



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

Perspectivas para el manejo nutricional de la sarcopenia en el paciente geriátrico

Proyecto de titulación para obtener el título de Maestra en Nutrición Clínica

L.N RUTH CAROLINA ALVÍDREZ CORTÉS

Generación 2016-2018

Directora de proyecto de titulación: Dra. Jennifer Mier Cabrera

Asesora de proyecto de titulación: Dra. Jazmín Teresa Pozos López

Ciudad de México

Agosto 2018

## **DEDICATORIAS**

*A mi madre, por sus enseñanzas, sabiduría y amor, que me permiten el arrojo de seguir adelante.*

*A mi familia, por ser luz cálida en todo momento.*

*A Andrea, Alejandra, Karla, Celeste y Angy, por convertirse en mi familia, por todas las enseñanzas, momentos y recuerdos que me acompañarán siempre.*

*A todas las personas que tocaron mi vida dejando algo bueno.*

# TABLA DE CONTENIDO

<b>1.- PRESENTACIÓN DEL TEMA</b> .....	6
<b>1.1 Epidemiología de la sarcopenia</b> .....	6
1.1.1 Panorama mundial.....	6
1.1.2 Sarcopenia en Latinoamérica y México .....	6
1.1.3 Factores de riesgo - etiología .....	7
1.1.4 Complicaciones asociadas a la sarcopenia.....	7
<b>1.2 Fisiopatología de la sarcopenia</b> .....	8
1.2.1 Alteraciones músculo-esqueléticas asociadas con la edad .....	8
1.2.2 Vías intracelulares implicadas en los cambios musculares relacionados a la edad .....	10
1.2.2.1 Hormona del crecimiento y factor insulínico tipo 1 .....	12
1.2.2.2 Insulina .....	12
1.2.2.3 Andrógenos .....	12
1.2.2.4 Vitamina D .....	13
1.2.2.5 Resistencia anabólica .....	13
1.2.3 Alteraciones neuromusculares durante el envejecimiento .....	13
1.2.3.1 Atrofia dirigida de las fibras musculares tipo 2 .....	13
1.2.3.2 Envejecimiento neuromuscular .....	14
1.2.3.3 Células satélite .....	15
1.2.4 Cambios en factores inflamatorios relacionados a la edad .....	15
1.2.5 Especies reactivas del oxígeno y el envejecimiento del músculo esquelético. ....	16
1.2.6 Disfunción mitocondrial y apoptosis muscular.....	17
1.2.6.1 Disfunción mitocondrial .....	17
1.2.6.2 Apoptosis muscular .....	17
<b>1.3 Diagnóstico médico</b> .....	18
<b>1.4 Tratamiento médico</b> .....	21
<b>1.5 Rol de la nutrición en la enfermedad</b> .....	22
1.5.1 Cambios fisiológicos del envejecimiento e implicaciones relativas al estado nutricional. ....	23
1.5.1.1 Composición corporal.....	23
1.5.1.2 Sentidos.....	23
1.5.1.3 Tracto gastrointestinal .....	23
1.5.1.4 Hormonas.....	24
1.5.2 Problemas nutricionales relativos a la sarcopenia .....	25
1.5.2.1 Ingesta nutricional inadecuada .....	25

1.5.2.1.1 Energía y proteína .....	25
1.5.2.1.2 Vitaminas y nutrimentos inorgánicos.....	26
<b>1.5.2.2 Alteraciones de la deglución .....</b>	<b>27</b>
<b>1.5.2.3 Alteración en la utilización de las proteínas.....</b>	<b>28</b>
<b>1.5.2.4 Afección en la actividad física .....</b>	<b>30</b>
<b>1.5.2.5 Interacciones medicamentosas.....</b>	<b>31</b>
<b>1.5.2.6 Desnutrición.....</b>	<b>32</b>
<b>1.6 Manejo nutricional .....</b>	<b>34</b>
<b>1.6.1 Proceso de cuidado Nutricio .....</b>	<b>34</b>
<b>1.6.2 Tamizaje nutricional .....</b>	<b>34</b>
<b>1.6.3 Evaluación del estado nutricional .....</b>	<b>35</b>
<b>1.6.3.1 Evaluación antropométrica .....</b>	<b>35</b>
<b>1.6.3.2 Evaluación bioquímica.....</b>	<b>37</b>
<b>1.6.3.3 Evaluación clínica.....</b>	<b>37</b>
<b>1.6.3.4 Evaluación dietética.....</b>	<b>39</b>
<b>1.6.3.5 Evaluación del estilo de vida .....</b>	<b>41</b>
<b>1.6.4 Requerimientos nutricionales .....</b>	<b>42</b>
<b>1.6.5 Diagnóstico nutricional.....</b>	<b>44</b>
<b>1.6.6 Intervención nutricia .....</b>	<b>44</b>
<b>1.6.6.1 Objetivos de la intervención nutricia.....</b>	<b>44</b>
<b>1.6.6.2 Prescripción de la alimentación .....</b>	<b>44</b>
<b>1.6.6.3 Estrategias para la alimentación .....</b>	<b>46</b>
1.6.6.3.1 Enriquecimiento de la calidad y la densidad nutrimental de la dieta .....	46
1.6.6.3.2 Soporte nutricional.....	47
a) Vía oral.....	47
b) Nutrición enteral .....	48
c) Nutrición parenteral.....	49
1.6.6.3.3 Modificaciones dietéticas compensatorias .....	49
<b>1.6.6.4 Otras recomendaciones.....</b>	<b>52</b>
1.6.6.4.1 Actividad física.....	52
<b>1.6.6.5 Educación nutricional .....</b>	<b>54</b>
<b>1.6.7 Monitoreo nutricional .....</b>	<b>55</b>
<b>1.7 Nuevas evidencias.....</b>	<b>56</b>
<b>1.7.1 Evaluación nutricia.....</b>	<b>56</b>
<b>1.7.2 Intervención.....</b>	<b>57</b>

<b>2.- PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO .....</b>	<b>59</b>
2.1 Antecedentes clínicos del caso .....	59
2.2 Evaluación inicial.....	60
2.3 Segunda evaluación .....	66
2.4 Tercera evaluación.....	72
<b>3.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>78</b>
<b>4.- ANEXOS .....</b>	<b>87</b>
ANEXO 1. Estudios a gran escala acerca de la prevalencia de la sarcopenia .....	87
ANEXO 2. Métodos para la determinación de la masa muscular .....	88
ANEXO 3. Diagnóstico de sarcopenia: variables medibles y puntos de corte .....	90
ANEXO 4. Fórmulas para la estimación de peso y talla en adultos mayores mexicanos .....	92
ANEXO 5. Valores de laboratorio para micronutrientes asociados a la sarcopenia .....	93
ANEXO 6. Examen físico enfocado a la nutrición (pérdida de masa muscular, grasa subcutánea y micronutrientes).....	94
ANEXO 7. Valoración global subjetiva del estado nutricional.....	100
ANEXO 8. Pruebas de deglución .....	101
ANEXO 9. Mini Examen de Estado Mental (MMSE) modificado .....	102
ANEXO 10. Test de Pfeffer .....	103
ANEXO 11. Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage.....	104
ANEXO 12. Índice Katz .....	105
ANEXO 13. Escala de Lawton .....	106
ANEXO 14.-Escala de Tinetti modificada.....	107
Anexo 15. Índice Barthel.....	109
ANEXO 16. Herramientas para la evaluación dietética .....	110
ANEXO 17. Escala de somnolencia de Epworth (ESE) .....	111
ANEXO 18. Ejemplo de interrogatorio adaptable para la evaluación sobre la situación social del paciente mayor .....	112
ANEXO 19. Escala de valoración de los recursos sociales Older Americans Resource and Services Group .....	113
ANEXO 20. Escala de valoración sociofamiliar de Gijón .....	115

# 1.- PRESENTACIÓN DEL TEMA

## 1.1 Epidemiología de la sarcopenia

### 1.1.1 Panorama mundial

En demografía, la edad cronológica se utiliza para determinar a la población envejecida, llamada población adulta mayor. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece la edad de 60 años como aquella para considerarse dentro de esta categoría.<sup>1</sup> Lo anterior se basa en el aumento de la esperanza de vida que se ha suscitado en las últimas décadas. Los cambios demográficos en la población implican que el número de adultos mayores en la sociedad se ha expandido enormemente.<sup>2,3</sup> En el año 2000, el número de personas alrededor del mundo  $\geq 60$  años se estimaba en 600 millones; cifra se espera incremente a 1,200 millones para el año 2025 y a 2,000 millones en el 2050.<sup>4</sup>

El término sarcopenia (del griego: sarx [carne], penia [pérdida]) se ha definido como una pérdida de masa muscular relacionada a la edad.<sup>4,5</sup> Fue utilizado por vez primera por Irwin Rosenberg (1989) y originalmente fue descrito por Evans y Campbell. La sarcopenia es una consecuencia adversa del envejecimiento y reconocida como uno de los síndromes geriátricos. Se ha estimado que afecta del 5-13% de las personas entre los 60-70 años y del 11-50% en aquellos  $\geq 80$  años.<sup>6,7</sup> Actualmente, con un estimado conservador de la prevalencia, la sarcopenia afecta a  $>50$  millones de personas y afectará a  $>200$  millones en los próximos 40 años. Las enfermedades músculo-esqueléticas ejercen una carga sustancial sobre la población que envejece, contribuyendo en un 7.5% a la carga de enfermedad en aquellos  $>60$  años de edad.<sup>3,4</sup>

Varios estudios han investigado la prevalencia de la sarcopenia en el mundo, sin embargo, los resultados han sido inconsistentes (Anexo 1).<sup>8-10</sup> Tal variabilidad en las cifras se encuentra influenciada por diversas situaciones: el algoritmo diagnóstico utilizado, la etnia estudiada, la población de referencia, las herramientas de evaluación, los puntos de corte para la funcionalidad de la masa magra, la metodología de los estudios y el entorno de cuidado a la salud (comunidad vs. hospital).<sup>11,12</sup>

En una revisión sistemática y meta-análisis, enfocada en la prevalencia general de la sarcopenia en ambos géneros en distintas regiones del mundo ( $n=58,404$ ), se encontraron estimados globales de prevalencia del 10% en hombres (95% CI: 8-12%) y mujeres (95% CI: 8-13%) sanos  $\geq 60$  años. Tal prevalencia fue mayor entre personas no asiáticas que en asiáticas en ambos géneros. Así mismo, reveló que una proporción sustancial de las personas mayores padecen sarcopenia, incluso en poblaciones sanas, a pesar de las diferencias encontradas para estimar parámetros de sarcopenia con relación a las herramientas diagnósticas y las diferentes regiones del mundo.<sup>8</sup>

### 1.1.2 Sarcopenia en Latinoamérica y México

Actualmente, en América Latina existen pocos estudios enfocados en la prevalencia de la sarcopenia que contemplen los criterios propuestos por el consenso europeo EWGSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People); sin embargo, puede hacerse mención de algunos relevantes de esta naturaleza. Alexandre et al., utilizando datos del estudio "Health, Wellbeing and Aging study" (SABE- Saude, Bem-Estar e Envelhecimento), estimó la prevalencia de la sarcopenia y factores asociados con ella en adultos mayores ( $n=110$ ,  $\geq 60$  años) en la ciudad de Salvador, Brasil. El estudio encontró una prevalencia del 21.8%.<sup>13,14</sup>

En México, un estudio transversal en adultos mayores ( $n=345$ ,  $\geq 70$  años) habitantes de la Ciudad de México encontró una prevalencia total de 33.6% (48.5% en mujeres ( $[\bar{X}=78.6$  años]); 27.4% en hombres ( $[\bar{X}=78.5$  años]). Así mismo, se observó que la prevalencia incrementaba en adultos mayores  $\geq 80$  años (50.4%). Otro estudio, utilizando datos transversales de la tercera oleada (2012) del estudio de cohorte "Mexican Health and Aging

Study” (1238 adultos mayores), encontró que la prevalencia de sarcopenia fue del 11%, observándose el incremento de la misma a medida que aumentaba la edad (50.09%, ≥80 años); fenómeno consistente con otros estudios.<sup>15, 16</sup>

Lo anterior expuesto conlleva implicaciones importantes con relación al fenómeno de la transición demográfica en México. Este se ha caracterizado por un descenso importante de la mortalidad y de la natalidad, cuyos orígenes se remontan a los años 1930s. El descenso de la mortalidad, en conjunto con el aumento de la natalidad, provocó un periodo elevado de crecimiento demográfico que dio pie al predominio de la población adulta y de edades avanzadas.<sup>1</sup> Actualmente, hay más personas >60 años que <4 años (11.7 millones vs 8.8 millones, respectivamente). Las proyecciones indican que el fenómeno de envejecimiento demográfico es irreversible. La población adulta mayor está creciendo de manera acelerada. Se prevé que para 2050 las mujeres ≥60 años representen el 23.3% del total de población femenina y los hombres, el 19.5% del total de la masculina.<sup>1</sup>

La esperanza de vida de la población mexicana se duplicó entre 1930 y 2014 con una ganancia de 43 años en las mujeres y de 39 en los hombres. Conforme a las proyecciones estimadas por la CONAPO, en 2017 residían en el país casi 13 millones de personas ≥60 años (53.9% mujeres y 46.1% hombres). Si se considera que la población tiene una mayor esperanza de vida (75.3 años para 2017) y la fecundidad es cada vez menor (2.21 hijos por mujer), el peso relativo de los adultos mayores toma mayor relevancia en la estructura por edad. Entre 1970 y 1990, el porcentaje de adultos mayores respecto a la población total pasó de 5.6 a 6.2%; para 2017, fue de 10.5%. Por lo tanto, los grupos de edades más avanzadas constituirán una proporción mayor. En 2014, los >80 años representaban el 15.1% de personas adultas mayores y en 2050 serán casi el 20%. De acuerdo con la ONU, su tendencia esperada en los próximos años la colocan como una de las transformaciones sociales de mayor trascendencia del siglo XXI.<sup>1, 2</sup>

### **1.1.3 Factores de riesgo - etiología**

Hallazgos recientes sugieren que el origen de la sarcopenia es multifactorial; siendo resultado del efecto combinado de alteraciones fisiológicas relacionadas al envejecimiento, a las cuales se añaden los siguientes factores:<sup>17-21</sup>

- Hábitos del estilo de vida o factores conductuales: dieta subóptima y baja ingesta de proteína.
- Afección de la actividad física: descanso en cama prolongado, estilo de vida sedentario.
- Consumo de alcohol.
- Consumo de tabaco.
- Consumo de varias medicaciones.
- Presencia de enfermedades detonantes y comorbilidades: falla cardíaca congestiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus tipo 2, etc.
- Factores no modificables: susceptibilidad genética.

### **1.1.4 Complicaciones asociadas a la sarcopenia**

La sarcopenia se asocia a un riesgo incrementado de caídas y fracturas, una pérdida funcional, discapacidad, pérdida de la independencia y evolución a la fragilidad, hospitalizaciones y, finalmente, a una mayor mortalidad.<sup>3, 22-26</sup> También con estados de enfermedad agudos y crónicos, insulino-resistencia incrementada y fatiga.<sup>27</sup> Sin embargo, permanece poco esclarecido si un declive en el desempeño físico resulta de la pérdida de masa muscular y/o la calidad funcional del músculo.<sup>26</sup> Estudios de cohorte prospectivos previos han mostrado de forma

consistente una relación entre la baja masa o fuerza muscular con un riesgo incrementado de mortalidad, entre otros desenlaces adversos (Tabla 1).

**Tabla 1. Estudios referentes a complicaciones asociadas a sarcopenia.**<sup>28-33</sup>

Características del estudio	Principales resultados significativos
Cohorte, prospectivo (seguimiento a 6 meses). n=122, $\bar{X}$ = 84.1 años, habitantes de asilo.	Mortalidad por todas las causas HR: 2.34 (95% IC: 1.04-5.24).
Cohorte, prospectivo (seguimiento a 3 años). N= 345, $\bar{X}$ =78.5 años, habitantes de comunidad.	Mortalidad por todas las causas HR: 2.39 (IC: 95% 1.05-5.43).
Cohorte, prospectivo (seguimiento a 11.3 años). n = 4,252, $\bar{X}$ = 68.7 años, habitantes de comunidad.	Mortalidad por todas las causas HR = 1.41 (95% CI = 1.22–1.63). Riesgo de mortalidad cardiovascular: Sarcopenia: HR: 1.48 (95% IC: 1.19-1.85). Obesidad sarcopénica: HR: 1.79 (95% IC 1.19-1.85).
Cohorte, prospectivo (seguimiento a 1 año). N=770, $\bar{X}$ = 81 ± 7 años, pacientes hospitalizados.	Mortalidad hospitalaria HR: 3.45 (95% IC: 1.35-8.85). Mortalidad al año: HR: 1.59 (95% IC: 1.10-2.41).
Meta-análisis n=ND 17 estudios prospectivos analizando las consecuencias de la sarcopenia.	Caídas: HR: 3.23 (95% IC 1.25- 8.29). OR: 2.38 (95% IC: 1.75-3.23). Fracturas: Hombres: HR: 3.79 (95% IC: 2.65-5.41). Mujeres: HR: 2.27 (95% CI 1.37-3.76). Hospitalización: HR: 1.57 (95% IC: 1.0-2.41).
Meta-análisis n= 7843 38 estudios de pacientes con tumores sólidos no hematológicos.	Mortalidad por todas las causas HR: 1.44 (95% IC: 1.32-1.56). Mortalidad específica para cáncer HR: 1.93 (95% IC: 1.38-2.70). Supervivencia libre de enfermedad HR: 1.16 (95% IC: 1.00-1.30).
n= número de muestra; $\bar{X}$ =promedio; HR: hazard ratio; IC: intervalo de confianza; OR: Odds ratio; ND: no disponible.	

