

Efecto de la alimentación versus aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación en la sarcopenia en mujeres de Medellín.

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Alimentación y Nutrición

Luis Daniel Mogrovejo Sandoval

Asesora

Leydy Johana Cano Vásquez

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ingenierías

Especialización en Alimentación y Nutrición

Caldas, Antioquia.

2024

Tabla de contenido

Planteamiento y Pregunta Problema	6
Justificación	8
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
Marco Referencial.....	10
Generalidades: Datos y cifras.....	10
Marco de Antecedentes.....	13
Marco teórico- conceptual.....	16
Signos y síntomas relacionados con la sarcopenia.	19
La sarcopenia en las mujeres.....	20
Sarcopenia y estado nutricional.....	20
Sarcopenia y otras intervenciones.....	21
Metodología	23
Tipo y diseño de investigación.....	23
Población.....	24
Criterios de inclusión y exclusión.....	24
Criterios de inclusión:	24
Criterios de exclusión:	24
Variables del estudio	24
Variables independientes	24
Variable dependiente.....	25
Recolección de datos e instrumentos	25
Procesamiento y análisis de datos	26
Análisis descriptivo	27
Análisis inferencial.....	27

Aspectos Éticos	28
Resultados	29
Discusión	35
Conclusiones y Recomendaciones	38
Referencias.....	39

Lista de Gráficos

Grafica 1 Diagrama del estudio	23
Grafica 2 Clasificación del estado nutricional según IMC	26

Lista de Tablas

Tabla 1 Medidas antropométricas basales según la intervención realizada en las mujeres que asistieron a la institución de estética en Medellín, Colombia 2023	31
Tabla 2 Masa grasa y muscular basal y pos- intervención (3 y 6 meses) según intervención realizada en las mujeres que asistieron a la institución de estética de Medellín, Colombia 2023.	32
Tabla 3 Comportamiento de la masa grasa durante las intervenciones realizadas según medidas tomadas durante el estudio (Basal, Mes 3 y 6)	33
Tabla 4. Comportamiento de la masa muscular durante las intervenciones realizadas según medidas tomadas durante el estudio (Basal, Mes 3 y 6)	34

Planteamiento y Pregunta Problema

Con el envejecimiento suceden múltiples cambios anatómo-fisiológico que generan pérdida creciente de diversas funciones, entre los cuales se destaca las musculo esqueléticas. A partir de los 50 años, la masa muscular disminuye entre un 1-2% cada año y la fuerza muscular entre un 1,5 y un 3% a partir de los 60 años. (Carrera, 2020; Carrillo et al, 2022; Masanés, Martínez, Herrera, Navarro, Sacanella y López, 2020; Wan, Thiam, Ang y Engkasan, 2023 ; Rodríguez & Domínguez, 2023).

Estos cambios sin duda no son solo macroscópicos, a nivel celular ocurren múltiples eventos importantes que explican la reducción de la masa muscular en el anciano, se trata de una serie de cambios en el tejido muscular, tales como la reducción de las fibras musculares en cantidad, principalmente el tipo II, y la disminución de la densidad, lo que se traduce en una disminución de la capacidad contráctil del musculo. (Masanés, Navarro, Sacanella & López, 2020; Real & Peralta, 2021; Cruz et al, 2010)

Asimismo, los cambios bioquímicos que ocurren en el ciclo celular incrementan el estrés oxidativo lo que al parecer genera modificaciones en el ADN lo que limita el crecimiento de la fibra muscular y motiva la pérdida de la misma, esta podría ser la base de las alteraciones macroscópicas y microscópicas (Roubenoff et al, 2000). A lo anterior, se le conoce como sarcopenia y representa en la fisiología del envejecimiento la principal causa de fragilidad y

deterioro funcional en el adulto. (Cruz et al, 2010; Padilla, Sánchez & Cuevas, 2014; Yang, Pan, Xia, Zhou y Ge, 2023)

La sarcopenia en el adulto se relaciona con disminución de la fuerza por la pérdida de la fibra muscular, lo que se traduce en discapacidad y mayor riesgo de progresión hacia la mortalidad todo esto precedido de la gradual disminución de la funcionalidad, esta última se puede definir como la capacidad de la persona de desempeñar actividades básicas e instrumentales satisfaciendo sus necesidades por sí misma. La progresiva limitación a la deambulación, así como la lentitud, interfiere con la correcta realización de las actividades de la vida diaria, el ejercicio y la movilidad. En el adulto mayor, la pérdida de funcionalidad limita la realización de actividad física y con ello aumenta el riesgo de descompensación de patologías crónicas de origen cardiovascular, dislipidemias y la diabetes. (Díaz, Cárdenas y Mesa, 2023; Cruz et al, 2010; Chen et al, 2014)

La masa muscular debe tenerse en cuenta dentro del cuadro clínico del paciente con enfermedades crónicas, repercute enormemente sobre la funcionalidad y la calidad de vida del paciente y es tan importante como el adecuado control metabólico de estas patologías. (Román et al, 2023).

Ahora bien, algunos autores han señalado que intervenciones nutricionales generan impacto sobre la recuperación del tono muscular, fuerza y progresión de la sarcopenia (Solano y Carazo, 2019), los aminoácidos esenciales son necesarios para estimular el crecimiento muscular y la única forma de obtenerlos es por medio de la dieta (Morley, Argiles, Evans, Bhasin y Deutz 2010; Stout, 2011). En contraparte, con el creciente auge que han tomado los procedimientos no invasivos en la medicina estética, especialmente las intervenciones de radiofrecuencia tripolar más electroestimulación para el manejo de la celulitis, obesidad y manejo de cicatrices, ha surgido el interés de conocer si estas intervenciones pudieran tener un impacto positivo sobre la recuperación de la fibra muscular. Sin embargo, hay pocos estudios

que señalen el efecto de la aparatología con radiofrecuencia el tratamiento de la sarcopenia, lo que representa un vacío en la literatura.

Es por eso, que este estudio pretende responder ¿Cuál es el efecto de la alimentación y la aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación en la progresión de la sarcopenia en mujeres?

Justificación

Tanto la fragilidad como la sarcopenia representan un condicionante en la calidad de vida del adulto mayor, un adulto comórbido puede cursar con ambas a la vez y tiene mayor riesgo de desarrollar problemas como la osteoporosis, las caídas, actividades cotidianas que hacen parte de su vida y potencia el riesgo de ocurrencia de hospitalizaciones prolongadas, reingreso por las mismas causas u otras y muerte (Martínez, Herrera y Carrera, 2020)

Desde una perspectiva clínica, este estudio tiene el objetivo de brindar información valiosa a los profesionales de la salud que trabajan con adultos mayores, como médicos, fisioterapeutas y nutricionistas. Puesto que, la sarcopenia es un problema importante asociado con el envejecimiento, y comprender cómo la alimentación y la tecnología de radiofrecuencia influye en el tratamiento de la sarcopenia puede conducir a definir que intervenciones son mejores para ralentizar la sarcopenia y con ello mejorar la calidad de vida de la población adulta mayor.

Ahora bien, conocer o identificar los efectos de la alimentación y aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación sobre la masa muscular, podría ofrecer evidencia científica que permita fortalecer o redireccionar las acciones que se llevan a cabo en la actualidad para el manejo de la sarcopenia en población adulta mayor, y con ello garantizarles una mayor funcionalidad en esta población lo que se traduce en mejor calidad de vida.

Desde una perspectiva académica y científica, este estudio contribuye al campo de la nutriología y la salud geriátrica investigando los efectos de la nutrición, la radiofrecuencia y los dispositivos de estimulación eléctrica sobre la sarcopenia, así como, estrechar brechas concernientes a la sarcopenia e intervenciones para su manejo, mediante la generación de nuevo conocimiento sobre el efecto de intervenciones que posibiliten un mejor bienestar y salud a la población adulta mayor.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el efecto de la alimentación versus aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación en la sarcopenia de mujeres de Medellín, Colombia 2023.

Objetivos Específicos

- Aplicar una intervención alimentaria y sesiones de aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación para el manejo de la sarcopenia en la población sujeto de estudio.
- Comparar el efecto de la alimentación y la aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación en el manejo de la sarcopenia en la población sujeto de estudio

Marco Referencial

Generalidades: Datos y cifras

La fragilidad como la sarcopenia son factores de riesgo que afectan la calidad de vida en el adulto mayor, estos dos elementos potencializan los desenlaces negativos, también lo es que la incidencia de sarcopenia reportada en la población anciana es muy variable, a nivel ambulatorio (1-29%) y hospitalario (14-33%) (Solano y Carazo, 2019), no se cuenta aún con estudios que relacionen la incidencia de la sarcopenia en el paciente con criterios de atención domiciliaria, no obstante, cursan con una condición de dependencia física y fragilidad que los ubica en este nivel de atención por las dificultades que representa el desplazamiento frecuente a los servicios asistenciales. La prevalencia de fragilidad oscila entre cuatro y 16% en adultos de 65 años o más. En el ámbito hospitalario, los datos son escasos a pesar del impacto que han mostrado en los desenlaces clínicos, morbilidad y mortalidad. (Vetra, et al., 2014).

