 2022;22 (1): 747.

85 Smoliner C, Sieber CC, Wirth R. Prevalence of sarcopenia in geriatric hospitalized patients. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(4):267-72.

86 Rossi AP, Fantin F, Micciolo R, Bertocchi M, Bertassello P, Zanandrea V, et al. Identifying sarcopenia in acute care setting patients. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(4):303.

87 Ren X, Zhang X, He Q, Du L, Chen S, Pan Y. Prevalence of sarcopenia in Chinese community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Public Health*. 2022;22 (1):1702.

88 Milewska M, Przekop Z, Szostak D, Chrzanowska M, Raciborski F, Traczyk I, et al. Prevalence of Risk of Sarcopenia in Polish Elderly Population- A Population Study. *Nutrients*. 2022;14(17):3466.

89 Muscaritoli M, Lucia S, Molfino A, Cederholm T, Rossi Fanelli F. Muscle atrophy in aging and chronic diseases: is it sarcopenia or cachexia? *Internal and Emergency Medicine*. 2012;8(7):553–560.

90 Von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;1 (2);129-133.

91 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.

92 Yeguez Marin F, Sanchez Jaeguer A. Estado nutricional, masa muscular, fuerza y riesgo cardiometabólico en adultos mayores no institucionalizados. *Salus*. 2019;23(2):8-17.

93 Lima AB, Henriques-Neto D, Ribeiro GDS, Gouveia ER, Baptista F. Muscle Weakness and Walkin Slowness for the Identification of Sarcopenia in the Older

Adults from Northern Brazil: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9297.

94 Tomlinson DJ, Erskine RM, Morse CI, Winwood K, Onambele-Pearson G. The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. 2016;17(3):467-83.

95 Korhonen P, Mikkola T, Kautiainen H, Eriksson J. Both lean and fat body mass associate with blood pressure. *Eur. J. Intern. Med*. 2021;91:40-44.

96 Pasdar Y, Darbandi M, Rezaeian S, Najafi F, Hamzeh Bagheri A. Association of obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity with hypertension in adults: a cross-sectional study from Ravansar, Iran during 2014-2017. *Front Public Health*. 2022;9.

97 Dutra MT, Martins KG, Vieira Dos Reis DB, de Oliveira Silva A, Mota MR. Association between adiposity indices and blood pressure is stronger in sarcopenic obese women. *Curr Hypertens Rev*. 2019;15(2):161-166.