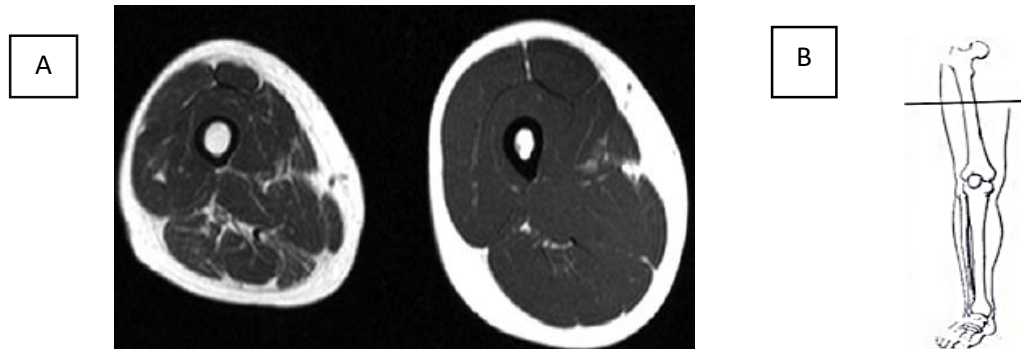
## 1.2 Fisiopatología de la sarcopenia

### 1.2.1 Alteraciones músculo-esqueléticas asociadas con la edad

Durante el proceso del envejecimiento ocurren cambios significativos en la masa y calidad muscular. Las principales alteraciones asociadas con la edad son tanto la disminución en la masa muscular como en la fuerza. Se estima que, aproximadamente a partir de los 50 años, la pérdida progresiva de masa muscular ocurre a una tasa anual de 1-2%.<sup>34-36</sup>

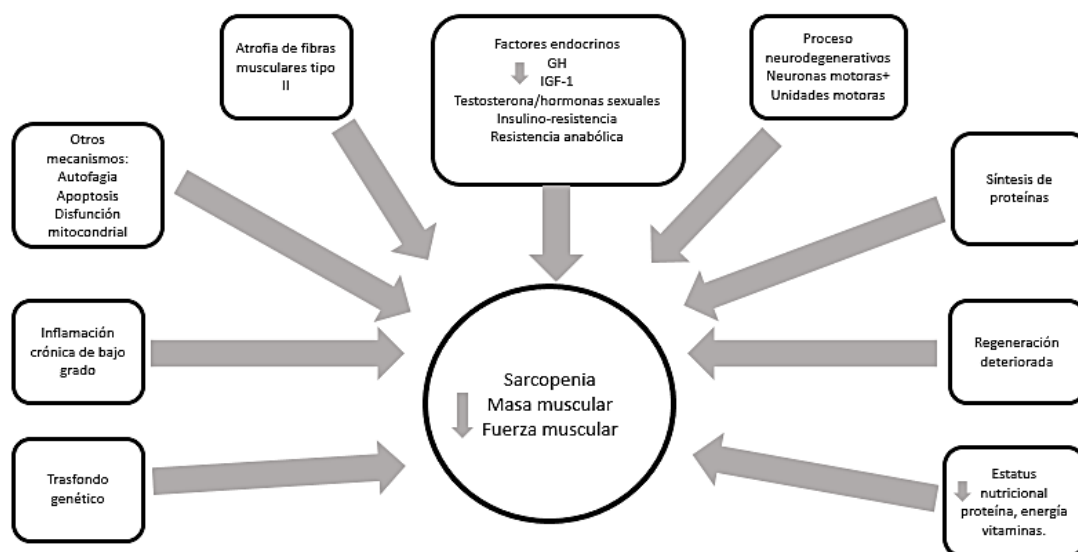
Además, existe una reducción de hasta un 30% en el área de sección transversal del músculo (siglas en inglés: CSA) entre los 20-70 años (Figura 1). Declives aún mayores acontecen en la fuerza muscular alcanzando valores de 1.5% por año en la sexta década de la vida, ascendiendo a un 3% por año de forma posterior. En promedio, las disminuciones en la fuerza de extensión de rodilla son de un 20-40% en comparación con la media de adultos jóvenes. Pérdidas aún mayores ( $\geq 50\%$ ) han sido reportadas para individuos en la novena década de la vida.<sup>34-36</sup>





**Figura 1.** A) Comparación de imágenes de resonancia magnética del área de sección transversal (CSA). Muslo en mujeres sanas de 82 años (izquierda) y 26 años (derecha) con índice de masa corporal similares. B) Dibujo esquemático del corte en el área de sección transversal del músculo. Adaptada de: A) Greig C. Nutritional approaches to the management of sarcopenia. *Nutrition Bulletin*. 2013;38(3):344-348. Figure 1. Comparison of mid-thigh cross-sectional magnetic resonance images in healthy women aged 26 years and 82 years with similar body mass index; p. 345. B) Frontera W, DeLisa J. *DeLisa's physical medicine and rehabilitation, volume 1*. Philadelphia, Pa: Lippincott William & Wilkins; 2010. Figure 5-12, Cross sectional images of the human thigh (A) and leg (B); p. 147.

La fisiopatología de la sarcopenia es bastante compleja, encontrándose caracterizada por cambios estructurales, bioquímicos, moleculares y funcionales (Figura 2). Se propone que numerosas vías se encuentran involucradas en el desarrollo de las anomalías musculares dependientes de la edad, como lo son: los procesos neurodegenerativos, una disminución en la cantidad de unidades motoras, la reducción en la producción o sensibilidad de hormonas anabólicas, la disregulación en la secreción de citocinas, una modificación en el estado inflamatorio; así como, cambios moleculares en los mecanismos de contracción celulares, la atrofia de las fibras musculares, el incremento en el estrés oxidativo y la acumulación de grasa dentro del músculo, entre otras. Sin embargo, su contribución relativa al proceso del envejecimiento normal no ha sido bien caracterizado.<sup>36-39</sup>



**Figura 2. Fisiopatología de la sarcopenia.** GH: hormona del crecimiento; IGF-1: factor de crecimiento insulínico tipo 1. Adaptada y traducida de: Ali S, Garcia J. Sarcopenia, Cachexia and Aging: Diagnosis, Mechanisms and Therapeutic Options - A Mini-Review. *Gerontology*. 2014;60(4):294-305. Figure 2. Pathophysiology of sarcopenia; p. 15.

A pesar de que el reconocimiento de los síntomas de la sarcopenia ha sido ampliamente entendido por un tiempo, las alteraciones fisiopatológicas multifactoriales que subyacen a la sarcopenia han salido a la luz de forma reciente. El entendimiento actual de la regulación de la masa muscular se encuentra basado predominantemente en datos derivados de estudios animales, con un entendimiento menor conocido sobre los procesos reguladores clave en el músculo humano.<sup>41,42</sup>

### 1.2.2 Vías intracelulares implicadas en los cambios musculares relacionados a la edad

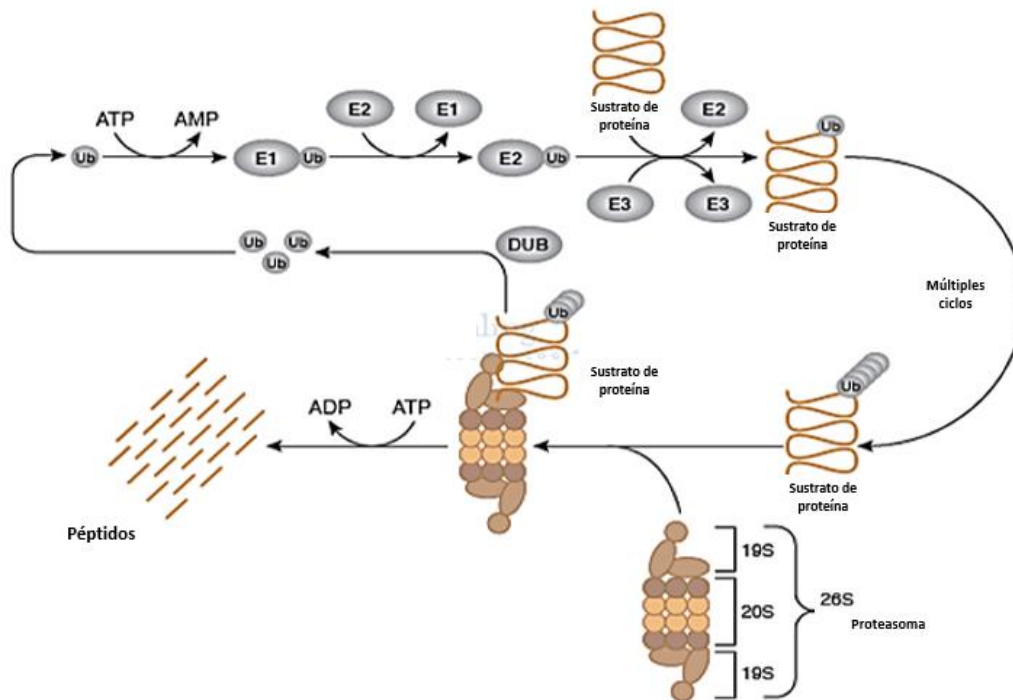
El tejido muscular no es estático, mostrando un proceso continuo de atrofia e hipertrofia. Las proteínas musculares sufren una degradación, conduciendo a atrofia; así mismo, las células también son objeto de apoptosis. Sin embargo, existen renovaciones celulares después de la integración de aminoácidos. Esto causa la síntesis de proteínas, conduciendo a la hipertrofia muscular.

La pérdida muscular es resultado de una disminución desproporcionada en la síntesis de proteínas musculares y/o un incremento en su degradación. Existe evidencia sustancial de que el control anabólico se encuentra reducido con el envejecimiento.<sup>36</sup> Por lo tanto, el mantenimiento fisiológico de la masa muscular depende del balance entre factores anabólicos y catabólicos.<sup>36,43</sup>

Una vía anabólica importante que induce la síntesis de proteína muscular implica la activación de la fosfatidilinositol 3-cinasa (PI3K) /serina-treonina cinasa (Akt), la cual estimula la vía de diana de rapamicina en células de mamífero (en inglés: mTOR [proteína que controla diversas funciones celulares, incluyendo la proliferación y supervivencia]. mTOR es el que activa a la cinasa S6K1 y a otros factores que promueven la síntesis de proteína.<sup>36,42,44</sup> Los cambios musculares derivados del incremento en el catabolismo son aún menos comprendidos. Las principales vías proteolíticas que pueden ser encontradas en el músculo esquelético son: lisosomales, dependientes de calcio, de caspasas y de ubiquitina-proteasoma. Esta última vía es requerida para la degradación dirigida de la mayoría de proteínas de vida corta en las células eucariotas, incluyendo la degradación de las proteínas del músculo estriado.<sup>36,45</sup>

La modificación de la ubiquitina (proteína altamente conservada de 76 aminoácidos) es un proceso dependiente de ATP llevado a cabo mediante 3 enzimas. Primero, la enzima activadora de ubiquitina (E1) forma un enlace con la ubiquitina. Esta reacción permite la unión consecuente de la ubiquitina con la enzima conjugadora de ubiquitina (E2). La última reacción requiere una ligasa de ubiquitina (E3). De esta manera, tras una serie de reacciones enzimáticas, la ubiquitina es finalmente unida a la proteína que va a ser degradada. Una vez etiquetada, es reconocida por el proteasoma, donde es desnaturalizada y degradada hacia péptidos (Figura 3).<sup>45,46</sup>

La atrofia muscular, tanto por vía de la ubiquitina-proteasoma y los lisosomas de autofagia, se encuentra regulada de manera central por las proteínas Forkhead Box (Fox-O, familia de factores de transcripción). Estos últimos, inducen a las ligasas de ubiquitina E3, lo cual ocasiona la degradación de miofibras.<sup>42,47</sup>

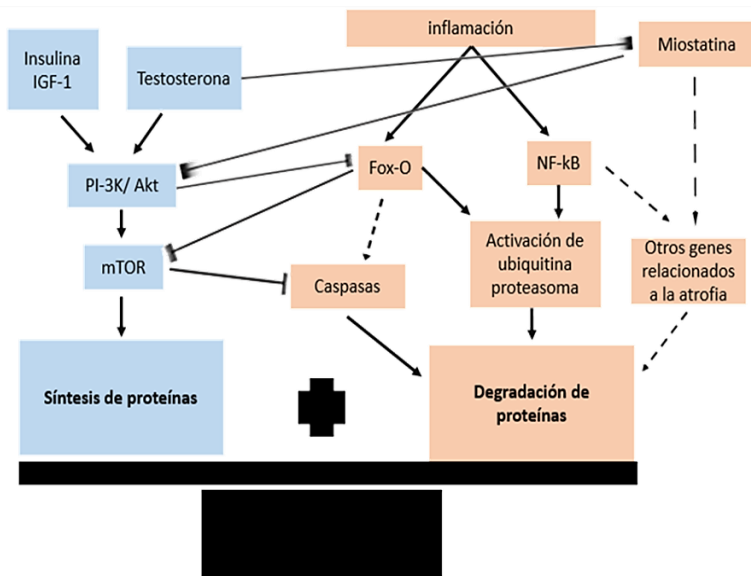


**Figura 3: Vía de la ubiquitina proteasoma.** Tomada de y traducida de: Ubiquitin / Proteasome Interactive Pathway | Cell Signaling Technology [Internet]. CellSignal.com. 2018 [updated 2014 July; cited 29 July 2018]. [Figure] Ubiquitin / Proteasome Interactive Pathway; [about 1 screen]. Available from: <https://www.cellsignal.com/contents/science-cst-pathways-ubiquitin-and-ubiquitin-like-proteins/ubiquitin-proteasome-interactive-pathway/pathways-ubiquitin>

Estudios en roedores sugieren que la síntesis de músculo se encuentra ligada de forma intrínseca con la atrofia muscular por medio de la vía de PI3k-Akt, la cual es central para ambos procesos. La vía PI-3K/Akt/mTOR, además de estimular la síntesis de proteína muscular, inhibe la degradación de proteína. La PI-3K/Akt inhibe al factor de transcripción de la caja de Fox-O, potente inductor del sistema de la ubiquitina-proteasoma y el mTOR disminuye la actividad de las caspasas (familia de endoproteasas que controlan la inflamación y la muerte celular).<sup>36,42,48</sup>

Uno de los moduladores más importantes de estas vías es el efecto de Akt sobre Fox-O: Akt fosforila a Fox-O, que lo transporta desde el núcleo hasta el citoplasma, evitando que se induzca tanto la vía de ligasas E3, o a los atrogenes, también conocidos como ATG (genes relacionados a autofagia).<sup>42,49</sup>

Otra vía que podría estar implicada en la atrofia muscular es la miostatina, también conocida como factor de diferenciación de crecimiento-8, que es miembro de la familia del factor de crecimiento transformador-beta (TGF-β). La miostatina es secretada por las células musculares esqueléticas y cardíacas. Actúa localmente mediante la modulación negativa de la masa muscular esquelética. Tiene varios efectos, entre los cuales se encuentran: la inhibición de la vía de Akt/mTOR, la activación de Fox-O y la disminución del número y regeneración de las células satélite (Figura 4).<sup>36,39,40</sup>



Tomada y traducida de: Ali S, Garcia J. Sarcopenia, Cachexia and Aging: Diagnosis, Mechanisms and Therapeutic Options - A Mini-Review. *Gerontology*. 2014;60(4):294-305. Figure 1. Simplified Cellular Pathways for Muscle Protein Synthesis and Degradation; p. 14.

**Figura 4. Vías celulares simplificadas de la síntesis y degradación de proteínas.** Las señales anabólicas activan a las vías de PI-3k/Akt/mTOR, resultando en la síntesis de proteínas. La inactividad y las citocinas inflamatorias resultan en la activación de NF-kB y la inducción de genes mediada por Fox -O, resultando en atrofia muscular. Fox-O activa la transcripción de ligasas de ubiquitina proteasoma, resultando en la degradación de proteínas. PI3k-Akt fosforila a Fox-O, evitando su translocación nuclear e inhibiendo su actividad. Fox -O cuando se encuentra activa, puede inhibir la vía de mTOR. También la activación de la vía mTOR inhibe la degradación de proteínas mediante caspasas lisosomales. La miostatina provoca la atrofia muscular mediante la vía de activar Fox-O e inhibiendo PI-3k.