En Colombia, existen pocos estudios relacionados con la prevalencia de estas dos patologías juntas en una misma población, sin embargo, se conocen estudios en los que la sarcopenia afectaba a un 41.13% y la fragilidad 34.68% de la población mayor de 65 años estudiada, adicionalmente, se encontraron las dos condiciones en 18.55% (Vetrano et al, 2014).

Teniendo en cuenta que este fenómeno sucede en el adulto en etapa de envejecimiento, es importante anotar que, en el 2015 a nivel mundial, alrededor de 901 millones de personas tenían 60 años o más, lo que representaba aproximadamente el 12,3% de la población global.

Se prevé que para el año 2050, esta cifra aumentará a 2,092 millones, lo que constituirá alrededor del 21,5% de la población total. (HelpAge Internacional, 2015)

En el 2023 la sarcopenia alcanzado una prevalencia entre el 10 y el 16%, se evidencia que esta prevalencia aumenta al 18% en los pacientes diabéticos y al 66% en aquellos pacientes con cáncer esofágico irreseccable. Teniendo en cuenta que, según el informe de la FID, la población diabética representa hasta un 10.5% de la población mundial en 2023, es importante enfocar la sarcopenia por la correlación que existe entre esta y la diabetes. (Yuan et al; 2023).

Asimismo, en Colombia según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), hay 7.412.407 personas que tienen más de 60 años, esto, equivale al 14,4% de la población del país. Para 2031, se espera que la cifra ascienda a 10 millones (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2023). En cuanto, a Medellín su población está conformada por 2.486.723 habitantes según cifras del 2016, de estos, 395.788 son personas mayores de 60 años, es decir un 16% de la población. En cuanto a los mayores de 50 años la cifra está en 30%, unas 763.936 personas que habitan la ciudad. (Zuluaga et al, 2017)

Es por ello, que nivel de políticas públicas, se debe procurar adicionar a sus programas de salud estrategias que garanticen un enfoque integral orientado hacia mitigar los efectos de la sarcopenia en el adulto mayor, debido a que, una atención inadecuada a los adultos que padecen sarcopenia aumenta el riesgo de volverse frágiles y experimentar una disminución en su capacidad funcional. Esto tiene un impacto significativo en la calidad de vida de las personas mayores. El factor más influyente en el deterioro de la capacidad física en adultos con sarcopenia es la pérdida gradual de masa muscular esquelética, un proceso que se agrava con la edad. Este declive puede llevar a una reducción en la fuerza y la capacidad funcional, generando costos significativos en la atención médica y planteando un problema de salud pública por lo que los gobiernos cada vez más deben idear estrategias que retrasen la progresión hacia la fragilidad y procure mejorar las condiciones de vida del anciano (Carrillo, Calidad y Isai, 2020)

En Colombia, varios marcos legales y políticas gubernamentales tienen como objetivo promover la actividad física y la alimentación saludable entre la población general incluidos los adultos mayores con el objetivo de mitigar los efectos propios del envejecimiento relacionados con la sarcopenia y progresión de la fragilidad. Entre estas la ley 181 de 1995 (Ley del Deporte de Colombia), por la cual “*se establece las bases para la promoción y desarrollo del deporte en Colombia*”. Esta ley creó el Sistema Nacional de Deportes, que incluye programas y políticas para promover la actividad física y el deporte para todas las edades, incluidas las personas mayores.

Por otro lado, la Política Nacional de Envejecimiento y Vejez, Esta política tiene como objetivo promover el bienestar de la población adulta mayor de Colombia. Aunque no es una ley, establece pautas y estrategias para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, que pueden incluir programas de actividad física y alimentación saludable (Gaviria, 2015).

Adicionalmente, la Política Nacional de Alimentación y Nutrición publicada en el año 2008 tiene como objetivo promover hábitos alimentarios saludables entre la población en general, incluidas las personas mayores. Esta política implementa programas de educación nutricional y promueve el acceso a alimentos saludables y por último los Programas y Políticas del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF): El ICBF implementa programas y políticas que promueven hábitos alimentarios saludables en la población general, incluidos los adultos mayores.

Es importante señalar que, además de las leyes y políticas específicas, Colombia participa en iniciativas globales para promover la actividad física y la alimentación saludable en todas las edades, en línea con recomendaciones internacionales de organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS). Adicionalmente, implementa estrategias que aporten al cumplimiento del tercer objetivo del desarrollo sostenible relacionado con “Salud y bienestar” el cual tiene con cuarta meta Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura

por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar (United Nations Organización, 2023).

Marco de Antecedentes

Debido al impacto que la sarcopenia ha generado sobre la funcionalidad y fragilidad del anciano se ha convertido en objeto de estudios que permiten caracterizar su presencia e incidencia en la población. Martínez et. Al en 2020 en Cali- Colombia realizaron un estudio descriptivo (Martínez, Herrera & Carrera, 2019), de corte transversal desarrollado en la universidad de Cali, obtuvieron como resultado una prevalencia de sarcopenia de 41.13% (51/124 pacientes) y de fragilidad 34.68% (43/124 pacientes). Se encontraron las dos condiciones en 18.55% (20 de 124). la mediana de edad fue 74 años. En la distribución por sexo 50.8% eran mujeres (63/124) y 49.2% hombres (61/124). El 60.5% de los individuos pertenecían al régimen contributivo, el 71% provenían del área urbana y el 54% requerían acompañante permanente. La prevalencia de sarcopenia aumenta con la edad de una forma significativa, $p=0.038$ (Intervalo de confianza, IC 1.30-2.33) al igual que la fragilidad ($p=0.001$, IC 1.80-3.31). El 33.3% de las mujeres y 49.18% de los hombres tenían sarcopenia, la relación con el género no fue estadísticamente significativa.

Por otro lado, un estudio realizado por Samper et al sobre "Salud, Bienestar y Envejecimiento" (SABE) (Samper, Reyes Ottenbacher & Cano, 2017) recogió medidas sociodemográficas, de salud, cognitivas y antropométricas de 2.000 adultos de 60 años o más que vivían en la comunidad. Este estudio arrojó que un total de 135 adultos mayores se encuentran frágiles (9,4 %), mientras que 166 presentan sarcopenia (11,5 %). La edad avanzada y el género femenino tienen una asociación significativa con ambas condiciones (Fragilidad:

Edad OR 1,05, IC 95 % 1,03-1,06, Género OR 1,44, IC 95 % 1,12-1,84; Sarcopenia: Edad 1,04, IC 95 % 1,02-1,07, Género OR 1,51; IC del 95 %: 1,05-2,17).

Un resultado similar obtuvo Builes, Cardozo y Giraldo en 2018 cuando realizó un estudio descriptivo realizado en que tuvo como población objeto al personal administrativo entre los 30 y 60 años de la facultad ciencias de la salud de la universidad Tecnológica de Pereira, mostro que el 67% se encuentra en un estado de presarcopenia y un 20 % se encuentra en un estado óptimo para la edad, en lo que masa muscular y fuerza se refiere. Se observó en la población evaluada que el 13% presentaba Sarcopenia, asociada al sobrepeso, disminución de la fuerza prensil y porafección presentada después de la aplicación de la Bateria (SPPB).

Es importante que estos estudios cada vez más tiendan no solo a definir la incidencia de sarcopenia, sino también estratificar los grados de sarcopenia en la población estudiada, como lo hizo Buendía et al (2015) cuando desarrolló en Bogotá un estudio de corte transversal realizado en pacientes que acuden a consulta de endocrinología del Centro de Especialistas de Colsubsidio, en este estudio se encontró una prevalencia de sarcopenia en pacientes menores de 30 años, clasificada como moderada 60.53% (n=46) y severa 22.37% (n=17) $p < 0.001$; con 31.75% asociado a problemas de sobrepeso u obesidad $p < 0.001$. Además, una correlación inversa entre el porcentaje de músculo total y edad, peso, grasa corporal total y grasavisceral tanto para mujeres y hombres respectivamente $p < 0.01$. Los factores independientes asociados a sarcopenia fue el sexo masculino OR = 1.09 x 1016 (IC 95% 7.37 x 1011 -1.62 x 1020) $p < 0.001$; edad OR=1.15 (IC 95% 1.085-1.22) $p < 0.001$ y grasa corporal total OR=1.9 (IC 95% 1.59-2.26) $p < 0.001$.

La sarcopenia también ha sido un tema importante de estudio en todo el mundo. Trouwborst en 2018, realizó un estudio de viabilidad en mujeres mayores de 70 años que

comparó la electroestimulación con y sin tratamiento proteico, así como un grupo de control. Este estudio demostró que la electroestimulación podría ser útil para esta población porque mejoraba la tensión arterial y el perímetro de la cintura, lo cual es crucial para mejorar el síndrome metabólico. Se comparó la electroestimulación con un grupo de control sin intervención en una población sarcopénica obesa. Se demostró que la electroestimulación resultó en una mayor disminución de la grasa corporal total (-2,05 %, Intervalo de confianza (IC) del 95 %: -1,40 - 2,68, $p < 0,001$) y una mayor disminución de la grasa corporal total.