Recuadros azules: vías de síntesis.  
 Recuadros rojos: vías proteolíticas.  
 Líneas punteadas: vías que no se encuentran bien caracterizadas.

### 1.2.2.1 Hormona del crecimiento y factor insulínico tipo 1

La hormona de crecimiento es liberada desde la glándula pituitaria y promueve la secreción de factor de crecimiento insulínico tipo-1 (siglas en inglés: IGF-1). Al unirse con su receptor activa la vía de Akt/mTOR. Este último induce la hipertrofia muscular mediante la promoción de la síntesis de proteína y la consecuente inhibición de Fox-O. Por ello, una disminución en la hormona del crecimiento o IGF-1 pudieran involucrarse en la sarcopenia. La insulina también es una hormona anabólica que activa la vía Akt/mTOR.<sup>35</sup>

### 1.2.2.2 Insulina

En adultos mayores, la síntesis de proteínas del músculo esquelético es resistente a la acción anabólica de la insulina, lo cual pudiera involucrarse en el desarrollo de la sarcopenia. Por tanto, la insulino resistencia pudiera estar relacionada con la pérdida de músculo asociada a la edad. De forma inversa, la pérdida de masa muscular, tejido blanco más grande responsivo a la insulina, pudiera producir insulino resistencia.<sup>39</sup>

### 1.2.2.3 Andrógenos

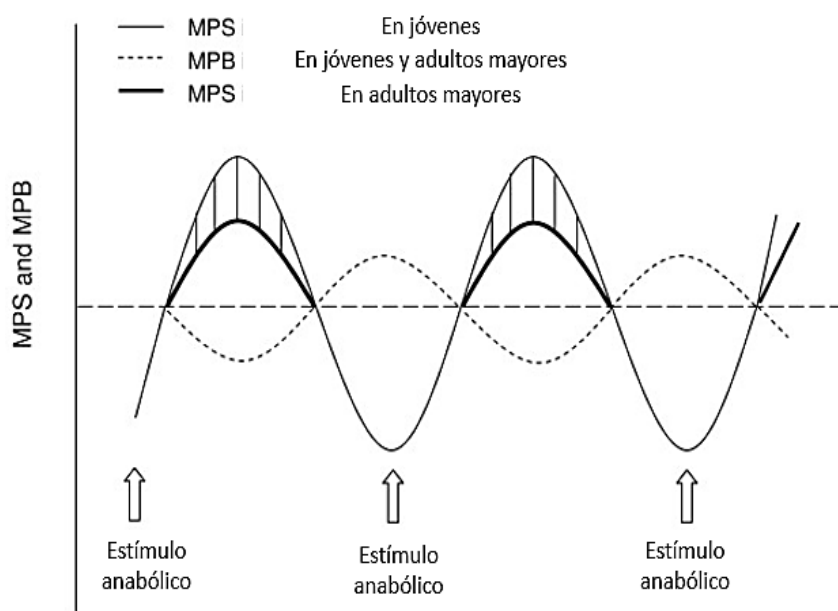
Los andrógenos son hormonas esteroides anabólicas. La testosterona es necesaria para mantener la masa muscular. En los varones, los niveles de testosterona disminuyen un 1% anual y los de testosterona biodisponible disminuyen un 2% anual a partir de los 30 años. En las mujeres, en cambio, los niveles de testosterona caen rápidamente a partir de los 20-45 años de edad.<sup>35</sup> La testosterona incrementa la síntesis de proteína muscular, así mismo, es capaz de estimular a los mioblastos y a las células satélite; además de inhibir a la miostatina. Sin embargo, sigue sin haber un consenso con respecto a su relación ante varios aspectos de la sarcopenia.<sup>35,36,38,40</sup>

### 1.2.2.4 Vitamina D

Actualmente, se encuentra bien establecido que los bajos niveles de vitamina D se asocian con una fuerza muscular disminuida. La 1,25 dihidroxi-vitamina D (1,25 (OH) D), unida a sus receptores (siglas en inglés: VDR), se activan y regulan la transcripción de los genes involucrados en el control del calcio, la diferenciación de las células musculares y la proliferación a un nivel genómico. Visser et al. reportó que menores niveles de 25 (OH) D incrementan el riesgo de sarcopenia en hombres y mujeres mayores.<sup>35,39</sup>

### 1.2.2.5 Resistencia anabólica

Finalmente, la mayoría de los estudios en humanos que se encuentran investigando la sarcopenia, han sugerido que la pérdida de masa muscular se encuentra controlada principalmente por una respuesta sintética atenuada, tanto a la alimentación como al ejercicio. Lo anterior, ha sido llamado “resistencia anabólica”. Existe un impulso anabólico reducido en el envejecimiento, lo cual conduce a una disminución en la capacidad sintética del músculo; esto asociado con menores niveles de testosterona, IGF-1, e insulina resistencia característica del envejecimiento que conduce a una síntesis disminuida de proteína (Figura 5).<sup>38,42</sup>



**Figura 5. Representación esquemática del metabolismo muscular de proteínas en respuesta a estímulos anabólicos (ejercicio y/o ingestión de aminoácidos) en jóvenes y adultos mayores.**

Se hipotetiza que la principal razón de la pérdida muscular en adultos mayores sanos es la incapacidad de los músculos para montar una respuesta sintética proteínica 'juvenil' robusta ante estímulos anabólicos, por encima de lo visto en un estado basal. La sección sombreada indica la diferencia en el metabolismo muscular de proteínas entre jóvenes y adultos mayores en respuesta al estímulo anabólico. Síntesis de proteína muscular esquelética (MPS); degradación de proteína muscular esquelética (MPB).

Tomada y traducida de: Breen L, Phillips S. Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the 'anabolic resistance' of ageing. *Nutrition & Metabolism*. 2011;8(1):68. Figure 1. Schematic representation of muscle protein metabolism in response to anabolic stimuli (exercise and/or amino acid ingestion) in young and elderly; p. 3.

### 1.2.3 Alteraciones neuromusculares durante el envejecimiento

#### 1.2.3.1 Atrofia dirigida de las fibras musculares tipo 2

Desde un punto de vista histológico, el músculo esquelético consiste de diferentes fibras. Las tipo I, conocidas como “resistentes a la fatiga” debido a sus características, presentan una mayor densidad y contenido de mitocondrias, capilares y mioglobina, emplean vías oxidativas y poseen un tiempo de contracción lento. Así

mismo, las fibras tipo II poseen un alto potencial glucolítico, una menor capacidad oxidativa, un tiempo de contracción rápida y una mayor tendencia a la fatiga.<sup>34,35,50</sup>

La pérdida de masa muscular esquelética relacionada a la edad se debe a una disminución en el número y tamaño de ambos tipos de miofibras; sin embargo, la sarcopenia se encuentra caracterizada por la atrofia predominante de las fibras tipo II, en conjunto con un menor tamaño y cantidad de mitocondrias. Así mismo, la pérdida de miofibras tipo II tiende a comenzar de forma más temprana, aproximadamente a los 70 años.<sup>34,50,51</sup>

Estudios recientes en humanos han identificado de forma consistente una reducción específica en la CSA de las fibras tipo II en adultos mayores; sugiriendo que la atrofia muscular asociada a la edad es fuertemente dependiente del tipo de fibra. Así mismo, tal reducción puede tener consecuencias funcionales, por ejemplo, sobre la fuerza muscular. La atrofia dirigida de las fibras tipo II en adultos mayores puede ser tan severa que la CSA puede volverse significativamente menor que la CSA de las fibras tipo I; por tanto, se desregula la relación normal entre el tamaño y tipo de fibras musculares. Nilwik et al. sugirió que las alteraciones en la CSA de las fibras tipo II explican los cambios observados en la CSA total con el envejecimiento.<sup>41</sup>

El involucramiento de la pérdida de las fibras musculares en la sarcopenia permanece como un punto sin resolver de controversia en la literatura. Las razones de esto son actualmente desconocidas, pero pudieran reflejar las dificultades en la evaluación de muestras musculares completas a partir de humanos, basándose principalmente en la toma de muestras de biopsias musculares pequeñas.<sup>41</sup>

### **1.2.3.2 Envejecimiento neuromuscular**

El control neurológico del movimiento también se encuentra afectado en la sarcopenia, ya que la pérdida de neuronas es un proceso progresivo irreversible que incrementa con la edad. Múltiples niveles del sistema nervioso son afectados, incluyendo la corteza motora, la médula espinal, neuronas periféricas y la unión neuromuscular. Los cambios relacionados a la edad han sido resaltados en la unión neuromuscular. Con el envejecimiento, el número y actividad de las unidades motoras son sometidas a una reducción sucesiva, deteriorando el control motor.<sup>35-38</sup>

Dentro de la médula espinal existe un declive sustancial en el número de las neuronas motoras alfa. Pudiera existir una pérdida preferencial en esas neuronas motoras que abastecen a las unidades motoras rápidas. Una unidad motora está conformada por una sola motoneurona alfa y todas las fibras musculares conectadas con ella. Si una motoneurona alfa se pierde, las fibras musculares denervadas se unen para conectar a las motoneuronas alfa sobrevivientes, lo cual determina que una única motoneurona alfa debe conectarse con más fibras musculares constituyendo unidades motoras más grandes. Esto da lugar a la pérdida de eficacia muscular, así como a la pérdida de precisión motora y pobre coordinación que con frecuencia se observan con la edad.<sup>39,50</sup> La pérdida de la inervación de las miofibras es una característica de los músculos en envejecimiento sometidos a cambios que ocurren a diferentes niveles, desde el sistema nervioso central y periférico hasta las células del tejido del músculo esquelético. Dichos cambios incluyen la pérdida de neuronas motoras en el sistema nervioso central con una disminución de la función de las neuronas motoras restantes, desmielinización de los axones y disminución de las conexiones terminales nerviosas de las uniones neuromusculares.<sup>50,51</sup>

Las alteraciones en el tipo de fibras pudieran ocurrir cuando las miofibras se encuentran reinervadas por neuronas motoras más lentas (tipo I). Estudios recientes sugieren que la degeneración de las neuronas motoras, y la consiguiente denervación de las miofibras, son una causa importante de pérdida de masa muscular. El tipo

de fibra muscular se encuentra ampliamente influenciado por la neurona inervante y, por tanto, las alteraciones en la morfología de las uniones neuromusculares (siglas en inglés: NMJ) y la reinervación extensiva pudieran influenciar el tipo de fibra muscular con el envejecimiento.<sup>36,38,41,50</sup>

En las personas de edad avanzada, las fibras musculares se someten a ciclos esporádicos y repetidos de denervación y reinervación. Durante estos ciclos, algunas miofibrillas se pierden y otras que fueron inervadas por las neuronas motoras rápidas (tipo II) se reinervan por las lentas (tipo I). Esto resulta en el aumento del porcentaje de fibras tipo I, atrofia que caracteriza a la sarcopenia. El consenso general es el de un cambio hacia tipos de fibras musculares más lentas con el envejecimiento; por tanto, reduciendo la capacidad de desempeñar contracciones rápidas y poderosas como las usualmente requeridas para prevenir una caída. Sigue siendo tema de debate si este remodelamiento de las unidades motoras es una causa de sarcopenia o un efecto secundario de una función neuronal deteriorada; es decir, una respuesta compensatoria adaptativa ante la sarcopenia.<sup>38,41,43,50</sup>

### **1.2.3.3 Células satélite**

La masa muscular esquelética contiene su propia población residente de células satélite autorrenovables, llamadas así debido a su localización por debajo de la lámina basal sobre la periferia de la fibra muscular. Estas contribuyen a la reparación y regeneración postnatal de la fibra muscular.<sup>41</sup>

A pesar de que la pérdida de células satélite ha sido atribuida al desarrollo de la sarcopenia, sus roles siguen siendo controversiales. A partir de muestras de músculo humano se ha mostrado que las alteraciones en el contenido de células satélites asociadas a la edad son específicas para el tipo de fibra muscular; las fibras tipo II de personas mayores contienen menor cantidad de células satélite por fibra en comparación con sus contrapartes jóvenes. Además, las células satélite asociadas con fibras tipo II exhiben un incremento retrasado en el número de células tras un episodio de ejercicio de resistencia. Se sugiere que las diferencias específicas en el contenido y comportamiento de células satélite en función del tipo de fibras musculares pudieran diferir entre los individuos jóvenes y de edad avanzada, un fenotipo que pudiera exacerbar la capacidad disminuida para mantener la masa de fibras tipo II durante el envejecimiento.<sup>41</sup>

### **1.2.4 Cambios en factores inflamatorios relacionados a la edad**

El declive en la función inmune se conoce como inmunosenescencia, mismo que se encuentra caracterizado por un deterioro en las respuestas inmunes agudas transitorias protectoras. Lo anterior conduce a una susceptibilidad incrementada ante las infecciones, una respuesta reducida a las vacunas y un riesgo incrementado de enfermedades inflamatorias crónicas.<sup>34,42</sup>

La inmunosenescencia también abarca un incremento del estado proinflamatorio sistémico crónico de bajo grado conocido como “inflammaging” (inflamación + envejecimiento). Se ha sugerido que el inflammaging se encuentra relacionado con varias condiciones crónicas relacionadas a la edad, tales como la aterosclerosis, demencia, diabetes tipo 2 y osteoporosis. Además, este estado se encuentra caracterizado por niveles aumentados (hasta 4 veces más que en adultos jóvenes sanos) de citocinas proinflamatorias como la interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ), IL-6 y el factor de necrosis tumoral alfa (siglas en inglés: TNF- $\alpha$ ); así como, la proteína C reactiva (siglas en inglés: CRP) y un nivel sérico reducido de citocinas antiinflamatorias como IL-10 e IL-1ra.<sup>34,42</sup> Así mismo, el envejecimiento se ha asociado con un aumento en los valores circulantes de cortisol y catecolaminas, la

disminución en los valores de hormonas sexuales y del crecimiento. Estos cambios catabólicos también estimulan la liberación de IL-6 y TNF- $\alpha$ , citocinas proinflamatorias que predisponen a la sarcopenia a través del incremento de la degradación de proteína miofibrilar mediante la activación del sistema de la ubiquitina-proteasoma.<sup>34,50</sup> También se sugiere que las citocinas pudieran antagonizar el efecto anabólico mediado por IGF-1, implicándose en la resistencia a la hormona del crecimiento.

El inflamming también contribuye a la resistencia anabólica, la cual es uno de los principales determinantes de la sarcopenia, implicando que la síntesis de proteínas del músculo esquelético en respuesta al estímulo fisiológico se encuentra por debajo del estándar para el mantenimiento muscular en la población de edad avanzada.<sup>34</sup> El incremento en la inflamación sistémica con la edad pudiera impactar de forma indirecta sobre el recambio muscular por medio de la inducción de la enzima 11 $\beta$ HSD1. Su actividad incrementa con la edad y es inducida por citocinas (TNF- $\alpha$  e IL-6). Esta enzima convierte la cortisona (inactiva) en cortisol (activo). Un efecto pro-sarcopénico de la inflamación se encuentra en la generación de cortisol dentro de los tejidos (músculo y hueso).<sup>42</sup>

Con relación a la composición corporal, la pérdida de masa y función muscular asociada a la edad usualmente se encuentra acompañada por un incremento en la masa corporal total de grasa. Este proceso, conocido como mioesteatosis, resulta de la infiltración de grasa en el músculo, tanto a nivel micro y macroscópico. Se ha sugerido que la exposición incrementada de varios tejidos a los glucocorticoides con el envejecimiento pudiera contribuir al incremento de la acumulación de masa grasa visceral dependiente de la edad.<sup>37,39,41</sup>

Además, tanto los adipocitos como los macrófagos infiltrantes producen adipocinas y citocinas proinflamatorias, las cuales inducen la producción de CRP en el hígado. Stenholm et al. encontró que la combinación de un porcentaje alto de grasa corporal y una baja fuerza de empuñadura están asociados con niveles incrementados de CRP.<sup>39,52</sup> Además, en un estudio coreano, los niveles de CRP se asociaron de manera significativa e independiente con la obesidad sarcopénica.<sup>35,53</sup> Scharger et al. encontró que la obesidad afecta directamente la inflamación, la cual, en cambio, afecta negativamente la fuerza muscular.<sup>39,54</sup> Estos estudios implican la relación entre la concentración de CRP y la sarcopenia; sin embargo, no ha sido esclarecido si los altos niveles de CRP afectan directamente a la sarcopenia.<sup>34</sup>

La principal limitación en el entendimiento del rol de la inflamación en la sarcopenia es el número limitado de estudios que han llevado a cabo mediciones de citocinas inflamatorias, de mRNA o del nivel de proteínas en el músculo esquelético humano con la edad. La evidencia de una relación causal aún permanece por ser demostrada.<sup>42</sup>

### **1.2.5 Especies reactivas del oxígeno y el envejecimiento del músculo esquelético.**

La patogénesis de la sarcopenia es multifactorial. Se atribuye a la inflamación crónica y a los cambios endocrinos, entre otros. Muchos de estos factores no actúan de manera aislada y varias de sus vías causales interactúan o se superponen con relación al estrés oxidativo. El envejecimiento predispone al músculo esquelético al aumento en los niveles de estrés oxidativo, tanto en condiciones de reposo, como durante la atrofia por desuso.<sup>50</sup>

El estrés oxidativo se caracteriza por niveles incrementados de especies reactivas del oxígeno (siglas en inglés: ROS) y/o especies reactivas de nitrógeno (siglas en inglés: RNS). Sus causas pueden ser: una capacidad antioxidante disminuida por una baja concentración de antioxidantes, una actividad reducida de enzimas antioxidantes y/o por la producción incrementada de ROS/RNS. En la edad mayor, una acumulación de ROS



podiera conducir a un daño oxidativo de biomoléculas y, con ello, contribuir a la pérdida de masa y fuerza muscular. Las ROS pueden acelerar la degeneración de la masa muscular debido a que se acumulan durante la actividad contráctil, mientras que los sistemas de captura enzimáticos (catalasa, glutatión transferasa y superóxido dismutasa) declinan con la edad.<sup>36,51,55</sup>

El músculo esquelético, en condiciones normales, presenta un equilibrio entre la degradación y resíntesis de proteínas. Sin embargo, durante el proceso de envejecimiento se rompe este equilibrio por el aumento del estrés oxidativo. Este desequilibrio es el resultado del deterioro de la señalización anabólica y del incremento de la señalización catabólica. Está bien documentado que la elevación del estrés oxidativo se asocia a diversas situaciones clínicas de desgaste muscular, pero la naturaleza precisa in vivo aún no está bien dilucidada.<sup>50</sup>

## **1.2.6 Disfunción mitocondrial y apoptosis muscular**

### **1.2.6.1 Disfunción mitocondrial**

Con relación a la sarcopenia, la función mitocondrial alterada se considera un factor principal involucrado.<sup>50</sup> La mitocondria integra varias señales celulares, incluyendo la provisión de energía, la generación de ROS y apoptosis. Una disminución en el contenido y función de las mismas ha sido observada durante el envejecimiento. Lo anterior pudiera contribuir a una bioenergética mitocondrial disminuida, una producción incrementada de ROS y muerte por apoptosis.<sup>35,38,40</sup> Las mitocondrias dañadas no sólo son bioenergéticamente deficientes, sino también generan cantidades incrementadas de ROS que interfieren con los mecanismos de control de calidad celulares; además de exhibir una mayor tendencia a activar la apoptosis de los miocitos. La mitofagia, es decir, la remoción y degradación de porciones disfuncionales de la mitocondria también sufre cambios durante el envejecimiento.<sup>56</sup>

El coactivador alfa-1 del receptor activado por el proliferador de peroxisomas (siglas en inglés: PGC-1 $\alpha$ ) es un regulador clave de la biogénesis mitocondrial en el músculo esquelético. Datos recientes sugieren que una reducción en la señalización del PGC-1 $\alpha$  se asocia con una expresión reducida de Akt y mTOR durante el envejecimiento. Por ello, se considera que los cambios mitocondriales contribuyen a las alteraciones musculares relacionadas con la edad.<sup>36</sup>

### **1.2.6.2 Apoptosis muscular**

Con relación a la sarcopenia, un incremento en la apoptosis muscular ha sido documentado. La apoptosis disminuye el tamaño muscular mediante la reducción del número de fibras y de la proporción nuclear a citoplasma (eliminación de mionúcleos dirigida).<sup>36,38</sup> En años recientes, la eliminación acelerada de mionúcleos ha sido propuesta como un mecanismo que contribuye a la sarcopenia. Varias vías apoptóticas han sido relacionadas con la atrofia muscular asociada a la edad. La vía mediada por el receptor de la muerte y TNF- $\alpha$  se encontró que predecía la baja masa muscular y baja velocidad de marcha en una muestra de adultos mayores.<sup>55</sup>

### 1.3 Diagnóstico médico

Un número de autores ha definido a la sarcopenia de forma más específica. Originalmente, se basaba en la reducción por sí sola de la masa muscular en un subgrupo de adultos mayores donde lo “anormal” se encontraba con relación a la distribución de la masa ósea en la población.<sup>57</sup>

Actualmente, la sarcopenia es considerada como la pérdida de masa muscular esquelética y función relacionada a la edad. Aún carece de una definición operacional ampliamente aceptada que sea adecuada para su uso, tanto en la investigación y en la práctica clínica.<sup>4,5,58</sup> A pesar de ello, varios grupos de trabajo internacionales se han reunido para el desarrollo de criterios consensuales con la finalidad de llevar a cabo propuestas de definiciones operacionales para la sarcopenia (Tabla 2); mismas que, a pesar de no ser idénticas, comparten la consideración de incluir la combinación de mediciones del tamaño muscular y función de ésta (fuerza o desempeño físico).<sup>51,58</sup>

**Tabla 2. Actuales definiciones operacionales propuestas para el diagnóstico de la sarcopenia.**<sup>4,5,58-61</sup>

Año	Grupo de trabajo	Masa muscular	Función muscular
2010	EWGSOP	Baja masa muscular <sup>a</sup> Varios métodos incluyendo CT, MRI, DXA y BIA propuestos.	Baja fuerza o desempeño muscular <sup>b</sup> incluyendo fuerza de empuñadura y el SPPB propuestos.
	ESPEN SIG	Baja masa muscular <sup>a</sup>	Velocidad de marcha lenta (prueba de 4 m) <0.8m/s. <sup>c</sup>
2011	IWGS	Baja masa muscular <sup>a</sup> DXA: aLM/ ht <sup>2</sup> ≤7.23 kg/m <sup>2</sup> en hombres y ≤5.67 kg/m <sup>2</sup> en mujeres.	Baja velocidad de marcha (prueba de 4 m) < 1 m/s.
2014	AWGS	Baja masa muscular <sup>a</sup> DXA: aLM/ht <sup>2</sup> ≤7.0 kg/m <sup>2</sup> en hombres y ≤5.4 kg/m <sup>2</sup> en mujeres BIA: aLM/ht <sup>2</sup> 7.0 kg/m <sup>2</sup> para hombres y 5.7 kg/m <sup>2</sup> en mujeres.	Baja fuerza o desempeño muscular <sup>b</sup> incluyendo fuerza de empuñadura y velocidad de marcha lenta (prueba de 6 m), <0.8m/s.
	FNIH	Baja masa muscular <sup>a</sup> DXA: aLm/IMC <0.789 en hombres y <0.512 en mujeres.	Baja fuerza muscular Fuerza de empuñadura: <26 kg en hombres y <16 kg en mujeres.

aLM: Masa magra apendicular; ht<sup>2</sup>: altura al cuadrado; IMC: Índice de masa muscular; BIA: análisis de impedancia bioeléctrica; CT: tomografía computarizada; DXA: absorciometría de rayos X de energía dual; MRI: imagen por resonancia magnética; SPPB: batería corta de rendimiento físico; EWGSOP, European Working Groups on Sarcopenia in Older People; ESPEN SIG, ESPEN Special Interest Groups; IWGS, International Working Group on Sarcopenia in Older People; AWGS: Asian Working Group for Sarcopenia; FNIH, Foundation of the National Institute of Health.

a: ≥2 desviaciones estándar por debajo de la media de adultos jóvenes del mismo sexo y trasfondo étnico. Varios métodos disponibles para cuantificar masa muscular (Anexo 2).<sup>4</sup>

b: Varios métodos y puntos de corte definidos (Anexo 3).<sup>4</sup>

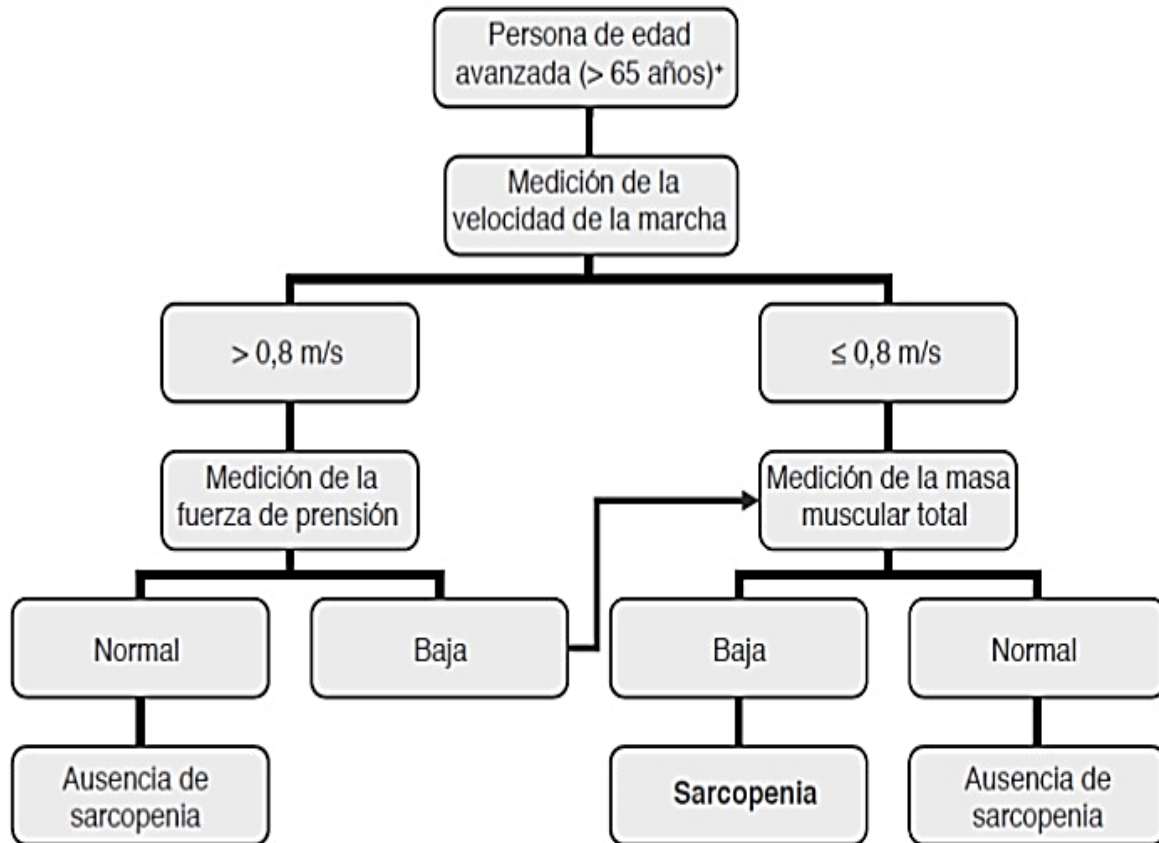
c: Puede ser reemplazado por una de las pruebas funcionales bien establecidas, utilizadas localmente como parte de la evaluación integral geriátrica.

La explicación para el uso de la función muscular, además del tamaño muscular, es que ésta última por sí sola proveería una definición muy estrecha, la cual pudiera limitar el valor clínico. La fuerza muscular no depende solamente de la masa muscular, aunado a que la relación entre la masa y fuerza muscular no es lineal. Es importante hacer la distinción de que la pérdida de la fuerza muscular asociada a la edad por sí sola se conoce como dinapenia, la cual es, claramente, diferente de las definiciones propuestas para la sarcopenia.<sup>4,58</sup>

A pesar de que todas contemplen mediciones de masa y función musculares, el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) propone estadios conceptuales para la sarcopenia, acuñando el término “presarcopenia” a aquellos individuos con una baja masa muscular en ausencia de fuerza o desempeño muscular

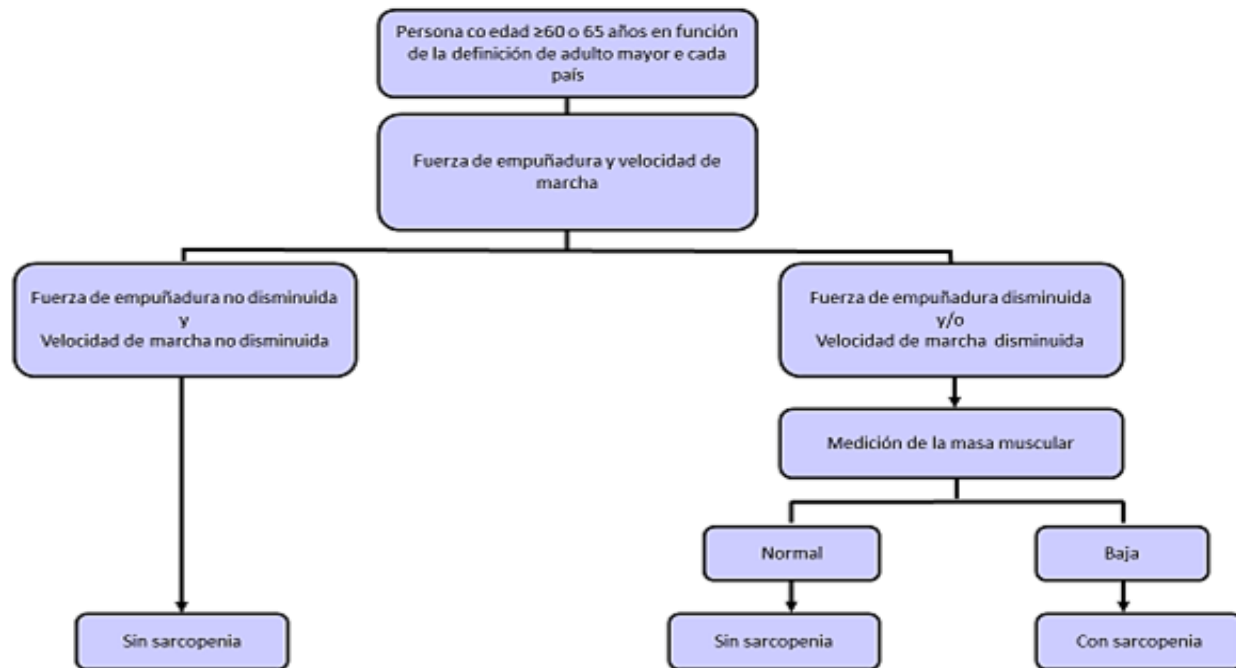
disminuido; “sarcopenia” a aquellos con una baja masa muscular en conjunto con una fuerza o desempeño muscular disminuido y “sarcopenia severa” cuando la fuerza y el desempeño muscular se encuentran deficientes en un individuo con una baja masa muscular. Además, también ha propuesto categorías causales para su clasificación, siendo esta “primaria” (o relacionada a la edad) cuando ninguna otra causa fuera evidente, pero “secundaria” cuando una o más causas fueran identificadas.<sup>4,58</sup>

El EWGOSP propuso la definición en función de un algoritmo basado en un tamizaje preliminar de una velocidad de marcha baja (punto de corte establecido a  $\geq 0.8$  m/s) y una fuerza de empuñadura disminuida (el cuartil más bajo de la distribución muestral).<sup>4,39</sup> (Figura 6).



**Figura 6. Algoritmo sugerido por el European Working Groups on Sarcopenia in Older People para la búsqueda de casos de sarcopenia en adultos mayores.** Este algoritmo puede ser aplicado en individuos jóvenes ante riesgo. \*Comorbilidad y circunstancias individuales que pudiera explicar cada caso, deben ser tomadas en consideración. Tomada y traducida de: Cruz-Jentoft A, Baeyens J, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. 2010;39(4):412-423. Figure 2. EWGOSP-suggested algorithm for sarcopenia case finding in older individuals; p. 420.

Así mismo, el Asian Working Group on Sarcopenia propone otro algoritmo diagnóstico (Figura 7):



**Figura 7. Algoritmo diagnóstico recomendado por el Asian Working Group on Sarcopenia.** Tomada de: Chen L, Liu L, Woo J, Assantachai P, Auyeung T, Bahyah K et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. Journal of the American Medical Directors Association. 2014;15(2):95-101. Fig. 1. Recommended diagnostic algorithm of Asian Working Group for Sarcopenia; p.97.