Kemmler y Von en 2013 realizaron un estudio con el objetivo de determinar el efecto de 12 meses de ejercicio de electromioestimulación de cuerpo entero (WB-EMS) sobre la masa muscular apendicular y la masa grasa abdominal en sujetos específicamente con riesgo de sarcopenia y obesidad abdominal, pero que no pueden o no quieren hacer ejercicio convencional. Es por ello que para este estudio se tomaron cuarenta y seis mujeres de edad avanzada (de 75 años) delgadas, no deportistas (<60 minutos de ejercicio por semana). ±4 años) con obesidad abdominal según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes y fueron asignados aleatoriamente a un grupo a electroestimulación ($n = 23$) que realizó 18 minutos de electroestimulación bipolar intermitente (85 Hz) tres sesiones en 14 días o un "grupo de control activo" ($n=23$). Después de 12 meses, se detectaron diferencias significativas entre grupos para los criterios de valoración principales de masa muscular apendicular ($0,5\% \pm 2,0\%$ para el grupo que recibió electroestimulación versus $-0,8\% \pm 2,0\%$ para el grupo de control, $PAG=0,025$) y masa grasa abdominal ($-1,2\% \pm 5,9\%$ para el grupo que recibió electroestimulación versus $2,4\% \pm 5,8\%$ para el grupo de control, $PAG=0,038$).

Marco teórico- conceptual

La primera persona que utilizó el término “sarcopenia” fue Erwin Rosenberg en 1989 y está formado por las palabras griegas “sarx” (carne) y “penia” (pérdida). Se ha utilizado para explicar la pérdida de masa muscular que se produce con el envejecimiento. Desde entonces, esta definición se ha ampliado para incluir no sólo la pérdida de masa muscular, sino también la pérdida de fuerza muscular como parte de esta afección (Morley, Baumgarther, Roubenoff y Nair, 2001; Ruiz, Rodríguez y Artacho, 2019) trata de una “falla muscular” asociada con cambios adversos que suceden en el transcurso de la vida en la ruta hacia el envejecimiento.) solo se diagnostica cuando se identifica disminución progresiva de la masa y la fuerza muscular. (Carrillo, Medina, Sánchez, Cortez, Medina y Cortes, 2022; Rojas, Buckcanan y Benavides, 2019)

Con relación a su fisiopatología, lo que sucede a nivel celular consiste en una denervación de las unidades motoras, una disminución en el número y tamaño de las fibras de contracción rápida (tipo II) a fibras de contracción lenta (tipo I) y un aumento de la deposición de líquido y tejido conectivo dentro del tejido muscular. Hay varios procesos internos y externos que contribuyen al desarrollo de la sarcopenia, disminución de las hormonas anabólicas (testosterona, estrógeno, hormona del crecimiento, factor de crecimiento similar a la insulina IGF-1), aumento de la actividad apoptótica miofibrilar, aumento de las citocinas proinflamatorias (factor de necrosis tumoral alfa e IL-6), estrés oxidativo; alteración de la función mitocondrial en las células musculares y Disminución del número de neuronas motoras.

Además, también existen influencias externas como el déficit energético, la reducción de la ingesta de proteínas y la disminución de la ingesta de vitamina D, que contribuyen a una disminución de la actividad física, lo que a su vez conduce a un mayor tiempo de descanso y una mayor expresión de citocinas proinflamatorias. Masu. Alimenta un círculo vicioso. Aunque la sarcopenia se considera un fenómeno del envejecimiento, su aparición puede estar asociada a otras enfermedades que también se presentan en pacientes más jóvenes, como: B. Presencia de enfermedades inflamatorias, endocrinas o neurológicas, inactividad física (por sedentarismo o inmovilidad y/o discapacidad), o ingesta insuficiente de energía o proteínas (debido a anorexia, malabsorción o acceso limitado a alimentos de alta calidad) (Real y Peralta, 2021).

El diagnóstico de la sarcopenia también ha evolucionado a lo largo de los años, En 2010, fue publicado el consenso del Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) este fue la primera versión, y en él se propuso diagnosticar sarcopenia cuando se identifica una masa muscular baja y una función muscular deficiente (fuerza o rendimiento físico) (Cruz et al, 2010) En el año 2019 se publicó una nueva versión del EWGSOP2 (39) (Cruz, 2019) el cual propone un algoritmo para el diagnóstico de la sarcopenia y tiene en cuenta la disminución de la masa y la función musculares, pero en esta segunda versión la evaluación del rendimiento físico más que ser una herramienta diagnóstica permite clasificar la gravedad de la patología cuando ya existe un diagnóstico de sarcopenia. (Rodríguez, Ruiz y Artacho, 2019)

La bioimpedancia, la absorciometría dual de rayos X (DXA), la determinación del potasio corporal total, la medida de la excreción urinaria de creatinina y las medidas antropométricas se utilizan para medir la masa muscular (Canda, 2015; Jentoft, Baeyens, Bauer, Boirie y Cederholm, 2010; Morales, Montoya, Bouron, Lafargue y Cardonne, 2004). La evolución de los pacientes de este estudio se caracterizó con esta última.

La bioimpedancia eléctrica (BIA) se trata de un estudio fundamentado en la posición

de las células, los tejidos o líquidos corporales al paso de una corriente eléctrica con una intensidad de voltaje muy baja; esta se basa en el principio de que todos los tejidos se comportan como conductores de corriente (De la rosa y Bies,2007)

Su análisis permite medir de manera aproximada el contenido de masa libre de grasa (MLG), masa grasa (MG), agua corporal total (ACT), el agua intracelular (AIC) y el agua extracelular (AEC). Como ventaja esta prueba es económica, Fácil de ejecutar, se puede extrapolar de manera sencilla y aplicable a pacientes en internación como ambulatorios (Cruz et al, 2010). Se ha descubierto que los resultados de BIA son equiparables en cuanto a su sensibilidad con los resultados de resonancia magnética (Garzón et al, 2019).

En Colombia ya existen valores diagnósticos de referencia para hombres y mujeres adultos incluidos sujetos mayores (Garzón et al, 2019). estos fueron determinados tras un estudio piloto de corte transversal en el Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá D.C en el 2015. Donde las mujeres incluidas en el estudio presentaron un porcentaje de MLG bajo (Valor:40.6%) con respecto al rango normal determinado por el equipo de medición octopolar tomando como referencia población hispana (valor referencia promedio: 70% MLG) y una situación similar en hombres (Valor: 53.2%), (valor referencia promedio: 84.5% MLG). La cantidad de masa musculoesquelética correspondiente al peso corporal fue de 20.6%, este valor está por debajo del límite inferior si se tiene en cuenta que el músculo esquelético representa el 30-45% del peso corporal (Vargas, Lancheros y Barrera, 2011), esto nos permite ver una caracterización aterrizada a las condiciones de alimentación y hábitos de vida de las personas de nuestro país, sin embargo, cada equipo de medición de BIA tendrá sus valores de referencia.

Rodríguez, J. H., & Domínguez, em 2023 señalan que según su etiología la sarcopenia puede ser clasificada como primaria cuando no existe otra causa evidente, excepto el

envejecimiento y secundaria cuando su cuadro corresponde a cuadros adyacentes causantes del proceso y en relación con poca actividad física y como consecuencia del reposo en cama, del sedentarismo y situaciones de ingravidez; Enfermedades que ocasionen fracaso orgánico avanzado, entre ellas la insuficiencia cardiaca, pulmonar, renal, hepática, cerebral. Los procesos inflamatorios, neoplásicos y endocrinos, de evolución crónica también representan causas secundarias de la sarcopenia, y por último La nutrición por deficiente ingesta de calorías y/o proteínas, como ocurre en las enfermedades que causan anorexia y malabsorción intestinal.

Con relación a su evolución clínica la EWGSOP2 propone en 3 estadios: presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa. Se habla de presarcopenia cuando cursamos con una disminución de la masa muscular, sin cambios en la fuerza muscular, la Sarcopenia sucede cuando la disminución de la masa muscular se acompaña de disminución de fuerza muscular y sarcopenia grave se considera cuando se cumplen los tres criterios que definen la sarcopenia, que son disminución de masa muscular, disminución de fuerza muscular y disminución de rendimiento físico (Gutiérrez, Martínez y Olaya, 2018)

Signos y síntomas relacionados con la sarcopenia.

Los pacientes con sarcopenia refieren con frecuencia adinamia por aumento en la fatigabilidad, a esto sumamos la aparición frecuente de lesiones tegumentarias y Oseas. (Cruz et al, 2019). Otro de los síntomas que aparecen con frecuencia es la depresión nerviosa, y es bien conocido que existe una relación directa entre esta y la disminución de la masa muscular y del índice de masa corporal, este efecto se evidencia con mayor frecuencia en hombres (Basil y Gougeon, 2013). Al examen físico, el paciente con sarcopenia generalmente va a referir una disminución de su rendimiento físico, de su fuerza y de su masa muscular, esto clínicamente se manifiesta como pérdida de peso no intencional ($> 5\%$), disminución de la velocidad de marcha, del equilibrio, la flexibilidad, la resistencia física al ejercicio y de la calidad de vida. (Fielding et al, 2011)

Es importante hablar del efecto de la sarcopenia sobre los pacientes hospitalizados,

quienes tienen mayor riesgo de complicaciones como por ejemplo infecciones, úlceras por presión, pérdida de autonomía y reingresos hospitalarios (Malafarina, Uriz, Iniesta y Gil, 2012). Por tanto, la sarcopenia va a aumentar el riesgo de desenlaces adversos para la salud de los pacientes que la padecen.

La sarcopenia en las mujeres.

Históricamente hemos hablado de enfermedades que son prevalentes en la mujer adulta, tales como la osteoporosis, los problemas reumatológicos y las enfermedades autoinmunes, a esta lista se le suma la sarcopenia, la cual tiene mayor incidencia en este género (Rodríguez y Domínguez, 2023; Hernandez, 2017; Cruz, 2011) y mayores efectos devastadores. En el estudio SABE, se evidenció que la sarcopenia fue mayor en mujeres que en hombres (12.6% vs 9.8%), contrario a lo encontrado en el estudio de la universidad de Cali, donde los hombres fueron los más afectados (49.18% vs 33%), similar a lo reportado en otros estudios realizados en hogares de cuidado (Landi et al, 2012; Aras et al, 2013; Cerri, et al, 2015)

Sarcopenia y estado nutricional.

Un adecuado plan de alimentación representa un factor protector para la prevención de la sarcopenia, debido a que, si se mantiene una dieta equilibrada y variada basada en las necesidades nutricionales de cada individuo, asociado al ejercicio se reducen el impacto de esta patología, diversos estudios realizados en Colombia, Brasil y Chile informaron la prevalencia de sarcopenia en un rango del 11-16% de la población mayor sin embargo, el porcentaje más alto de prevalencia de sarcopenia se registró en Chile, demostrando que en los adultos mayores de 80 años la prevalencia de la sarcopenia podría llegar a niveles hasta del 40% (Sepúlveda, Luna, Ganz. ; González y Suziane, 2020)

Con relación al estado nutricional de los pacientes, es importante detallar que el exceso de peso tiene relación con la presencia de sarcopenia debido al desbalance de las demandas nutricionales y la calidad de los alimentos ingeridos (Céspedes, Peña y Rodríguez, 2018).

Adicionalmente, una alimentación hipoproteica aumenta la pérdida de músculo asociándose a la presencia de sarcopenia, esto debido a que, el adulto mayor presenta una disminución de la eficiencia metabólica, por lo cual, aumenta la necesidad de proteínas siendo importante para prevenir y revertir la sarcopenia (Brito y Peloc, 2017). La ingesta de alimentos con alto contenido de vitamina D también podría representar un factor protector en la evolución de la sarcopenia dado que el déficit de vitamina D se asocia con la pérdida de fuerza muscular y la reducción del rendimiento físico es así como, el 41,1% de la población presenta una disminución mínima de vitamina D y el 34,2% presenta una carencia total de esta vitamina (Carrasco, Farias, Toro, Aguilar y Trujillo, 2022)

Con relación a la alimentación, la recomendación para el manejo de la sarcopenia es iniciar la restricción calórica (reducción de 500 a 1000 kcal por día) de acuerdo con las necesidades individuales de cada persona (Cetin y Nasr, 2014; Zamboni, Rubele y Rossi, 2019; Kalish, 2016; Gill, Bartels y Batsis, 2015; Jian y Villareal, 2019). La disminución de peso es de aproximadamente 1 libra por semana (Hernández et al., 2020); para lo cual es necesario asegurar cantidades adecuadas de ácidos grasos omega 3 y antioxidantes, promoviendo una alimentación rica en fuentes de proteína como frutas, cereales integrales, carnes magras, huevos, pescado y lácteos (Rodríguez 2018). La ingesta de proteínas recomendable para los adultos mayores debe ser de 1 a 1,2 g/kg o no más de 1,6 g/kg por día, repartido en todas las comidas (Gil, Bartels y Batsis, 2015; Jian y Villareal, 2019).

Sarcopenia y otras intervenciones.

Se ha demostrado que el ejercicio físico contribuye a retardar y contrarrestar el proceso de sarcopenia, al atenuar la tasa de disminución de la masa muscular y la fuerza con la edad (Burton y Sumukadas, 2010). No obstante, en los adultos > de 50 años o más, se identifican algunas barreras para lograr cumplir con el tiempo mínimo de ejercicio semanal y alcanzar un efecto positivo en la masa o fuerza muscular, ya sea por limitaciones físicas o por el bajo interés

en realizar actividad física regular (Gill, Bartels y Batsis, 2015)

Es por ello por lo que se surge la necesidad de investigar otras alternativas terapéuticas, que generen efectos equiparables al ejercicio físico sobre los músculosestriados y así mejorar la funcionalidad que se ha reducido con la edad y la discapacidad por este proceso.

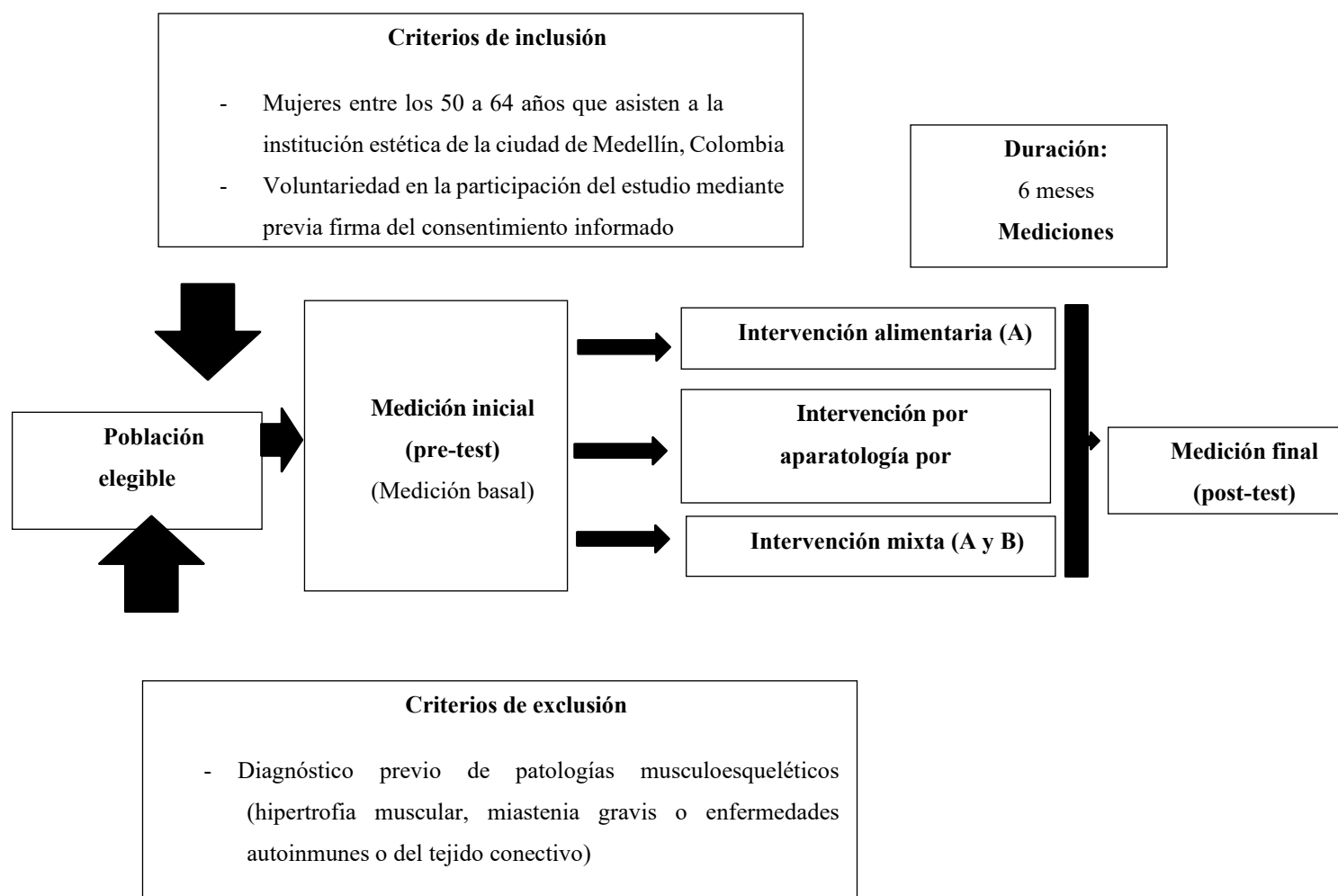
Metodología

Tipo y diseño de investigación

Estudio cuasi experimental, de tipo pretest y post test, en el cual se tomaron medidas antropométricas (Peso, talla y perímetro de cintura) así como medición de porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa muscular previas a las intervenciones y post intervenciones se tomaron nuevas medidas para evaluación de resultados en las mujeres que asistieron a la institución de estética en la ciudad de Medellín, Colombia durante noviembre del 2022 hasta junio del 2023 (*Ver grafica 1*)

Grafica 1

Diagrama del estudio



Población

La población de estudio estuvo conformada por 46 mujeres que asistían a la institución de estética de la ciudad de Medellín, Colombia.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Mujeres entre los 50 a 64 años que asisten a la institución estética de la ciudad de Medellín, Colombia
- Voluntariedad en la participación del estudio mediante previa firma del consentimiento informado
- Diagnóstico de Sarcopenia

Criterios de exclusión:

- Diagnóstico previo de patologías musculoesqueléticas (hipertrofia muscular, miastenia gravis o enfermedades autoinmunes o del tejido conectivo)
- Trastorno o discapacidad psiquiátrica que imposibilite el diligenciamiento de instrumentos de medición o realización de las actividades concernientes a las intervenciones a realizar

Variables del estudio

Variables independientes

La variable independiente o de exposición principal es la intervención nutricional y la aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación. Estas intervenciones se llevaron a cabo durante el periodo de noviembre del 2022 a junio del 2023 (duración de 6 meses) en donde se realizó una medición inicial, una intermedia (mes 3, posterior a la medición inicial) y una medición final (mes 6). Se tomo el tiempo de 6 meses debido a que al evaluar el comportamiento con relación a la adherencia de las pacientes al tratamiento determinado por la asistencia de las pacientes a estas consultas y a las sesiones de radiofrecuencia, se evidencio

que tras 6 meses de tratamiento la población de mujeres que asistía a las terapias disminuyó considerablemente, al reducir la población la muestra a los 9 meses con relación a las pacientes que asistieron desde el principio a las sesiones se redujo a solo 15 pacientes lo que solo permitió darle continuidad al seguimiento hasta los 6 meses de tratamiento.