Por otro lado, el International Working Group On Sarcopenia (IWGS) propone criterios para la evaluación de la sarcopenia en adultos mayores que presenten declives clínicos observables en la funcionalidad física, fuerza o el estado de salud (Tabla 3). También establece que la sarcopenia podría ser identificada mediante la evaluación de la funcionalidad física en pacientes ante riesgo.<sup>5</sup>

**Tabla 3. Criterios para la evaluación de la sarcopenia, por el IWGS<sup>5</sup>.**

Presentación inicial del paciente para la evaluación de sarcopenia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declive observado en la función, fuerza y estado de salud.</li> <li>• Dificultad relacionada a la movilidad auto-reportada.</li> <li>• Dificultad para llevar a cabo actividades de la vida diaria.</li> <li>• Historia de caídas recurrentes.</li> <li>• Una pérdida de peso reciente (&gt;5%) no intencional documentada.</li> <li>• Post hospitalización u hospitalización reciente.</li> <li>• Otras condiciones crónicas asociadas con la pérdida de masa muscular (ej. Diabetes mellitus tipo 2, falla cardíaca crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad renal crónica, artritis reumatoide y cáncer).</li> </ul>
Evaluación para identificar la sarcopenia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar al paciente en busca de una función física reducida (o debilidad).</li> <li>• Considerar la sarcopenia en pacientes quienes no son ambulatorios o quienes no pueden levantarse de una silla sin ayuda.</li> <li>• Evaluar la velocidad de marcha habitual en pacientes ambulatorios y que sean capaces de levantarse de una silla (prueba de 4 m).</li> </ul>

- Pacientes con una velocidad de marcha habitual <1.0 m/seg deberían considerarse para ser sometidos a una evaluación cuantitativa de la composición corporal mediante DXA.

La definición más reciente propuesta para la sarcopenia fue desarrollada por un conjunto de investigadores para el proyecto del Foundation for the National Institutes of Health (FNIH). Este grupo tuvo acceso a datos de 9 estudios observacionales con un total de 26,625 individuos incluidos (57% mujeres. Hombres:  $\bar{X}=72.2 \pm 6.1$  años; mujeres  $\bar{X}=78.6 \pm 5.8$  años).<sup>57,58</sup> Tras el análisis, recomendaron definir la sarcopenia en función de tres componentes: masa muscular, fuerza muscular e IMC, este último como una medición de la obesidad. La definición de la FNIH utiliza un ajuste simple para la obesidad mediante la división de la masa magra apendicular (aLm; kg) entre el IMC (kg/m<sup>2</sup>). Por tanto, el diagnóstico de la sarcopenia requiere la presencia tanto de una proporción aLm/IMC baja y una fuerza de empuñadura disminuida.<sup>58</sup>

Ajustar la función y masa muscular para el peso o grasa corporal general hace sentido de forma intuitiva, ya que un individuo con obesidad requiere mayor masa y función muscular para llevar a cabo sus tareas en comparación con un individuo sin obesidad. Los investigadores propusieron el mismo tipo de indicadores (ej. aLm/IMC) en hombres como en mujeres; sin embargo, es posible que el efecto en la composición corporal sobre la funcionalidad sea diferente para cada género. Así mismo, señalan que pudieran existir diferencias entre la relación de la masa magra, fuerza y función dentro de subgrupos importantes.<sup>57,58</sup>

## 1.4 Tratamiento médico

Varios agentes farmacológicos están siendo investigados para el tratamiento de la sarcopenia, tales como: los inhibidores de miostatina, la testosterona, la enzima convertidora de angiotensina y la ghrelina, entre otros. Sin embargo, en la actualidad aún no existen fármacos que hayan sido aprobados por la US Food and Drug Administration (FDA) para el tratamiento de la sarcopenia. Los blancos terapéuticos de tratamientos en desarrollo (Tabla 4) para la sarcopenia pudieran incluir componentes de señalización de vías anabólicas y catabólicas.<sup>3,62,63</sup>

**Tabla 4. Fármacos en desarrollo para el tratamiento de la sarcopenia.**<sup>3,64-66</sup>

Intervención	Efecto	Posibles efectos secundarios
Testosterona	Incrementa masa, fuerza, poder y función muscular.	Cáncer de próstata, eritrocitosis, hiperviscosidad, incremento en eventos cardiovasculares, retención de fluidos, incremento en el hematocrito, empeoramiento al corto plazo de la apnea del sueño.
Moduladores selectivos del receptor de andrógeno (SARMs)	Incremento en la masa muscular, incremento pequeño en el poder muscular.	Elevación de ALT/AST, hematocrito, perfil de lípidos, falla cardíaca incrementada
Hormona del crecimiento humana	Retención incrementada de nitrógeno; incremento en la masa muscular, incremento de la fuerza muscular.	Artralgias, ginecomastia, edema de tejidos blandos, síndrome del túnel carpiano, diabetes - hiperglucemia, dolor muscular, hipotensión ortostática.
Ghrelina	Incremento de la ingesta dietética, aumento de	Edema ligero, dolor muscular transitorio, incremento del apetito.

	ganancia de masa muscular.	
Inhibidores de enzima convertidora de angiotensina	Incremento en la distancia recorrida; disminución en las fracturas de cadera, incremento de la capacidad de ejercicio.	Incremento en creatinina, hipotensión, hipercalcemia, calambres musculares, entumecimiento, requiere monitoreo de la función renal, beneficios cardiovasculares.
$\beta$ -bloqueadores (antagonistas de receptores adrenérgicos B1/B2)	Mantiene la masa muscular, aumenta la fuerza de empuñadura.	Fatiga, bradicardia
Agonistas de grhelina	Incremento en la masa muscular y el apetito	Fatiga fibrilación atrial, disnea.
Anticuerpos de miostatina	Masa magra incrementada y fuerza de empuñadura	Urticaria, meningitis aséptica, diarrea, confusión, fatiga.
Antagonistas de activina R11	Incremento en el volumen muscular de muslo, masa muscular; y la distancia recorrida en 6 minutos	Acné, contracciones involuntarias del músculo
Activadores rápidos de troponina muscular	Mejora la función muscular	Desconocido

## 1.5 Rol de la nutrición en la enfermedad

La entidad patológica de la sarcopenia comprende una serie de elementos etiofisiopatológicos y manifestaciones características que guardan una relación directa y/o indirecta con respecto a aspectos relativos del estado nutricional de los adultos mayores.

El adulto mayor se encuentra sujeto a fenómenos propios del proceso de envejecimiento, mismo que implican cambios en las condiciones fisiológicas, patológicas, sociales y psicológicas de una persona. Dichos cambios conllevan implicaciones nutricionales que, usualmente, sitúan a esta población ante un riesgo de un estatus nutricional deficiente per se. Este último, al verse comprometido, actúa como un factor que pudiera promover o agudizar la sarcopenia.<sup>67,68</sup> Los fenómenos fisiológicos relevantes para el estatus nutricional propios del envejecimiento, así como sus consecuencias, suelen encontrarse interrelacionados. Además, tal comportamiento puede dificultar la delimitación de hasta qué punto estos pueden considerarse como normales o, en cambio, si son una expresión de una entidad patológica, como la sarcopenia. Incluso, en términos de temporalidad, puede resultar complicado determinar qué cambios y consecuencias nutricionales anteceden o forman parte de esta entidad.

La nutrición en los ancianos es un elemento importante de la salud que afecta todo el proceso del envejecimiento, lo cual implica un área de oportunidad para llevar a cabo acciones enfocadas en la prevención, retraso en la aparición y tratamiento de la sarcopenia.<sup>67</sup> Dicha tarea implica la consideración de los potenciales problemas nutricionales que se encuentran relacionados a la sarcopenia.

### **1.5.1 Cambios fisiológicos del envejecimiento e implicaciones relativas al estado nutricional.**

A medida que las personas envejecen sufren diversos cambios biológicos a distintos niveles, cuyas consecuencias pueden tener como denominador común uno o varios problemas nutricionales; mismos que, a su vez, pueden actuar en sinergia en detrimento del estatus y desenlaces de salud del paciente con sarcopenia.

#### **1.5.1.1 Composición corporal**

El envejecimiento causa cambios en la composición corporal que se caracterizan por un incremento en la masa grasa y una disminución en la masa magra. Esta pérdida también conduce a una reducción del contenido total de agua corporal, lo cual implica una modificación en las necesidades energéticas. Dado que el tejido adiposo no muestra actividad metabólica significativa, este cambio reduce la tasa metabólica basal y los requisitos de energía totales de las personas mayores.<sup>67,69,70</sup> Se estima que la pérdida de masa muscular conduce a una reducción del 15% en la tasa metabólica basal entre los 30-80 años. Dicha reducción impacta en las cantidades/volumenes de alimentos consumidos. Las personas tienden a comer en menor cuantía y esto, en conjunto con otros cambios fisiológicos, puede conducir a deficiencias de micronutrientes. Así mismo, este cambio en la composición corporal conlleva a una disminución en la actividad física, promoviendo también una menor ingesta de energía.<sup>67,70</sup>

#### **1.5.1.2 Sentidos**

Una disminución en el número de receptores oro-sensoriales (mecano y receptores gustativos) conduce a un aumento de los umbrales sensoriales y una disminución de las secreciones de saliva. La xerostomía (síndrome de boca seca) disminuye la percepción del gusto y del olfato, lo que reduce el apetito. La pérdida de visión hace que cocinar, e incluso comer, sea más difícil; así mismo, los sentidos disminuidos del gusto y del olfato hacen que la comida sea menos atractiva. Los cambios anteriormente descritos alteran los hábitos alimenticios, reduciendo la disponibilidad y absorción de nutrientes.<sup>67,71</sup>

#### **1.5.1.3 Tracto gastrointestinal**

El adulto mayor se ve sometido a una serie de cambios en el sistema digestivo debido al envejecimiento relacionados con la digestión mecánica y química de los alimentos, la función motora gastrointestinal, el tránsito de alimentos y la funcionalidad de la pared intestinal. Estas alteraciones disminuyen progresivamente la capacidad del tracto gastrointestinal de proporcionar al organismo envejecido niveles adecuados de nutrientes, lo que contribuye al desarrollo de la desnutrición. La reducción fisiológica en el apetito y la ingesta dietética se ha denominado "anorexia del envejecimiento". Tal fenómeno parece tener contribuyentes de tipo hormonal e inflamatorios.<sup>67,71,72</sup>

Los cambios orales relacionados con la edad son la disminución de la fuerza de mordida, una reducción en la aparición de reflejos mandibulares, disminución en la actividad motora de la lengua y de los músculos masticatorios.<sup>71</sup> Así mismo, los ancianos tienden a una pérdida aumentada de dientes hasta llegar al edentulismo, lo que implica el uso de dentaduras o prótesis dentales, mismas que son susceptibles de ajustarse de manera incorrecta, cambiando de forma inconsciente los patrones de alimentación debido a la dificultad para masticar los alimentos.<sup>67,71</sup> La pérdida de dientes se considera una de las razones principales de una dieta poco saludable debido a la incapacidad de comer frutas, verduras y otros alimentos sólidos.<sup>69</sup>

El aumento de la edad facilita cambios fisiológicos sutiles en la función de la deglución. Las reducciones en la masa muscular y la elasticidad del tejido conectivo resultan en pérdida de la fuerza y del rango de movimiento. Estos cambios pueden afectar negativamente el flujo eficaz y eficiente de materiales ingeridos a través del tracto aerodigestivo superior. La prebisfagia describe los efectos de estos cambios relacionados con la edad en la función de la deglución, misma que se manifiesta mediante una fase oral prolongada, la necesidad de requerir más tiempo para preparar los alimentos, una reducción en la presión de la lengua, el retraso en la activación del reflejo de la deglución, el cierre tardío de la laringe, así como la disminución del volumen de deglución y un aumento de los residuos y de la tasa de penetración.<sup>73,74</sup>

Parte de las alteraciones en la actividad motora gastrointestinal suscitan cambios en el tiempo de tránsito a nivel de esófago, estómago y colon. Las alteraciones peristálticas del esófago pueden conducir a un retraso en su vaciamiento. Así mismo, el tiempo de tránsito podría prolongarse en el estómago, lo que ocasionaría síntomas de reflujo gastrointestinal; así como, un retraso en el vaciamiento gástrico, una reducción del apetito y saciedad temprana. La afección de la motilidad colónica conduciría a síntomas de estreñimiento. Tal sintomatología afecta el volumen de alimentos ingeridos en las personas mayores.<sup>67,69,71,72</sup>

En el anciano frecuentemente se presenta la disminución de las secreciones gástricas (ácido y pepsina) debido al deterioro del suministro de sangre a la mucosa estomacal y la actividad del epitelio interno.<sup>69,75</sup> La regeneración celular está limitada por una menor tasa de división celular y una mayor pérdida de células. Estas afecciones, a su vez, disminuyen la biodisponibilidad de varios nutrimentos inorgánicos (calcio, hierro) debido a la relevancia del pH luminal requerido para su adecuada absorción. La formación del "factor intrínseco" también se ve reducida, lo cual implica afección en la absorción intestinal de la vitamina B12. Además, la absorción intestinal de calcio disminuye con la edad. Las mujeres de edad avanzada tienen una respuesta intestinal alterada a 1,25(OH)D, lo que puede contribuir a un balance de calcio negativo.<sup>69,71</sup>

El intestino delgado también se ve afectado. Las deficiencias nutricionales generalizadas son asociadas con la contaminación bacteriana debido a la reducción general de las secreciones ácidas que predispone al intestino delgado a un sobrecrecimiento bacteriano. Un estudio reveló que el 71% de los pacientes en un pabellón geriátrico tenían sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado y el 11% estaban desnutridos. Así mismo, este excesivo crecimiento bacteriano ha demostrado estar asociado con la reducción del peso corporal y de la ingesta de micronutrimentos.<sup>67,69,72</sup> Así mismo, se presentan disminuciones en la concentración del jugo pancreático y bilis que, sumado a una disminución en la masa de los órganos que liberan los productos antes mencionados, deriva en una afección de la adecuada digestión y absorción de nutrimentos. Se producen cambios atróficos en la estructura del epitelio intestinal. Las células de la mucosa sufren remoción y la capa interna del intestino se vuelve escamosa. Puede haber una disminución del número de vellosidades, criptas y altura del enterocito con la consiguiente disminución de la superficie mucosa. Lo anterior resultaría en un impedimento para la adecuada absorción de nutrimentos.<sup>69,72</sup>

#### **1.5.1.4 Hormonas**

La colecistocinina (CCK), que se encuentra incrementada en personas mayores, promueve la saciedad. Así mismo, el polipéptido pancreático (PPY) posee el mismo efecto. Ambos son péptidos entéricos involucrados en la motilidad gastrointestinal en respuesta a la comida. Niveles elevados postprandiales pueden causar una sensación de saciedad prolongada al desacelerar el vaciado gástrico.<sup>72</sup>



Por otro lado, los adultos mayores tienen niveles más altos de leptina, misma que promueve una disminución del apetito. La insulina también actúa sobre la regulación de la saciedad, dado que ayuda a mejorar la señalización hipotalámica por parte de la leptina; además de inhibir a la acción de la ghrelina, cuya función principal conocida es la estimulación del apetito. El envejecimiento está asociado con reducción de la tolerancia a la glucosa y niveles elevados de insulina, lo cual conlleva implicaciones negativas para la ingesta de alimentos en adultos mayores.<sup>72</sup>

Ante todos estos cambios, el organismo del adulto mayor se ve en la necesidad de compensar las deficiencias de nutrimentos mediante el empleo de sus reservas, que bien pueden encontrarse comprometidas. Una vez agotadas, afectarán su estatus nutricional y de salud.<sup>69</sup>

## **1.5.2 Problemas nutricionales relativos a la sarcopenia**

### **1.5.2.1 Ingesta nutricional inadecuada**

La disminución en la ingesta de nutrimentos observada en la sarcopenia, que conlleva afección en la masa, fuerza y funcionalidad muscular, aumenta el riesgo de perder la independencia física en adultos mayores. Tal acontecimiento puede limitar la capacidad de adquirir y preparar sus propios alimentos, lo cual contribuye al consumo inadecuado de nutrimentos y la reiteración de este círculo vicioso.<sup>76,77</sup>

#### 1.5.2.1.1 Energía y proteína

Los adultos mayores se encuentran ante una ingesta energética y de nutrimentos comprometida, lo cual puede atribuirse a los cambios fisiológicos del envejecimiento ya mencionados. Sin embargo, tal situación sienta un terreno fisiológico susceptible de potenciar tal problemática ante la presencia de fenómenos con impacto nutricional propios de la sarcopenia.

Con el incremento de la edad hay una disminución significativa en la ingesta de alimentos. Se estima que tal caída oscila alrededor de un 25% entre los 40-70 años. Lo anterior, aunado a un consumo de dietas monótonas, pone en riesgo a las personas mayores porque, a medida que se disminuye la ingesta, también existe una disminución correspondiente en la cantidad de nutrimentos ingeridos.<sup>78,79</sup> En un estudio de cohorte prospectivo que pretendía describir las tendencias de consumo de energía y cambios en el peso a lo largo de 12 años de seguimiento (n= 1,800), Otsuka et al. encontraron que la ingesta de energía disminuyó tanto en hombres como en mujeres a partir de los 40 años y que la tasa de disminución del consumo, así como de la pérdida de peso, aumentaron con la edad.<sup>77</sup> La disminución en la ingesta de alimentos en la vejez contribuye a la pérdida de peso, con implicaciones para la masa muscular, la fuerza y la función física, características que pueden identificarse como definitorias de la sarcopenia.

El consumo de proteínas se incluye dentro de los nutrimentos afectados. Según datos de NHANES 2005-2006, el 24% de las mujeres y el 12% de los hombres >70 años tienen un consumo proteico inadecuado (<0.66 g/kg de peso real/día).<sup>78, 80</sup> El estudio "Salud, Envejecimiento y Composición Corporal" evaluó la asociación entre la ingesta de proteínas en la dieta y los cambios en la masa corporal magra durante un período de 3 años entre hombres y mujeres mayores residentes de la comunidad (n=2,066) donde, tras el ajuste para posibles factores confusores, la ingesta de proteína ajustada a la energía se asoció con cambios en la masa corporal magra (p = 0.004). Los participantes en el quintil más alto de ingesta proteica ( $\bar{x}=1.2\pm 0.4$  g/kg peso corporal) perdieron aproximadamente un 40% menos de masa corporal magra que aquellos en el quintil más bajo ( $\bar{x}=0.8\pm 0.3$  g/kg).

Aunque no se puede establecer la causalidad, estos resultados sugieren una estrecha relación entre una mayor ingesta de proteínas y el mantenimiento de la masa muscular esquelética en los adultos mayores. Estudios como el “Women’s Health Initiative” y la cohorte “Framingham Offspring” mostraron que el mayor consumo de proteína al inicio del estudio se asoció con una menor pérdida de fuerza de empuñadura durante el período de estudio.<sup>78,81</sup>

#### 1.5.2.1.2 Vitaminas y nutrimentos inorgánicos

La vitamina B12, B6 y B9 son micronutrimentos que pueden tener un impacto en la sarcopenia, ya que ayudan a reducir los niveles séricos de homocisteína, cuyos niveles más altos se relacionan con la reducción de la fuerza muscular y la velocidad de la marcha.<sup>76</sup>

Bajos niveles de vitamina D se relacionan de forma transversal con la masa magra apendicular, la fuerza y calidad de músculo de las piernas, con mayores tasas de caídas y admisiones en hogares de ancianos entre adultos mayores. Visser et al. demostraron que los adultos mayores del “Estudio Longitudinal de Envejecimiento de Amsterdam” con concentraciones séricas de vitamina D <25 nmol/L tenían el doble de probabilidades de presentar sarcopenia durante un período de seguimiento de 3 años en comparación con los participantes que tenían concentraciones >50 nmol/L. Una serie de estudios epidemiológicos han demostrado que tanto la función de las extremidades inferiores como los tiempos de caminata más largo empeoran entre los adultos mayores que tienen un bajo nivel de vitamina D.<sup>76,78,82</sup> Finalmente, la síntesis de vitamina D en la piel disminuye por el envejecimiento, lo cual se exacerba por la menor tendencia de los ancianos a exponerse al sol. Así mismo, el deterioro renal también puede afectar el metabolismo de la vitamina D y dar como resultado una reducción de sus niveles.<sup>67,69</sup>

En un estudio multicéntrico basado en una cohorte observacional de casos y controles pareados de adultos mayores con y sin sarcopenia (n= 66), al comparar el estado nutricional, funcional y la composición corporal se encontró que el grupo con sarcopenia consumió menos proteína por kilogramo de peso (-6%), vitamina D (-38%), vitamina B12 (-22%), magnesio (-6%), fósforo (-5%) y selenio (-2%) (todos p <0.05) en comparación con los controles no sarcopénicos. Así mismo, la concentración sérica de vitamina B12 fue 15% menor en el grupo con sarcopenia (p = 0.015). Se encontró que los niveles de actividad física informados y la calidad de vida relacionada con la salud fueron menores en los adultos sarcopénicos (p <0.001).<sup>76</sup>

El objetivo del estudio de sarcopenia de Maastricht, llevado a cabo en adultos mayores de la comunidad (n= 277), fue investigar las posibles brechas nutricionales entre los grupos con y sin sarcopenia. Se encontró que los adultos mayores con sarcopenia tuvieron una ingesta del 10-18% menor de 5 nutrimentos (ácidos grasos omega-3, vitamina B6, ácido fólico, vitamina E y magnesio) en comparación con aquellos sin sarcopenia (p <0.05). Además, cuando se tomó en cuenta la ingesta de suplementos dietéticos, se mantuvo una diferencia del 19% para la ingesta de ácidos grasos n-3 (p = 0.005). Así mismo, en la concentración del ácido linoleico y la homocisteína se observó una diferencia de 7% y 27%, respectivamente (p <0.05). La concentración más alta de homocisteína confirmó la menor ingesta de vitaminas B observada en el grupo con sarcopenia.<sup>83</sup>

Un reciente meta-análisis encontró que la ingesta de selenio y calcio se encontraban significativamente asociadas con la masa muscular; así mismo, el magnesio, selenio y el zinc se asociaron positiva y significativamente con el desempeño físico en adultos mayores. Otros nutrimentos que se han relacionado más consistentemente con la sarcopenia en estudios observacionales incluyen a los antioxidantes (carotenoides, selenio y vitaminas E y C) y ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.<sup>84</sup>

### 1.5.2.2 Alteraciones de la deglución

La sarcopenia puede causar diversos trastornos de la función física, incluida la disfagia. Aunque el número de estudios de la posible asociación entre la sarcopenia y la disfagia es limitado, estudios recientes han sugerido que una disminución en la masa y/o fuerza del músculo esquelético podría asociarse con disfagia.<sup>85</sup> Estas condiciones, y otras más que convergen con la sarcopenia en los ancianos, pueden promover y agudizar la disfagia.

La disfagia orofaríngea (OD) se concibe como una dificultad o incomodidad durante la progresión del bolo alimenticio desde la boca hasta el esófago. Se estima que un 75% de todos los casos de disfagia son atribuibles a la demencia, la enfermedad de Parkinson y los accidentes cerebrovasculares.<sup>86,87</sup> Además, las personas con disfagia severa, que no pueden ingerir alimentos por vía oral, tienen una calidad de vida inferior, lo cual puede ser atribuible a la pérdida del placer de comer. Así mismo, un estudio observacional en personas ancianas con sarcopenia (n=77) enfocado a esclarecer problemas relativos a la función de la deglución y actividades de la vida diaria (AVD), encontró que ambos aspectos se encontraron significativamente disminuidos en el grupo con sarcopenia que en el grupo que no la padecía.<sup>86,88</sup>

Estudios han demostrado que las personas mayores tienen una fuerza de la lengua y presiones de deglución significativamente menores que las personas más jóvenes. La asociación entre la fuerza de la lengua y la fuerza de empuñadura se ha informado en varios estudios. Mendes et al. mostraron que ambas se redujeron con el aumento de la edad, indicando que la fuerza de la lengua disminuyó debido a la reducción de la fuerza muscular general. Por lo anterior, la disminución de la fuerza de la lengua puede ser un síntoma de sarcopenia y conducir a disfagia sarcopénica.<sup>86,89,90</sup>

Un estudio llevado a cabo por Maeda et al., quienes investigaron la prevalencia de disfagia entre pacientes con sarcopenia y la asociación entre ambas condiciones (n=224,  $\bar{X}$ =82.5 años), encontraron que la sarcopenia era un factor de riesgo independiente para la disfagia en adultos mayores.<sup>85</sup> El análisis por subgrupos mostró que el índice de masa esquelética (SMI) y la fuerza de empuñadura, tanto en hombres como en mujeres, fueron menores en sujetos con disfagia que en sujetos sin ella ( $P \leq 0.01$ ), sugiriendo que la disminución en la masa sistémica del músculo esquelético, la fuerza y la función ocurren simultáneamente atenuando la masa y el poder de los músculos involucrados en la ingesta dietética (es decir, la cavidad oral y faringe). También informaron que, entre los pacientes sin disfagia, el 68.8% tenía sarcopenia con un índice de músculo esquelético apendicular promedio menor que el valor de corte informado por el Grupo de Trabajo Asiático para la Sarcopenia (AWGS). Por el contrario, el 95.5% de los pacientes con disfagia tenían sarcopenia, lo que sugiere que la sarcopenia de todo el cuerpo precede a la disfagia sarcopénica.<sup>85,88</sup> La mayoría de los estudios que revelan las asociaciones entre disfagia y sarcopenia son de naturaleza observacional y la determinación de causalidad se encuentra limitada.<sup>88</sup>

La disfagia sarcopénica es un concepto novedoso relacionado con la disfagia que se caracteriza por la dificultad para deglutir debido a la pérdida de la masa y la función del músculo esquelético en todo el cuerpo a través de mecanismos diferentes a los observados con enfermedades propias de las neuronas motoras, tales como apoplejía, demencia y enfermedad de Parkinson. Con excepción del algoritmo diagnóstico propuesto por Mori et al., basado en una propuesta previa de la Sociedad Japonesa de Rehabilitación de la Disfagia, no existían métodos de diagnóstico verificados para la disfagia sarcopénica.<sup>87,88</sup>

Una de las diferencias principales entre ambas propuestas es la necesidad de medir la fuerza de presión de la lengua, misma que no es requerida en el algoritmo diagnóstico modificado. Mori et al. consideran que la mayoría de las personas con disfagia y pérdida de masa y fuerza musculares para la deglución tienen sarcopenia de cuerpo entero; por lo tanto, pueden ser diagnosticadas con disfagia sarcopénica. Por el contrario, las personas con pérdida de masa muscular o de músculo sin sarcopenia de cuerpo entero no son diagnosticadas con disfagia sarcopénica.<sup>88</sup> Aunque el mecanismo fisiopatológico detallado de la disfagia sarcopénica no está del todo claro, esta puede desarrollarse durante la sarcopenia general (Figura 8).<sup>89</sup>

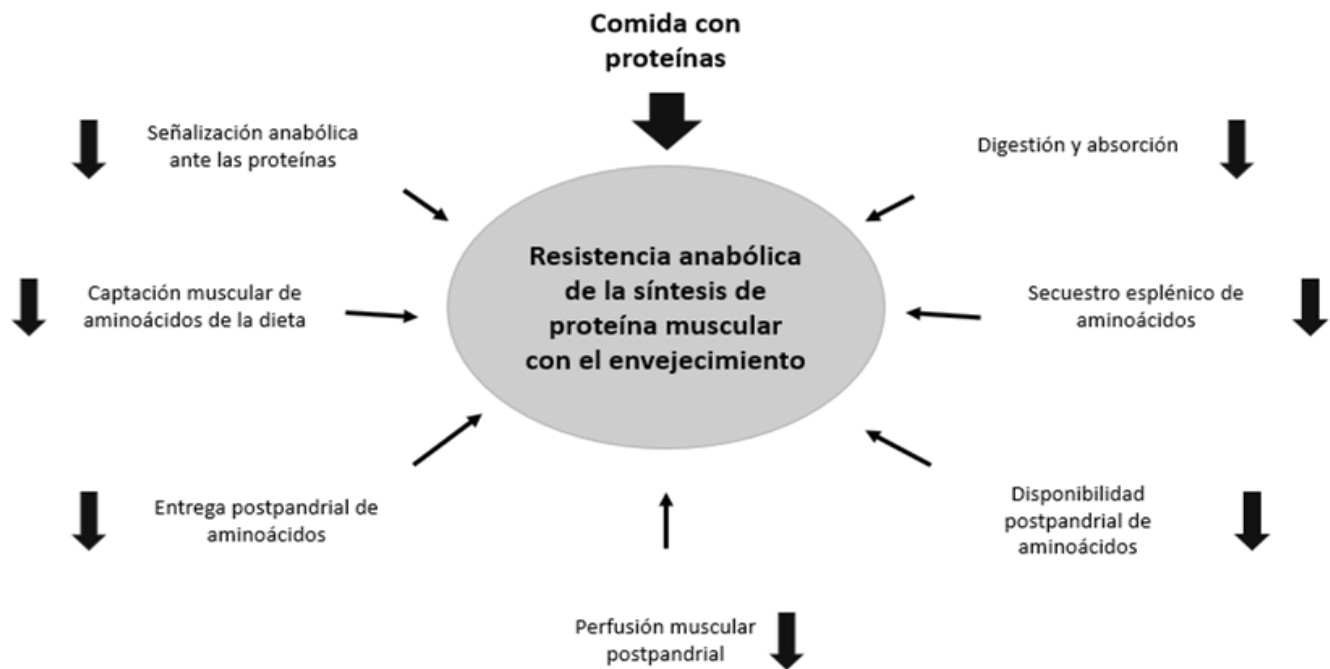


**Figura 8. Posible mecanismo de disfagia sarcopénica.** Los adultos mayores con prebisfagia pueden desarrollar sarcopenia generalizada debido a enfermedad, inactividad o desnutrición. En el progreso de la sarcopenia generalizada, la disfagia sarcopénica puede desarrollarse debido a la disminución de la función de la lengua, la faringe y/o la musculatura suprahoidea involucrada en la deglución. Tomada y traducida de: Sakai K, Sakuma K. Sarcopenic Dysphagia as a New Concept. *Frailty and Sarcopenia - Onset, Development and Clinical Challenges*. 2017:81-101. Figure 1. Possible mechanism of sarcopenic dysphagia. Older adults with presbyphagia can develop generalized sarcopenia due to disease, inactivity, or malnutrition. In the progress of generalized sarcopenia, sarcopenic dysphagia can develop due to decreased tongue, pharyngeal, and/or suprahyoid muscle function involved in swallowing; p. 87.

### 1.5.2.3 Alteración en la utilización de las proteínas.

Las necesidades energéticas tienden a disminuir en los ancianos; sin embargo, esto no parece ser el caso de las proteínas. El mantenimiento de la masa muscular se logra a través de las fluctuaciones entre las tasas de síntesis y degradación de proteínas musculares. Eventualmente se equilibran, de modo que el balance neto de proteínas musculares permanece en cero al final de cada día.<sup>91,92</sup>

Por su parte, los aminoácidos actúan como un estímulo anabólico con efectos directos sobre la síntesis de proteínas. Sin embargo, las anormalidades en el anabolismo de la proteína muscular puede ser el resultado de una ingesta nutricional inadecuada o de una respuesta alterada ante nutrimentos y hormonas; es decir, de una resistencia anabólica. Con el tiempo resulta en una disminución en la masa muscular esquelética, misma que es una de las principales manifestaciones de la sarcopenia (Figura 9).<sup>78,92</sup>



**Figura 9.** La ingesta de proteína estimula la síntesis de proteína muscular. Sin embargo, una multitud de factores secundarios pudieran tomar lugar entre la ingesta de proteínas y el estímulo para la síntesis de éstas, mismo que puede conducir a la resistencia anabólica con el envejecimiento. Tomada de: Burd N, Gorissen S, van Loon L. Anabolic Resistance of Muscle Protein Synthesis with Aging. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2013;41(3):169-173. Figure 2. Protein intake stimulates muscle protein synthesis. However, a multitude of secondary factors may occur between the protein meal and the stimulation of muscle protein synthesis that may lead to anabolic resistance with Aging; p. 170.