Con respecto a la intervención nutricional, se realizó una evaluación inicial por profesional en medicina, en donde, según lo encontrado se instauró un plan nutricional individualizado a realizar según las indicaciones dadas por el profesional. Cabe resaltar que en este, se incluía acciones concernientes a mejorar la actividad física.

Asimismo, para la intervención de aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación se utilizó un equipo de radiofrecuencia tripolar de alta resolución, el cual se aplicó con una intensidad de 1 sesión cada 7 días, de aproximadamente 40 a 80 minutos. Cabe destacar, que la primera y la tercera sesión se hacía en extremidades superiores y abdomen, la segunda sesión en glúteos y muslos.

Variable dependiente

- Masa grasa: (kg)
- Masa muscular: (kg)

Recolección de datos e instrumentos

Para la medición de la masa grasa y muscular se utilizó un impedanciometro, en el cual, el paciente subía sobre una plataforma sin calzado y con prendas ligeras (bata quirúrgica). Del mismo modo, el paciente con sus manos sujetaba los polos del impedanciometro y a través de ondas y frecuencias electromagnéticas se obtenían los valores de la masa grasa y muscular. Todos estos pasos se ejecutaron de acuerdo con el manual de procedimientos para el uso del impedanciometro adaptado por la institución.

La institución involucrada no generó autorización para revelar nombres de equipos ni de la institución misma, apelan al riesgo reputacional de los resultados del estudio, de igual

manera los protocolos adaptados dentro de sus manuales de procedimiento institucional no fueron compartidos y reposan en la intranet de dicha institución sin derecho a divulgación.

Asimismo, para el cálculo del IMC se realizó mediante la aplicación u obtención del Índice de Masa Corporal (IMC) y su clasificación según lo estipulado por la Resolución No. 2465 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, por la cual 'se establecen los indicadores antropométricos, patrones de referencia y puntos de corte para realizar la clasificación antropométrica del estado nutricional de niños, niñas y adolescentes menores de 18 años y adultos de 18 a 64 años y gestantes adultas, conforme con los patrones de crecimiento publicados por la Organización Mundial de la Salud OMS' (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016). **(Ver Grafica 2)**.

Cabe resaltar que, para la toma de peso y talla, como condicionantes para determinar IMC, se tuvo en cuenta las recomendaciones consignadas en la resolución mencionada anteriormente y las técnicas descritas en el protocolo de valoración nutricional antropométrica de la persona adulta del Ministerio de salud de Perú en el 2012.

Grafica 2

Clasificación del estado nutricional según IMC

CLASIFICACIÓN IMC Kg/m²	
Delgadez	< 18,5
Normal	≥18,5 a <25
Sobrepeso	≥25 a < 30
Obesidad	≥30

Fuente: Tomado de la resolución 2465 del 2016

Es importante señalar, que esta variable se tomó inicialmente en el pretest y se revisó cada 3 meses durante 6 meses de la intervención, en donde finalmente se aplicó el post-test.

Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos se realizará mediante el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) V.26

Análisis descriptivo

Inicialmente se hará un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, los estilos de vida y el estado nutricional. El análisis se realizará en función del tipo de variable. Se utilizarán frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. En las variables cuantitativas se utilizarán las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación típica) con sus respectivos intervalos de confianza al 95% para las medias.

Análisis inferencial

Se determinó si existía o no distribución normal de las variables cuantitativas mediante el test de Shapiro-Wilk, el cual arrojó que no había distribución normal, por ende, se procedió a utilizar pruebas no paramétricas para evaluar el efecto de las intervenciones (nutricional, aparatología y mixta).

Para establecer si existía diferencia estadísticamente significativa en las medidas antropométricas según intervención aplicada (nutricional, aparatología y mixta) se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis. Posteriormente, se aplicó la prueba de Friedman ajustando los P-valor mediante la corrección Bonferroni, para determinar si existía diferencias estadísticamente significativas entre la medida basal (pretest) de la masa grasa y muscular con la medida posttest (3 y 6 meses) de forma individual para cada intervención (Nutricional, aparatología y mixta). Cabe señalar, que para ambos casos se consideró estadísticamente significativo un p-valor menor al nivel de significancia del 0,05.

Aspectos Éticos

Dentro de las consideraciones éticas esta investigación cumple con lo estipulado en la resolución 8430 de 1993 según Ministerio de Protección Social de Colombia (1993) sobre normas científicas, técnicas y administrativas de investigación en salud, clasificando esta investigación como de riesgo mínimo. Si bien, es un estudio prospectivo en el cual se realizó una intervención, no generó modificaciones con respecto a variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio que pudieran comprometer la salud y bienestar del mismo. Adicionalmente se tuvo en cuenta los postulados de Helsinki (Cantín, 2014) que señalan el tratamiento o manejo de las investigaciones en estudios con humanos. Por lo anterior, previo a la recolección de datos y realización de las intervenciones se procedió al diligenciamiento del consentimiento informado por parte de la población de estudio.

No se realizó ningún tipo de pago o compensación a las participantes de este estudio, El procesamiento de las bases de datos, así como su análisis y resultados se procesaron dentro del sistema de historia clínica y en los equipos corporativos de la institución, no fueron relacionados nombres ni números de documentos para efectos de este estudio, puesto que a cada paciente se le asignó un número de ingreso al estudio que fue utilizado para cada uno de los seguimientos.

Resultados

Según el primer objetivo de este estudio, se observó que las mujeres participantes presentaban una edad de $61,0 \pm 3,47$ DE en el grupo de intervención nutricional, $60,0 \pm 4,79$ DE en el grupo de intervención con aparatología por radiofrecuencia tripolar con electroestimulación, y $61,0 \pm 4,15$ DE en el grupo de intervención mixta.

En relación con las medidas antropométricas iniciales y según la intervención realizada, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en variables como el peso (P-valor: 0,001), circunferencia de cintura (0,001; p-valor < 0,05), estado nutricional (0,005; p-valor < 0,05), masa grasa basal (0,001; p-valor < 0,05), y masa muscular basal (0,001; p-valor < 0,05) (ver Tabla 1).

Por otro lado, se pudo evidenciar al comparar la masa grasa durante las mediciones realizadas (basal, mes 3 y 6) para cada una de las intervenciones, que hubo diferencias estadísticamente significativas en el grupo de mujeres que recibió la intervención nutricional (0,001; p-valor<0,05), intervención por aparatología de radiofrecuencia tripolar con electroestimulación (0,001; P-valor< 0,05) y la intervención mixta (0,001; p-valor<0,05). Es decir, una disminución en la masa grasa de las mujeres que participaron en el estudio. No obstante, al hacer la comparación con la masa muscular, se encontró que la intervención nutricional e intervención mixta presentaron cambios estadísticamente significativos, en cuanto a la ganancia de masa muscular (0,001 y 0,001 respectivamente; p-valor<0,05); situación contraria con la intervención por aparatología de radiofrecuencia tripolar con electroestimulación (0,08; p-valor > 0,05) (Ver tabla 2)

Ahora bien, dentro del grupo de mujeres que recibió la intervención nutricional se evidencio una diferencia estadísticamente significativa en el comportamiento de la masa grasa entre la medida basal con la medición realizada a los 6 meses (0,001; p-valor< 0,05) y entre la medición 1 (3 meses pos-intervencion) y medición 2 (6 meses pos-intervencion) (0,049; P-valor<0,05). Lo anterior, indica que los cambios en la masa grasa empezaron a reflejarse entre

los 3 a 6 meses de intervención. Con respecto a la intervención por aparatología de radiofrecuencia tripolar con electroestimulación, se observó que generó cambios en la masa grasa desde la medida basal hasta los 3 meses de intervención (0,01; p-valor <0,05). Esto, indica que los efectos (reducción de masa grasa) transcurren en menos tiempo al compararse con la intervención nutricional. Ahora bien, al analizar el efecto de la intervención mixta sobre el comportamiento de la masa grasa, se evidencia cambios estadísticamente significativos entre la medida basal y medición 2 (mes 6 pos- intervención) (0,001; p- valor <0,05) (Ver tabla 3).