Los adultos mayores requieren una mayor cantidad de proteínas en la dieta en comparación con los más jóvenes, lo cual se atribuye a la necesidad de compensar los cambios referentes al metabolismo de las proteínas relacionados con la edad.<sup>78</sup> La evidencia actual sugiere que los ancianos muestran una respuesta sintética de proteína muscular disminuida ante la administración de aminoácidos y la actividad física en comparación con la de los jóvenes.<sup>92,93</sup> Un estudio por Wall et al., donde se reunieron datos de estudios con trazadores de isótopos estables para comparar las tasas de síntesis de proteínas postabsortivas y postprandiales en hombres jóvenes y ancianos, mostró que las tasas de síntesis tras la ingestión de 20 g de proteínas fueron un 16% menor en ancianos. Lo anterior sugiere que los requerimientos proteicos deben ser más altos para mantener el balance de nitrógeno y prevenir la pérdida de masa y fuerza muscular en esta población.<sup>78</sup>

A tal fenómeno se suma la tendencia de los ancianos hacia un menor consumo de proteínas en comparación con sus contrapartes jóvenes. Aproximadamente, el 40% de los sujetos >70 años no alcanza la ingesta diaria recomendada (RDA) de proteínas (0.8 g/kg/día). En parte puede atribuirse a los cambios fisiológicos que afectan la ingesta dietética que acontecen con la vejez. Un déficit en el suministro de proteínas con relación a los requerimientos puede conducir a la pérdida de masa corporal magra, particularmente pérdida de masa muscular.<sup>78,94</sup>

El mecanismo preciso de la resistencia anabólica no está claro. Probablemente se deba a una afección en las vías de señalización anabólicas musculares, donde los procesos proteolíticos no se acompañan de una síntesis

proteica adecuada dentro del recambio fisiológico y las células musculares pierden progresivamente la sensibilidad al estímulo anabólico inducido por la leucina y el IGF-1. Por lo tanto, el mero aumento del aporte de proteína de la dieta pudiera no ser efectivo, porque los aminoácidos adicionales podrían no ser utilizados.<sup>94,95</sup>

Así mismo, otro factor que se añade con relación al catabolismo y la pérdida muscular es la presencia de inflamación sistémica. Los ancianos también requieren proteínas para compensar las condiciones inflamatorias y catabólicas asociadas con las enfermedades crónicas y agudas que ocurren con el envejecimiento. La presencia de estos factores inflamatorios puede tener efectos perjudiciales sobre la utilización de aminoácidos y/o vías de señalización de insulina implicadas en la estimulación de la síntesis muscular después de la ingesta de alimentos.<sup>78,80,93</sup>

La inflamación sistémica de bajo grado, que implica un aumento en la producción de factores inflamatorios como la PCR, el TNF- $\alpha$  y la IL-6, tienen un importante papel en numerosas enfermedades crónicas y relacionadas con la edad, como la sarcopenia. En varios estudios de cohorte, se ha demostrado de forma repetida que las personas mayores tienen mayores niveles séricos de PCR, IL-6 y TNF- $\alpha$ .<sup>96</sup> Por ejemplo, se ha demostrado que la inflamación predice la incidencia en la limitación de la movilidad. En el estudio de Hertfordshire, la carga "inflamatoria" al inicio del estudio se asoció con una menor fuerza de agarre durante el seguimiento a 10 años.<sup>78,97</sup> Así mismo, se ha demostrado que las citocinas inflamatorias estimulan el desgaste muscular, promoviendo el catabolismo proteico y suprimiendo la síntesis muscular; además de encontrarse negativamente relacionadas con la fuerza y masa musculares. Un meta-análisis por Banoa et al. (n=11,249; 3,072 con sarcopenia y 8,177 sin ella) encontró que los participantes con sarcopenia tenían niveles significativamente más altos de PCR que los controles, concluyendo que la sarcopenia se asocia con parámetros inflamatorios séricos elevados.<sup>98</sup>

#### **1.5.2.4 Afeción en la actividad física**

Las personas mayores tienen periodos de inactividad física más prolongados relacionados con la multimorbilidad propia de la vejez, misma que les sitúa ante un mayor riesgo de deterioro físico.<sup>99</sup> La sarcopenia afecta la movilidad de las personas y pudiera ocasionar discapacidad funcional; esto es, la dependencia en actividades de la vida diaria (AVD) o actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).<sup>100,101</sup> Existen estudios que muestran asociaciones entre la sarcopenia y escalas de funcionalidad validadas en ancianos.

La evidencia sugiere que el desuso puede ser responsable de la atrofia y debilidad muscular, más que el envejecimiento por sí mismo.<sup>102</sup> La disminución de la fuerza y del tejido magro del músculo esquelético de las extremidades inferiores en adultos es una consecuencia de la actividad física reducida. Esto es evidente en adultos mayores con episodios repetidos de poca deambulación durante hospitalizaciones agudas o el curso de la enfermedad. Además, los adultos mayores muestran una recuperación muscular deficiente después de la pérdida muscular relacionada con el desuso. El reposo en cama por un periodo de 7-10 días disminuye el tejido magro y compromete el potencial anabólico ante la alimentación y aminoácidos esenciales. Se cree que la pérdida muscular, inducida por la inactividad, junto con la recuperación muscular incompleta contribuyen a la sarcopenia en adultos mayores.<sup>103</sup>

Un estudio en ancianos residentes de la comunidad (con o sin sarcopenia) mostró que la probabilidad de experimentar discapacidad AIVD fue 3.80 y 2.68 veces mayor en hombres y mujeres de edad avanzada con sarcopenia que en aquellos normales. Otro estudio mostró que la probabilidad de que las mujeres mayores tengan dificultades para llevar a cabo una AVD fue 1.86 veces mayor en aquellas con sarcopenia que sin ella.<sup>101</sup> Velázquez et al. en un estudio transversal en población mexicana (n=90) encontró una asociación entre la

sarcopenia y la dificultad en la movilidad, especialmente para subir escaleras.<sup>100</sup> Tanimoto et al., en un estudio de cohorte transversal, mostró que la sarcopenia se asoció con una disminución funcional durante un período de 2 años en ancianos japoneses. El 36.8% de los hombres y el 18.8% de las mujeres se volvieron dependientes en las AVD. Así mismo, la sarcopenia se asoció significativamente con las ocurrencias de discapacidad física en comparación con sujetos normales.<sup>101</sup>

### 1.5.2.5 Interacciones medicamentosas

Con el incremento de la edad también aumenta la carga de morbilidad por patologías crónicas (hipertensión, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica y enfermedades cardiovasculares). Tal multimorbilidad lleva al adulto mayor a la necesidad del uso de terapias con múltiples medicamentos.<sup>104,105</sup> La persona mayor que toma un medicamento para una condición crónica desarrolla efectos secundarios. Dichos efectos secundarios se interpretan como otra dolencia, lo que lleva a recetar otro medicamento; sin embargo, ante el pobre alivio percibido se recurre a medicamentos de venta libre. Lo anterior implica un aumento exponencial de compuestos en un sistema ya comprometido (la persona mayor padece alteraciones fisiológicas que afectan la farmacocinética y la farmacodinamia). La cascada se amplía con más efectos secundarios, interacciones y decrementos en la función que implican un riesgo, dado que casi todos los medicamentos afectan el estado nutricional (directa o indirectamente). Ante esta complejidad médica, las personas mayores corren un gran riesgo de síndrome de polifarmacia.<sup>106</sup>

La polifarmacia tiene una alta prevalencia en los adultos mayores. Esta se refiere al uso concomitante de una cierta cantidad de medicamentos. Aún no se ha logrado un consenso sobre el número real de estos para definir la polifarmacia; sin embargo, el uso concurrente de >5 medicamentos es una de las definiciones más utilizadas. La polifarmacia extrema se considera al consumo >10 medicamentos.<sup>105-107</sup>

Los estudios enfocados a la relación entre la polifarmacia y la sarcopenia en adultos mayores son escasos. Hao et al. (n=407;  $\bar{X}$ =80 años) encontró que la polifarmacia se encontró asociada con la sarcopenia (OR: 2,36, IC 95%: 1.28 – 4.34).<sup>107</sup> Así mismo, König et al. demostró que los sujetos con polifarmacia cursaban en su mayoría con sarcopenia. La polifarmacia también se asoció con mayores tasas de reducción de la velocidad de la marcha y el agotamiento. Incluso después del ajuste multivariado (sexo, edad, comorbilidades y actividad física), la polifarmacia se asoció de manera consistente con una probabilidad significativamente mayor de sarcopenia (OR:2.24, IC 95%: 1.33-3.75).<sup>105</sup>

El tratamiento farmacológico puede contribuir a un estado nutricional deficiente debido al impacto de éste sobre la ingesta y el peso; así mismo, mediante trastornos gastrointestinales (p. ej. náuseas, diarrea), sensoriales, problemas orales (p. ej. disminución en la secreción de saliva), alteración de funcionalidad corporal, así como modificaciones en el perfil lipídico, alteraciones en el equilibrio electrolítico y cambios en el metabolismo de la glucosa, entre otros.<sup>106,108</sup>

Hay evidencia de una asociación entre la polifarmacia y la baja ingesta en ancianos, misma que forma parte del espectro de la desnutrición. La polifarmacia también se encuentra relacionada con la fragilidad y la discapacidad, lo cual podría sugerir impedimentos relativos a la capacidad de adquisición, preparación y consumo de alimentos en esta población.<sup>109</sup> En un reciente estudio transversal de ancianos residentes de la comunidad (n = 1,065), el número de medicamentos en uso se correlacionó con una peor calidad de la dieta. Se encontró una disminución significativa en la ingesta de fibra, vitaminas liposolubles (A, D y E) e hidrosolubles (B1, B3 y B7) ante el creciente

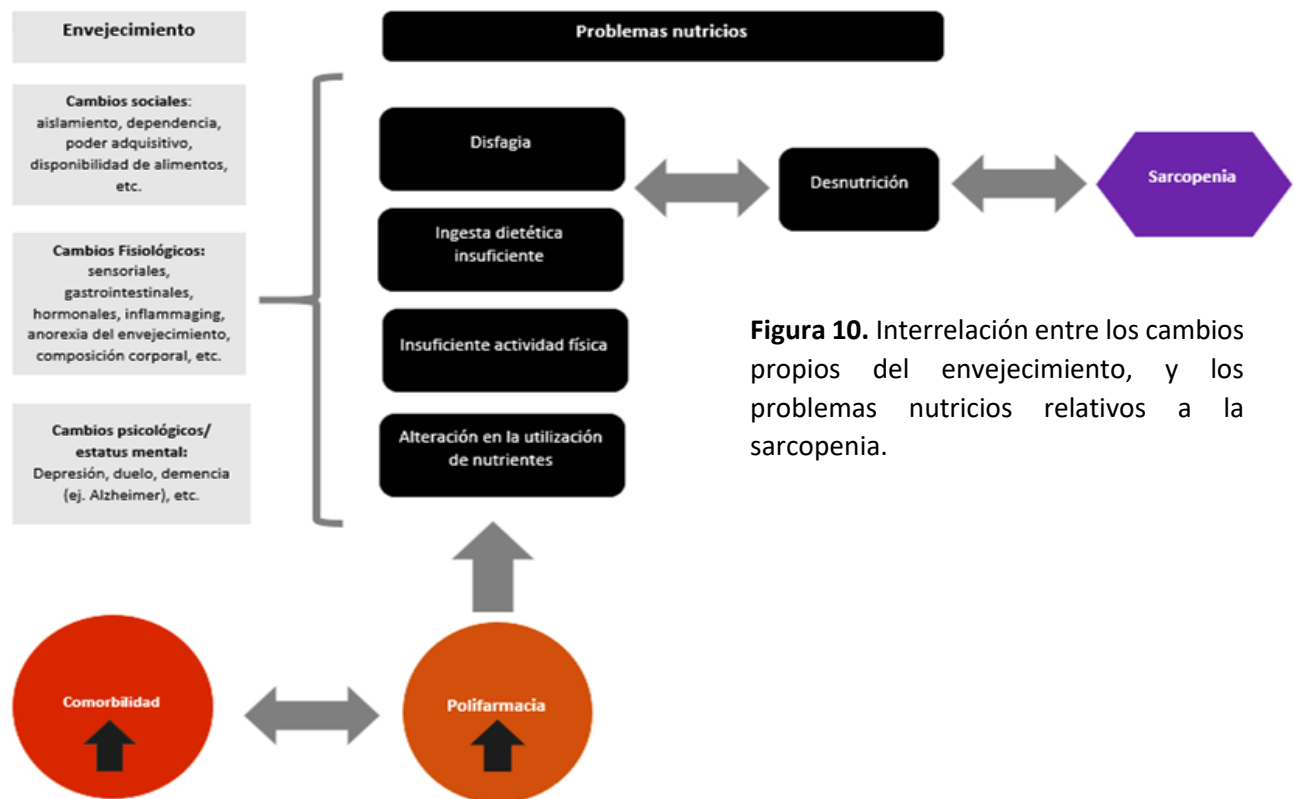
número de medicamentos en uso. Otro estudio en ancianos no institucionalizados (n = 102) informó que la ingesta de >3 medicamento se asoció con la disminución de la concentración sérica de vitaminas D, K y B6.<sup>108</sup> La pérdida ponderal también ha sido asociada con la polifarmacia. Un estudio transversal de personas mayores residentes de la comunidad reveló que existía casi tres veces más riesgo de experimentar pérdida de peso (4.5 kg/1 año) para aquellos ancianos que consumían >5 fármacos en comparación con aquellos que usaban una menor cantidad. Otro estudio transversal informó una correlación entre el uso de >3 fármacos con el IMC y la pérdida ponderal (IMC <20.0 kg/m<sup>2</sup> o pérdida de peso ± 5% durante los últimos 6 meses) en mujeres mayores.<sup>108,110</sup>

En resumen, tanto los cambios fisiológicos asociados a la edad como la presencia de multimorbilidad y sus múltiples tratamientos farmacológicos podrían contribuir a la sarcopenia.

### 1.5.2.6 Desnutrición

Existen una serie de potenciales problemas nutricios relacionados con la sarcopenia. A la par de estos, existe una entidad que puede ser un problema nutricio propio de la sarcopenia o un denominador compartido de los problemas nutricios característicos de esta entidad. Tal es el caso de la desnutrición (Figura 10).

La desnutrición goza de un historial de propuestas diagnósticas variables que se caracterizan por no considerar la inflamación como un factor que afecta al estado nutricio en diferentes contextos etiológicos. Sin embargo, debido a lo anterior han surgido una serie de criterios diagnósticos que consideran tal aspecto. Los adultos mayores pueden ser susceptibles a cualquiera de los contextos etiológicos que dan lugar a la desnutrición, mismos que no son mutuamente excluyentes.



**Figura 10.** Interrelación entre los cambios propios del envejecimiento, y los problemas nutricios relativos a la sarcopenia.



Desde esta perspectiva, la desnutrición se define a partir de 6 criterios diagnósticos que contemplan: 1) la disminución de la ingesta energética, 2) la pérdida de peso, 3) depleción de masa grasa, 4) depleción de masa muscular, 5) acumulación de fluidos generalizada o local y 6) disminución en la fuerza de empuñadura. Existen otras consideraciones diagnósticas que además contemplan un IMC bajo (< 22 kg/m<sup>2</sup> en adultos mayores), una incapacidad o falta de disposición para el consumo de energía y/o proteína y la evasión o falta de interés con respecto a los alimentos.<sup>111,112</sup>

Es inevitable percatarse que la desnutrición y sarcopenia comparten similitudes dentro de su espectro de acontecimientos. Ambas son prevalentes y coexisten en las personas mayores. Así mismo, comparten algunas otras características o manifestaciones clínicas como: una menor ingesta de nutrientes, la inactividad física, las anomalías en el peso corporal, la debilidad/fragilidad, un mayor riesgo de caídas, una disminución en la calidad de vida, la discapacidad y un aumento de la morbilidad y mortalidad.<sup>79,113-115</sup>

Por un lado, se podría creer que la desnutrición es un factor que propicia la sarcopenia. Sin embargo, la presencia de sarcopenia pueda dar lugar a la desnutrición. Esta última puede actuar como un factor precipitante de un círculo vicioso entre ambas entidades. Tang et al., en un estudio observacional prospectivo con seguimiento a 3 años, encontró que los participantes geriátricos de ambos sexos con sarcopenia contaban con mayores probabilidades de tener desnutrición (12.1% vs. 6.9%, respectivamente, p <0.001), además de mostrar un IMC, fuerza de empuñadura y perímetro de pantorrilla significativamente más bajos que sus contrapartes sin sarcopenia.<sup>116</sup>

Estudios observacionales prospectivos son consistentes en cuanto a sus resultados, encontrando una alta prevalencia de ambas entidades e incrementos significativos tanto en el riesgo y la presencia de la desnutrición en pacientes con sarcopenia. Dichos estudios emplearon herramientas validadas en adultos mayores para la evaluación del riesgo y presencia de la desnutrición (MNA, SGA) que contemplan elementos incluidos en la propuesta actual para el diagnóstico de la desnutrición, como son: la ingesta, la pérdida de peso, IMC, pérdida de masa grasa y masa muscular.<sup>113,117,118</sup>

Vandewoude et al. sugirieron el uso de un nuevo término denominado “síndrome de desnutrición-sarcopenia” (siglas en inglés: MSS) para describir la presentación clínica de ambas condiciones. Los criterios propuestos para determinar la presencia del MSS se exponen en la tabla 5. Este concepto aún no ha sido ampliamente aceptado y su valor para la práctica clínica y la investigación aún no está claro.<sup>114,115</sup>

**Tabla 5. Signos y síntomas clínicos del síndrome desnutrición-sarcopenia.**<sup>114,115</sup>

<b>Desnutrición</b>	<b>Sarcopenia</b>
Disminución en la ingesta de alimentos <sup>1</sup>	Disminución en la masa muscular <sup>3</sup>
Disminución en el apetito	Disminución en la fuerza y/o la funcionalidad muscular <sup>4,5</sup>
Disminución en el peso corporal <sup>2</sup>	
Se requiere investigación futura para determinar la confiabilidad y validez de esta herramienta de evaluación. Se considera a un individuo ante un alto riesgo de MSS con la presencia de 4 de los 5 criterios propuestos: (1) reciente historia de apetito reducido que resultó en mala ingesta de alimentos, (2) pérdida de peso involuntaria >3 kg en los últimos 3 meses, (3) masa muscular baja medida por DXA, CT, MRI o BIA, (4) disminución de la velocidad de la marcha (menos de 0,8 metros / segundo) y (5) fuerza de empuñadura para la edad y el sexo.	