Sin embargo, no se logra constatar durante que periodo entre mediciones (basal y medición 1; medición 1 y medición 2) específicamente, ocurren dichos cambios. Cabe resaltar, que entre la medición 1 (3 meses Pos- intervención) y 2 (6 meses Pos- intervención) el p-valor fue igual a 0,05 (Ver tabla 3).

Finalmente, en lo relacionado con el comportamiento de la masa muscular, se identificó que hay un efecto positivo (ganancia de masa muscular) por la intervención nutricional (0,001; p-valor<0,05). Sin embargo, no se logra constatar durante que periodo entre mediciones, específicamente ocurren dichos cambios, situación similar ocurre al analizar el efecto de la intervención mixta sobre la masa muscular (Ver tabla 4).

Tabla 1

Medidas antropométricas basales según la intervención realizada en las mujeres que asistieron a la institución de estética en Medellín, Colombia 2023

Intervención por aparatología de Intervención nutricional	radiofrecuencia tripolar con	Intervención mixta electroestimulación	P-valor	
Medidas antropométricas	N= 17	N= 20		N= 9
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
Peso (Kg)	82,7(16,4)	67,0(8,8)	64,0(8,5)	0,0
Talla (Mts)	1,55 (0,08)	1,55(0,05)	1,53(0,05)	0,0
Circunferencia de la cintura (Cm)	104,7(11,2)	89,8(6,9)	90,8(8,0)	0,0
Estado nutricional según Índice de Masa Corporal				
Delgadez	-(-)	-(-)	-(-)	
Normal	1*(5,9)**	6*(30,0)**	2*(22,2)*	
Sobrepeso	2*(11,8)**	9*(45,0)**	5*(55,6)**	
Obesidad	14*(82,3)**	5*(25,0)**	2*(22,2)**	
Masa Grasa Basal (Kg)	28,0 (7,3)	19,9(3,8)	20,3 (3,5)	
Masa Muscular Basal (Kg)	23,2 (4,7)	19,4 (3,6)	18,0 (2,4)	

Fuente: Elaboración propia

Nota: **=Frecuencia; **=Porcentaje; #=P-valor significativo (Kruskall-Wallis)

Tabla 2

Masa grasa y muscular basal y pos- intervención (3 y 6 meses) según intervención realizada en las mujeres que asistieron a la institución de estética de Medellín, Colombia 2023.

Intervenciones	Masa Grasa (Kg)			P-valor	Masa Muscular(Kg)			P-valor
	Basal	Mes 3 ⁺	Mes 6 [#]		Basal	Mes 3 ⁺	Mes 6 [#]	
	Media(DE)	Media (DE)	Media (DE)		Media(DE)	Media (DE)	Media(DE)	
Intervención Nutricional	28,0(7,3)	26,4(6,0)	24,9(6,0)	<0,05*	23,2(4,7)	23,7(4,1)	24,3(3,9)	<0,05*
Intervención por aparatología de radiofrecuencia tripolar con electroestimulación	19,9(3,8)	19,5(3,8)	19,2(3,8)	<0,05*	19,4(3,6)	19,5(3,4)	19,5(3,6)	0,8
Intervención mixta	20,3(3,5)	19,1(2,6)	18,3(2,8)	<0,05*	18,0(2,4)	18,7(2,1)	19,9(2,2)	<0,05*

Nota: += mes 3 pos-intervencion; #= mes 6 pos-intervencion; *=p-valor significativo (Test de Friedman)

Tabla 3

Comportamiento de la masa grasa durante las intervenciones realizadas según medidas tomadas durante el estudio (Basal, Mes 3 y 6)

Intervención	Comparación entre medidas	Estadístico de prueba	P-valor
Intervención Nutricional	Masa Grasa (medición 2#) -Masa Grasa (medición 1+)		0,824
	Masa Grasa (medición 2#) -Masa Grasa (Basal)		1,471
	Masa Grasa (medición 1+) -Masa Grasa (Basal)		0,647
Intervención por Aparatología de radiofrecuenciaa tripolar con electroestimulación	Masa Grasa (medición 2#) -Masa Grasa (medición 1+)		0,225
	Masa Grasa (medición 2#) -Masa Grasa (Basal)		1,125
	Masa Grasa (medición 1+) -Masa Grasa (Basal)		0,900
Intervención Mixta	Masa Grasa (medición 2#) -Masa Grasa (medición 1+)		1,111
	Masa Grasa (medición 2#) -Masa Grasa (Basal)		1,889
	Masa Grasa (medición 1+) -Masa Grasa (Basal)		0,778

Nota: += mes 3 pos- intervención; #= mes 6 pos- intervención; *=p-valor significativo (Test deFriedman); **=P-valor ajustado mediante la corrección Bonferroni

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.

Comportamiento de la masa muscular durante las intervenciones realizadas según medidas tomadas durante el estudio (Basal, Mes 3 y 6)

Intervención	comparación entre medidas	Estadístico de prueba	P-valor
Intervención Nutricional	Masa Muscular (Basal)-Masa Muscular (medición 1+)		-0,441
	Masa Muscular (Basal)-Masa Muscular (medición 2#)		-1,235
	Masa Muscular (medición 1+) -Masa Muscular (medición 2#)		-,794
análisis Intervención Mixta	Masa Muscular (Basal)-Masa Muscular (medición 1+)		-1,000
	Masa Muscular (Basal)-Masa Muscular (medición 2#)		-2,000
	Masa Muscular (medición 1+) -Masa Muscular (medición 2#)		-1,000

Nota: += mes 3 pos-intervencion; #= mes 6 pos-intervencion; *=p-valor significativo (Test deFriedman); **=P-valor

ajustado mediante la corrección Bonferroni en este

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Diversos autores han señalado el impacto de una intervención nutricional en el manejo de la sarcopenia (Padilla, Sánchez y Cuevas, 2014; Yang, Pan, Xia, Zhou y Ge, 2023; Solano y Carazo, 2019; Stout, 2011) sin embargo, se observa que aún existen brechas en torno a otras intervenciones como la aparatología y electroestimulación que puedan potencializar este impacto o de hecho, mostrar mejores resultados con respecto al mantenimiento o ralentización de la sarcopenia en mujeres (Kemmler y Von, 2013; Morley, Baumgarther, Roubenoff y Nair, 2001)

La literatura es enfática en destacar que los estudios de población han considerado el sexo femenino y la edad > de 50 años como dos variables que predisponen al desarrollo de sarcopenia, en donde, la masa muscular se reduce y la masa grasa permanece secundario a la reducción del ejercicio y los hábitos de alimentación (Vetrano et al, 2014; HelpAge Internacional, 2015; Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2023)

Se evidencio una variabilidad significativa en el peso promedio de los grupos poblacionales, las mujeres que se sometieron solo a intervención nutricional cursaban con un peso mayor comparado con los otros 2 grupos poblacionales, la prevalencia de la sarcopenia fue del 100% mucho mayor comparado con los hallazgos de Martínez et al (2020) en el cual la prevalencia fue del 41.3% y Buendía (2015) quién pudo categorizar la sarcopenia estimando una sarcopenia moderada en el 60.53% (n=46) y severa 22.37% (n=17) $p < 0.001$, sin embargo este resultado puede estar relacionado con que, comparado con los otros estudios, la población utilizada para este es mucho menor y consultaron al centro médico de manera espontánea demandando alternativas para reducir peso y mejorar masa muscular, diferente a la población estudiada por los dos autores anteriores, a quienes se a bordo de manera aleatorizada.

La masa grasa basal también tuvo una variabilidad marcada, siendo esta mayor para la población intervenida con medidas nutricionales, seguida de la población mixta y terminando

con la población intervenida con aparatología, tras la intervención con electroestimulación, se encontró variación significativa con relación a la primera medición (0,001; P-valor < 0,05), esto es comparable con lo evidenciado por Trouwborst (2018), donde demostró en su estudio, que la electroestimulación producía una mayor disminución de la grasa corporal total (2,05%, < 0,001) y lo señalado por Kemmler y Von Stengel (2013) quienes realizaron electroestimulación a 46 mujeres de las cuales 23 recibieron electroestimulación y tuvieron diferencias significativas con relación a la población control, para este último la masa grasa abdominal tuvo variación significativa (- 1,2%±5,9% para el grupo que recibió electroestimulación versus 2,4%±5,8% para el grupo de control, PAG=0,038).

Ahora bien, con relación a la MLG o masa muscular libre de grasa, nuestro estudio evidencio una variación significativa tras las intervenciones nutricional es (0,001; P- valor <0,05) y también con las intervenciones mixtas (0,001; P-valor<0,05*) sin embargo no se encontró variación mayor con relación a las intervenciones con electroestimulación. Esto es similar a lo encontrado por Trouwborst en 2018, D quien evidenció variación significativa tras las intervenciones con electroestimulación asociada a consumo proteico con un aumento de la fuerza muscular (medida mediante la presión de la mano) (1,90 kg, IC 95%: 0,99-2,82, p < 0,001), pese a que las variables medidas no son las mismas se presume que, el aumento en la fuerza muscular obedece indirectamente a un aumento en la masa muscular. Surge el interrogante de ¿Por qué las intervenciones nutricionales generaron mayor impacto que la aparatología en este estudio?, una de las hipótesis obedece a que, aquellas mujeres que solo recibieron intervención con aparatología no tuvieron una asesoría nutricional, por lo que no hubo un cambio de hábitos sobre la alimentación que llevaban porque las protagonistas en este grupo de intervención eran las intervenciones con aparatología, lo que no implicaba un esfuerzo en cuanto a alimentación por lo cual pudo descuidarse, y esto no favorecía en el resultado de la medición antropométrica global, por ello cuando se intervino de manera mixta a algunas

pacientes se logró el efecto sobre la medición de las pacientes.

No se halló en la literatura estudios que evaluaran la reducción de masa grasa y el aumento de la masa muscular ante las intervenciones netamente nutricionales, los resultados de nuestro estudio denota la relevancia de incrementar las investigaciones que evalúen los planes nutricionales y la alimentación como intervenciones efectivas para el manejo de la sarcopenia en el adulto, sobre todo en población adulto mayor, donde las intervenciones con aparatología no son exequibles para todos los pacientes y los hábitos de vida saludables son determinantes para el control de las enfermedades crónicas las cuales son muy frecuentes en estos grupos etarios.

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo con los principales hallazgos evidenciados del presente estudio, se puede concluir que la sarcopenia pese a ser un determinante en la aparición de fragilidad y reducción de masa muscular en el adulto esta pobremente estudiada en el adulto colombiano. Este estudio no permitió comparar la prevalencia de la sarcopenia por sexos, sin embargo, actualmente está bien documentado el perfil sociodemográfico de las poblaciones más susceptible a la sarcopenia. Se tiene poco conocimiento con relación a las alternativas terapéuticas más importantes para su manejo y cada vez aparecen más tratamientos que apuntan a la recuperación de la fuerza muscular y la funcionalidad misma del adulto.

Para este estudio fueron las intervenciones nutricionales el factor determinante en los resultados en salud, tanto individual como mixta, represento un beneficio estadísticamente significativo sobre el aumento de la masa muscular libre de grasa y la reducción de la grasa, sus resultados son comparables con otros estudios, sin embargo, el efecto de la aparatología y electroestimulación por sí sola no genero un impacto mayor en los resultados finales. Si bien estas últimas cumplen funciones importantes en la recuperación de la fibra, el acompañamiento del paciente con asesorías nutricionales por parte de un profesional es determinantes en el éxito de estas intervenciones dado que la intervención en su implementación conjunta hace un efecto sinérgico en el retraso de la progresión de la sarcopeni

Referencias

- Aras, S., Yalcin, A., Varli, M., Cengiz Karaarslan, O., Atmis, V., & Atli, T. (2013). Sarcopenia prevalence and sarcopenia related clinical conditions in elderly nursing home residents. *European Geriatric Medicine*, 4, S20–S21. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2013.07.065>
- Bassil, M. S., & Gougeon, R. (2013). Muscle protein anabolism in type 2 diabetes. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 16(1), 83–88. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32835a88ee>
- Brito JP, Peloc IV. (2019). Estado nutricional, consumo de alimentos proteicos y sarcopenia en adultos mayores que asisten a centros de jubilados y pensionados en San Salvador de Jujuy 2017. *Rev. Difusiones*. [Internet]. [citado 30 Ene 2023]; 17 (17): 151-177.
- Buendía, Richard G, Zambrano, Mónica E, Gámez, Diana, Reyes, Nohora, Vásquez, Luisa Fernanda, Reino, Adelaida A, Morales, Yein J, Oyaga, Laura, & Morales, Alejandra. (2015). ¿Existe sarcopenia en pacientes menores de 30 años por criterio de bioimpedanciometría?. *Acta Medica Colombiana*, 40(2), 132-137. Retrieved October 02, 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482015000200010&lng=en&tlng=es.
- Builes Guerrero S, Cardozo Gálvez J y Giraldo Mayra (2018). Prevalencia de sarcopenia en el personal administrativo entre 30 y 60 años de la facultad ciencias de la salud de la universidad tecnológica de Pereira. Trabajo de grado para optar por el título de: Profesional en ciencias del deporte y la recreación. Recuperado el 6 de octubre de 2023, de

<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/4250b56a-1091-4d9c-a5cb-426ef4e71eb0/content>

Burton, L. A., & Sumukadas, D. (2010). Optimal management of sarcopenia. *Clinical interventions in aging*, 5, 217–228. <https://doi.org/10.2147/cia.s11473>

Canda, A. S. (2015). Puntos de corte de diferentes parametros antropometricos para el diagnóstico de sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 32, 765–770.

Cantín, M. (2014). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *Revista Int. J. Med. Surg. Sci.* 1(4):339-346. Recuperado de: http://www.ijmss.org/wp-content/uploads/2015/05/art_8_14.pdf

Carrasco-Peña KB, Farias-Moreno K, ToroEquihua M, Aguilar-Mancilla ZC, TrujilloHernández B. (2022). Components of frailty, sarcopenia and their association with vitamin D deficiency. Cross-sectional, analytical study. *Gac. Med. Mex.* [Internet]. [citado 20 Ene 2023]; 158(6): 343-348. Disponible en: https://b-gacetamedicademexico.com/frame_esp.php?id=755

Carrillo-Cervantes, A. L., Calidad De, S. A., Isai, A., & Sandra, C. (2020). Calidadde vida en el adulto. Uadec.Mx. Retrieved September 28, 2023, from <http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/site/wp-content/uploads/2020/07/Calidad-de-vida-en-el-adulto-mayor-con-sarcopenia.pdf>

Carrillo-Cervantes, A. L., Medina-Fernández, I. A., Sánchez-Sánchez, D. L., Cortez-González, L. C., Medina-Fernández, J. A., & Cortes-Montelongo, D. B. (2022). Sarcopenia como factor predictor de dependencia y funcionalidad enadultos mayores mexicanos. *Index de Enfermería*, 31(3), 170–174.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962022000300007

- Cerri, A. P., Bellelli, G., Mazzone, A., Pittella, F., Landi, F., Zambon, A., & Annoni, G. (2015). Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34(4), 745–751.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.08.015>
- Céspedes Basteiro YC, Peña González M, Rodríguez Graña T. (2018). Exceso de peso y sarcopenia en ancianos que viven sin restricciones en la comunidad. *Rev. Cub. Aliment. Nutr.* [Internet]. [citado 22 Ene 2023]; 28: 67-81.
- Cetin, D. y Nasr, G. (2014). Obesity in the elderly: More complicated than you think. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* , 81(1): 51 -61
- Chen, L.-K., Liu, L.-K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T.-W., Bahyah, K. S., Chou, M.-Y., Chen, L.-Y., Hsu, P.-S., Krairit, O., Lee, J. S. W., Lee, W.-J., Lee, Y., Liang, C.-K., Limpawattana, P., Lin, C.-S., Peng, L.-N., Satake, S., Suzuki, T., ... Arai, H. (2014). Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian

working group for sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(2), 95–101. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.11.025>

Colombia, Ley 181 de Enero 18 de 1995. Retrieved September 28, 2023, from https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf

Cruz-Jentoft, A, Pierre Baeyens, J, Bauer, J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin F, Michel JP, Rolland Y, Schneider S, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People, *Age and Ageing*, Volume 39, Issue 4, Pages 412–423, <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>

Cruz-Jentoft, A. J., (2011). Relevancia clínica de la pérdida de masa muscular. *Nutrición Hospitalaria*, 4(1), 3-6.
Disponibile en:
<https://www.redalyc.org/pdf/3092/309226783002.pdf>

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J.-P., Cesari, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

de la Rosa, F. J. B., & Bies, E. R. (2007). Impedancia bioeléctrica Y su aplicación en el ámbito hospitalarios. *Medigraphic.com*.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2007/ju072m.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). *Personasmayores en Colombia, hacia*

la inclusión y la participación. Recuperado el 26 de septiembre de 2023, de

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/nov-2021-nota-estadistica-personas-mayores-en-colombia-presentacion.pdf>

Díaz GA, Cárdenas D y Mesa A. (2023). Asociación entre sarcopenia y funcionalidad en adultos mayores de hogares geriátricos. (n.d.). Edu.co. Retrieved September 27, from

<https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RSB/article/view/2014/1523>

Fielding, R. A., Vellas, B., Evans, W. J., Bhasin, S., Morley, J. E., Newman, A. B., Abellan van Kan, G., Andrieu, S., Bauer, J., Breuille, D., Cederholm, T., Chandler, J., De Meynard, C., Donini, L., Harris, T., Kannt, A., Keime Guibert,

F., Onder, G., Papanicolaou, D., Rolland, Y., ... Zamboni, M. (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(4), 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.01.003>

Garzón-Orjuela, N., Barrera-Perdomo, M. del P., Gutiérrez-Sepúlveda, M. P., Merchán-Chaverra, R., León-Avendaño, A. C., Caicedo-Torres, L. M., Hernández-Rodríguez, M. X., & Montaña-Palma, A. A. (2019). Análisis de la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica octopolar en pacientes hospitalizados en Bogotá D.C., Colombia. *Estudio piloto. Revista de La Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 67(3), 239–247. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n3.68897>

Gaviria Uribe A. (2015). Política Colombiana De Envejecimiento Humano Y Vejez. Ministerio de salud y protección social. V1. 1-54.

Gill, L., Bartels, S. y Batsis, J. (2015). Weight Management in Older Adults. *CurrObes Rep*, 4(3): 379 – 388

- Gutiérrez, W, Martínez Fhara E y Olaya, Sanmiguel (2018). Sarcopenia, a new pathology that impacts old age. (n.d.). *Revistaendocrino.org*. Retrieved September 30, 2023, from <https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/339/469>
- HelpAge International. (2015). Índice Global de Envejecimiento. Disponible en: <http://www.helpagela.org/silo/files/gawi-2015-en-profundidad.pdf>
- Hernández-Rodríguez, J., Ministerio de Salud Pública de Cuba, Licea-Puig, M. E., & Ministerio de Salud Pública de Cuba. (2017). Generalidades y tratamiento de la Sarcopenia. *Revista Médicas UIS*, 30(3), 71–81. <https://doi.org/10.18273/revmed.v30n2-2017008>
- Jentoft, C., Baeyens, P., Bauer, J., Boirie, J. M., & Cederholm, Y. (2010). Report Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing Advance*, 39, 412–423.
- Jiang, B. y Villareal, D. (2019). Therapeutic and lifestyle approaches to obesity in older persons. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 22: 30 – 36
- Kalish, V. (2016). Obesity in Older Adults. *Prim Care Clin Office Pract*, 43: 137- 144
- Kemmler, W., & von Stengel, S. (2013). Whole-body electromyostimulation as a means to impact muscle mass and abdominal body fat in lean, sedentary, older female adults: subanalysis of the TEST-III trial. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 1353. <https://doi.org/10.2147/cia.s52337>
- Landi, F., Liperoti, R., Fusco, D., Mastropaolo, S., Quattrocioni, D., Proia, A., Russo, A., Bernabei, R., & Onder, G. (2012). Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 67(1), 48–55. <https://doi.org/10.1093/gerona/glr035>
- Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Iniesta, R., & Gil-Guerrero, L. (2012). Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas*, 71(2), 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.11.012>

Martínez-Calvache, V., Herrera-Peña, Á., & Carrera-Gil, F. (2020). Sarcopenia y fragilidad en pacientes hospitalizados en salas de medicina interna. *Acta medica colombiana: AMC: organo de la Asociacion Columbiana de Medicina Interna*, 45(1).
<https://doi.org/10.36104/amc.2020.1242>

Martínez-Calvache, V., Herrera-Peña, Ángela M., & Carrera-Gil, F. J. (2019). Sarcopenia y fragilidad en pacientes hospitalizados en salas de medicina interna. *Acta Médica Colombiana*, 45(1).
<https://doi.org/10.36104/amc.2020.1242>

<https://doi.org/10.36104/amc.2020.1242>

Masanés Torán, F., Navarro López, M., Sacanella Meseguer, E., & López Soto,

A. (2010). ¿Qué es la sarcopenia? *Seminarios de la Fundacion Espanola deReumatologia*, 11(1), 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2009.10.003>.

Ministerio de salud y protección social. (1993). Resolución 8430 de 1993. Por lacual se establecen las normas científicas, técnicos y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Ministerio de salud y protección social. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RE/SOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Morales Larramendi, R., Montoya, R., Bourón, N., Lafargue, L., & Cardonne M YCastillo Bonne, M. (2004). Composición corporal: intervalos de lo normal en el estudio mediante bioimpedancia eléctrica de una población de referencia. *MEDISAN*, 8(4), 22–34.

Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, et al. (2010). Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J AmMed Dir Assn*;11(6):391-6.

Morley, J. E., Baumgartner, R. N., Roubenoff, R., Mayer, J., & Nair, K. S. (2001). Sarcopenia. *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 137(4), 231–243.

<https://doi.org/10.1067/mlc.2001.113504>

Naciones Unidas (2015). Sustainable Development Goal 3: Salud y bienestar.

Retrieved September 28, 2023, from <https://colombia.un.org/es/sdgs/3>

Padilla Colón, C. J., Sánchez Collado, P., & Cuevas, M. J. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutricion Hospitalaria: Organó Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 29(5), 979–988.

<https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>

Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional. (2008). Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. Retrieved September 28, 2023, from

<https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/politica-seguridad-alimentaria>

Real, C., y Peralta, L. (2021). Todos los caminos conducen a la pérdida de masa muscular:

desnutrición, fragilidad, sarcopenia y caquexia. *Diaeta*, 39(174), 45–

58. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-73372021000100045

Rodríguez, J. H., & Domínguez, Y. A. (2023). Sarcopenia y algunas de sus características más importantes Sarcopenia and some of its most important features. *Sld.Cu*. Retrieved September

29, 2023, from <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v35n3/1561-3038-mgi-35-03-e898.pdf>

Rodríguez-Rejón, Ana Isabel, Ruiz-López, María Dolores, & Artacho, Reyes. (2019). Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1.

Nutrición Hospitalaria, 36(5), 1074-1080. Epub 24 de febrero de

2020.<https://dx.doi.org/10.20960/nh.02573>

Rojas Bermúdez, C., Buckcanan Vargas, A., & Benavides Jiménez, G. (2019). Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor: Revisión de tema. *Revista Medica Sinergia*, 4(5), 24 - 34.

<https://doi.org/10.31434/rms.v4i5.194>

Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia: A Major Modifiable Cause of Frailty in the Elderly. *Journal of Nutrition*, 130(2S Suppl), 258S-259S.

Román, L., Garrachón Vallo, F., Carretero Gómez, J., López Gómez, J. J., Tarazona Santabalbina, F. J., Guzmán Rolo, G., García Almeida, J. M., & SanzParis, A. (2023). Decreased muscle mass in type-2 diabetes. A hidden comorbidity to consider. *Nutricion Hospitalaria: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 40(1), 59–66.

<https://doi.org/10.20960/nh.04468>

Ruiz-López, M. D., Rodríguez-Rejón, A. I., & Artacho Martín-lagos, R. (2019). Diagnosis and prevalence of sarcopenia in long-term care homes: EWGSOP2 versus EWGSOP1. *Nutricion Hospitalaria: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 36(5), 1074–1080.

<https://doi.org/10.20960/nh.02573>

Samper-Ternent, R., Reyes-Ortiz, C., Ottenbacher, K. J., & Cano, C. A. (2017). Frailty and sarcopenia in Bogotá: results from the SABE Bogotá Study. *Aging clinical and experimental research*, 29(2), 265–272.

<https://doi.org/10.1007/s40520-016-0561-2>

Sepulveda Loyola WA, Luna Corrales GA, Ganz F, Gonzalez Caro H, Suziane Probst V. (2020). Sarcopenia, definición y diagnóstico: ¿Necesitamos valores de referencia para adultos mayores de Latinoamérica? *Rev. Chil. Ter. Ocup.* [Internet]. [citado 16 Ene 2023]; 20(2): 259-267.

Solano García, W., & Carazo Vargas, P. (2019). Efecto de intervenciones con ejercicio o

suplementación sobre la masa muscular de personas mayores con sarcopenia: un meta-análisis.

Pensar en Movimiento Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 17(1), e34449.

<https://doi.org/10.15517/pensarmov.v17i1.34449>

Stout JR. Intervenciones nutricionales en sarcopenia. *Nutr. hosp.* 2011;4(1):7-8. Trouwborst, I.,

Verreijen, A., Memelink, R., Massanet, P., Boirie, Y., Weijs, P., &

Tieland, M. (2018). Exercise and Nutrition Strategies to Counteract Sarcopenic Obesity. *Nutrients*, 10(5), 605. <https://doi.org/10.3390/nu10050605>

United Nation Organization. (2023). Sustainable Development Goal 3: Salud y bienestar. (n.d.).

Sustainable Development Goal 3: Salud y bienestar |

Vargas Z, Melier, Lancheros P, Lilia, & Barrera P, María del Pilar. (2011). Gastoenergético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la facultad de Medicina*, 59(Suppl. 1), 43-58. Retrieved October 02, 2023, from

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112011000500006&lng=en&tlng=.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112011000500006&lng=en&tlng=)

Vetrano, D. L., Landi, F., Volpato, S., Corsonello, A., Meloni, E., Bernabei, R., & Onder, G. (2014).

Association of sarcopenia with short- and long-term mortality in older adults admitted to acute care wards: Results from the CRIME study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 69(9), 1154–1161. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu034>

Wan, S. N., Thiam, C. N., Ang, Q. X., Engkasan, J., & Ong, T. (2023). Incident sarcopenia in hospitalized older people: A systematic review. *PloS One*, 18(8), e0289379. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289379>.

Yang, Y.-W., Pan, P., Xia, X., Zhou, Y.-W., & Ge, M.-L. (2023). Prognostic value of sarcopenia in

older adults with transcatheter aortic valve implantation: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 115(105125), 105125. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105125>

Zamboni, M., Rubele, S. y Rossi, A. (2019). Sarcopenia and obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 22: 13- 19.

Zuluaga, F. G., Bernardo Velez, L., Arboleda Goez, C., Molina, M., Maldonado, J.S., Magister, A., & Colectiva, S. (2017). POLITICA PÚBLICA DE ENVEJECIMIENTO Y VEJEZ. Gov.co. Recuperado el 26 de septiembre de 2023, de <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2023/01/4.23-Plan-Gerontologico-2017-2027-Medellin.pdf>

Yuan, S., & Larsson, S. C. (2023). Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Título de la Revista*, volumen(522), páginas.