## 1.6 Manejo nutricional

### 1.6.1 Proceso de cuidado Nutricio

El proceso de cuidado nutricional se concibe como un método sistemático que es utilizado para brindar atención nutricional. Este funciona como una guía para el profesional de la nutrición y consta de cuatro pasos separados que, a su vez, se encuentran interconectados: 1) Evaluación, 2) Diagnóstico, 3) Intervención y 4) Monitoreo. Así mismo, estos cuatro pasos se dividen en dos componentes: identificación y resolución de problema. La identificación del problema incluye a la evaluación y diagnóstico nutricional, mientras que la resolución de problema incluye a la intervención y monitoreo nutricional.<sup>119</sup> A continuación, se exponen los elementos relevantes a considerar en cada paso del proceso de cuidado nutricional en los adultos mayores con sarcopenia.

### 1.6.2 Tamizaje nutricional

El tamizaje nutricional se considera como un elemento previo y extrínseco al proceso de cuidado nutricional. Hace referencia al proceso de identificación de pacientes, clientes o grupos que pueden estar en riesgo de un problema nutricional, mismos que pueden beneficiarse de una evaluación nutricional y la intervención por parte de un profesional de la nutrición.<sup>120</sup> Para lo anterior, se han desarrollado herramientas de tamizaje nutricional validadas en adultos mayores (Tabla 6). Sin embargo, la literatura sugiere a la Mini Evaluación Nutricional (MNA) como la herramienta de evaluación nutricional estándar para adultos mayores, siendo la más ampliamente estudiada y validada en esta población, cuya sensibilidad y especificidad se reportan del 89% y del 82%, respectivamente.<sup>121-123</sup>

**Tabla 6. Herramientas de tamizaje nutricional validadas en adultos mayores.<sup>124</sup>**

Herramienta de tamizaje	Propósito inicial	Parámetros	Categorías a marcar
Mini Nutritional Assessment	Detectar la desnutrición en adultos mayores	18	Antropometría Independencia Consumo de fármacos Estrés psicológico Enfermedad aguda Movilidad Problemas neuropsicológicos Presencia de úlceras Autopercepción de la problemática nutricional y estatus de salud Ingesta de alimentos
Mini Nutritional Assessment-Screening Form	Detectar la desnutrición en adultos mayores	6	Antropometría Estrés psicológico Enfermedad aguda Movilidad Problemas neuropsicológicos Ingesta de alimentos
Geriatric Nutritional Risk Index	Detectar la desnutrición en adultos mayores y su asociación con complicaciones	3	Antropometría Parámetros bioquímicos

Malnutrition Universal Screening Tool	Detectar desnutrición en adultos	3	Antropometría Enfermedad aguda Ingesta de alimentos
Nutritional Risk Screening -2002	Detectar desnutrición e identificar pacientes que requieren un monitoreo más cercano	3	Antropometría Ingesta de alimentos Severidad de la enfermedad Edad

### 1.6.3 Evaluación del estado nutricional

#### 1.6.3.1 Evaluación antropométrica

Las determinaciones antropométricas son parte esencial de la evaluación nutricional del adulto mayor. Los datos antropométricos se pueden comparar con los estándares de referencia obtenidos a partir de estudios poblacionales o con los valores previos de la misma persona.<sup>125,126</sup> Así mismo, las interpretaciones deben sentarse sobre la base de una visión combinada de los indicadores antropométricos, evitando la consideración de indicadores aislados.

En la tabla 7 se exponen los datos antropométricos de relevancia en el adulto mayor con sarcopenia, así como los indicadores e interpretaciones correspondientes.

**Tabla 7. Mediciones, indicadores, e interpretaciones antropométricas en el adulto mayor con sarcopenia.**<sup>125-129</sup>

<b>Mediciones:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso<sup>a</sup></li> <li>• Talla<sup>b</sup></li> <li>• Circunferencia media del brazo</li> <li>• Circunferencia de pantorrilla</li> <li>• Circunferencia de cintura</li> <li>• Circunferencia de cadera</li> <li>• Pliegue tricipital</li> </ul>
<b>Indicadores:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de masa corporal<sup>c</sup></li> <li>• Pérdida de peso porcentual</li> <li>• Pérdida de peso habitual</li> <li>• Índice cintura-cadera<sup>d</sup></li> <li>• Circunferencia de cintura<sup>e</sup></li> <li>• Pliegue Tricipital (Percentiles)</li> <li>• Área muscular del brazo corregida</li> <li>• Circunferencia de pantorrilla<sup>f, g</sup></li> <li>• Circunferencia media del brazo<sup>g</sup></li> </ul>
<b>Interpretación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de masa corporal (IMC)= peso corporal (kg)/talla(m)<sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bajo peso: &lt;22 kg/m<sup>2</sup></li> <li>○ Normal: 22-27 kg/m<sup>2</sup></li> <li>○ Sobrepeso: 27.1-30 kg/m<sup>2</sup></li> <li>○ Obesidad: &gt;30 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul>

- Porcentaje de pérdida de peso (%) = (Peso previo-Peso actual) / peso previo x100

Tiempo	1 semana	1 mes.	3 meses.	6 meses
% de pérdida significativa	1-2	5%	7.5%	10%
% de pérdida severa	>2	>5%	>7.5%	>10%

- Pérdida de Peso Habitual (%) = PESO actual/ Peso habitual x100

Normal	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición grave
96-100%	85-95%	75-84%	< 75%

- Circunferencia de la cintura

Hombres	> 90 cm	Alto riesgo metabólico
Mujeres	>80 cm	Alto riesgo metabólico

- Índice cintura-cadera. ICC= circunferencia de cintura/circunferencia de cadera

Hombres	> 1 cm	Riesgo aumentado (distribución de grasa androide)
Mujeres	>0.8 cm	Riesgo aumentado (distribución de grasa androide)

- Pliegue Tricipital (Percentiles)

Percentil	Interpretación
0.0 - 5.0	Magro
5.1 - 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1- 75.0	Grasa promedio
75.1 - 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 - 100.0	Exceso de grasa

- Área muscular del brazo corregida

Percentil	Interpretación
<5	Depleción de masa muscular
5-15	Masa muscular baja
16-85	Masa muscular normal
86-95	Masa muscular alta
>95	Masa muscular excesiva

- Circunferencia de pantorrilla: < 31 cm indica alto riesgo de desnutrición.

### Consideraciones:

a: Para la estimación del peso, en aquellos que no puedan mantener la bipedestación, inmóviles, silla de ruedas, etc. se pueden utilizar las fórmulas de Díaz, Rabito, y Bernal que calculan el peso a partir de mediciones de altura de rodilla, circunferencia del brazo, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, perímetro de pantorrilla y pliegue tricipital (Anexo 4).<sup>127,130-132</sup>

b: Para la estimación de la talla, en aquellos que no puedan mantener la bipedestación, inmóviles, en silla de ruedas, o con cifosis, se pueden utilizar las fórmulas de Chumlea y Rabito que calculan la talla a partir de la medición rodilla-talón y la media brazada respectivamente (Anexo 4).<sup>125,126,131,133</sup>

c: El IMC ideal para los adultos mayores aún no está definido y se ubica dentro de un amplio margen, estimado actualmente entre 23-28 kg/m<sup>2</sup>. No existe evidencia de que en el anciano las cifras ubicadas cerca del rango superior se asocien con un aumento significativo de riesgo. Sin embargo, niveles significativamente más altos o bajos que este rango no son recomendables; además, se ha observado que un IMC <22 kg/m<sup>2</sup> se encuentra asociado con mayor morbilidad y mortalidad.<sup>125-128</sup>

d: El perímetro de cintura es considerado un buen parámetro para evaluar la masa grasa visceral y está asociado a factores de riesgo cardiovascular relacionados con obesidad en el adulto mayor.<sup>127</sup>

e: Indica riesgo metabólico (diabetes mellitus y dislipidemia) y riesgo cardiovascular (hipertensión, ictus, etcétera). Tiene limitaciones por la falta de normas en la medición y la modificación del tejido adiposo.<sup>126</sup>

f: La circunferencia de pantorrilla guarda correlación directa con la masa magra, la fuerza muscular y con los resultados obtenidos en el MNA. Así mismo, es un buen predictor de la masa muscular y de la expectativa de supervivencia cuando mide más de 30 cm. Además, valores <31 cm muestran una buena correlación con la masa muscular y la funcionalidad en ancianos.<sup>4,125,125,134</sup>

g: Perímetro de pantorrilla < 31 cm, y valores de circunferencia media de brazo <32 cm en hombres, y <18 cm en mujeres se han considerado como criterios para diagnosticar sarcopenia; sin embargo, las mediciones antropométricas se consideran vulnerables al error y cuestionables para el uso individual; por tanto, no se recomiendan para el uso rutinario en el diagnóstico de la sarcopenia.<sup>4,40</sup>

### 1.6.3.2 Evaluación bioquímica

En los pacientes geriátricos es importante tomar en consideración que algunas pruebas de laboratorio pueden mostrar fluctuaciones por encima y por debajo de los rangos normales.<sup>135</sup>

En la tabla 8 se muestran las pruebas de laboratorio recomendadas en adultos mayores con sarcopenia; sin embargo, otros valores de laboratorio y pruebas médicas pudieran ser apropiados para la evaluación en función de la presentación clínica del paciente.<sup>136</sup>

**Tabla 8. Pruebas bioquímicas recomendadas en adultos mayores con sarcopenia.** <sup>127,128,136</sup>

<b>Pruebas Rutinarias:</b>
Biometría hemática <sup>a</sup> Pruebas de función hepática <sup>b</sup> Química sanguínea Depuración de creatinina en orina de 24 horas. Perfil tiroideo
<b>Otras pruebas:</b>
Vitaminas séricas: vitamina D, folato, cobalamina, piridoxina, vitamina E, vitamina C. <sup>c</sup> Minerales séricos: hierro, selenio. <sup>c</sup> Homocisteína <sup>d</sup> Pruebas de coagulación Proteína C reactiva <sup>e</sup> Insulina
<b>Consideraciones:</b>
a: El estudio de la serie roja sanguínea es de interés por su relación con numerosos déficits específicos de nutrimentos que se asocian en muchos casos a anemia. b: El colesterol y la albúmina consideran predictores de mortalidad con cifras inferiores a 200mg/dL y 2.5 g/dL, respectivamente. El valor de colesterol >160 mg/dL se considera como un factor protector ante la desnutrición. <sup>126,138,139</sup> c: Sus concentraciones disminuidas se asocian con la sarcopenia (Anexo 5). <sup>76,83,84,140-142</sup> d: Los niveles incrementados de homocisteína se asocian con la sarcopenia. <sup>76,83</sup> e: Se recomienda obtener un nivel de proteína C reactiva en conjunto con valores de proteínas viscerales. Si la proteína C reactiva está elevada y la albúmina sérica y la prealbúmina son bajas, entonces los cambios en la albúmina sérica y la prealbúmina se deben a la presencia de inflamación subyacente. <sup>143</sup>

### 1.6.3.3 Evaluación clínica

La evaluación clínica integral en el adulto mayor debe explorar los aspectos físicos, mentales y emocionales. Este contenido básico se debe ampliar, cuando se considere necesario, para obtener información adicional. <sup>127,128</sup>  
Tales dimensiones se exponen en la tabla 9.

**Tabla 9. Dimensiones para la evaluación clínica en adultos mayores con sarcopenia.** <sup>126-128,144-147</sup>

Historia clínica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de Identificación</li> <li>• Antecedentes heredo familiares</li> <li>• Antecedentes personales patológicos:</li> </ul>

- Antecedentes médicos y quirúrgicos, comorbilidades, profundizando en las patologías crónicas que se mantienen activas.
- Padecimiento actual padecimiento actual
- Interrogatorio por aparatos y sistemas:
  - Recabado de información sobre determinados síntomas e identificación de otras comorbilidades: problemas de masticación, problemas de salivación, dificultad para la deglución, disgeusia, anorexia, cambios en el hábito gastrointestinal (gastritis crónica, vómitos, diarrea, etc.), cambios o abatimiento en el estado funcional, fatiga, mareo, caídas cambios ponderales, incontinencia urinaria, delirio, trastornos del sueño, afecciones osteoarticulares, sintomatología cardiovascular y otras dificultades sensoriales, como agudeza visual y auditiva.
- Exploración física abarca: <sup>a</sup>
  - Signos vitales
  - Signos relacionados con relevancia para el estado nutricio
    - a) Apariencia física general
    - b) Cara: hinchada, piel seca, prominencia de la glándula parótida
    - c) Cabello: deslucido, frágil, quebradizo
    - d) Ojos: pérdida de brillo, palidez e hiperemia conjuntival
    - e) Labios: rojos, tumefactos, con queilitis en las comisuras
    - f) Lengua: hinchada, con glositis, presencia de aftas o laceraciones y resequedad
    - g) Dientes: uso de prótesis dentales, caries, afección en la dentición, encías con sangrado
    - h) Cuello: prominencia del tiroides, adenopatías, masas
    - i) Piel: seca, descamada, manchas
    - j) Uñas: frágiles, quebradizas, encorvamientos, aparición de líneas transversales
    - k) Esqueleto: deformidad, costillas prominentes
    - l) Músculos: atrofia, debilidad
    - m) Sistema Nervioso: disestesias, reflejos alterados, déficit cognitivo
    - n) Abdomen: distensión abdominal, masas, hepatomegalia, ascitis
    - o) Piernas: frialdad, pérdida del vello, atrofas, úlceras cutáneas, edema
    - p) Funcional: déficit funcional con discapacidad
    - q) Evaluación de reservas de masa muscular y grasa subcutánea.
- Historia y consumo farmacológico:
  - Listado de medicamentos y dosis ingerida. En ella hay que incluir los fármacos recetados y sobre todo los automedicados.
  - Identificar interacciones fármaco nutriente y efectos secundarios con repercusión en el área nutricional (p ej.: inapetencia, náusea, alteraciones del gusto e inhibición de la absorción de nutrientes, etc.).
- Pruebas específicas para el diagnóstico integral
  - Valoración global subjetiva del estado nutricional (VGS)<sup>b</sup>
  - Pruebas para la deglución: Test volumen viscosidad (método de exploración clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V), Videofluoroscopia (VFS), Videoendoscopia de la deglución (FEES).<sup>c</sup>
  - Valoración cognitiva y afectiva<sup>d</sup>:
    - Evaluación del estado mental de Folstein (Mini-Mental State Examination de Folstein [MMSE]), Cuestionario de Pfeiffer (Short Portable Mental Status de Pfeiffer [SPMSQ]), Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage (Geriatric Depression Scale, [GDS]).
  - Valoración funcional:
    - Índice de Katz, Escala de Lawton, Escala de Tinetti, Índice Barthel.<sup>e</sup>

**Consideraciones:**

a: Muchos de los síntomas y signos detectados en la anamnesis y exploración anteriormente señalados no son específicos ni patognomónicos de desnutrición. Además, algunos de éstos, pueden confundirse o solaparse con determinadas transformaciones que acontecen en la vejez. Para la evaluación de las reservas de masa muscular y masa grasa subcutánea se recomienda la metodología propuesta por el grupo de trabajo de la sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral y la Academia de Nutrición y Dietética; así como los criterios propuestos por la Academia de Nutrición y Dietética para la evaluación física de déficits de micronutrientes (Anexo 6). Se deben evaluar barreras para la ingesta nutricional adecuada, deficiencias específicas de nutrientes, así como la toxicidad y los efectos de una función alterada del metabolismo de nutrientes.<sup>145-147</sup>

b: Valora la historia dietética (cambio ponderal o pérdida de peso, cambios en la ingesta, síntomas digestivos) y efectúa un examen físico (pérdida de grasa o de masa muscular, edema, ascitis, etc.). Tiene una sensibilidad del 82% y una especificidad del 72%. Es apto tanto en ámbito hospitalario como ambulatorio (Anexo 7).<sup>126</sup>

c: El método de exploración clínica del test volumen viscosidad (método de exploración clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V) permite identificar a los pacientes con disfagia orofaríngea y seleccionar a los pacientes que se debe estudiar mediante videofluoroscopia o fibroendoscopia de la deglución. En manos de personal adecuadamente entrenado, la sensibilidad diagnóstica del MECV-V para las alteraciones de la seguridad y la eficacia de la deglución son del 88,1% y el 89,8%, respectivamente. No detecta las aspiraciones silentes ni valora la eficacia del tratamiento implementado (Anexo 8).<sup>148</sup>

d: El Mini Examen de Estado Mental (MMSE por sus siglas en inglés) es una herramienta que puede ser utilizada para evaluar el estado cognitivo. Consta de 11 preguntas que analizan algunas áreas de funcionamiento cognitivo: orientación, registro, atención, cálculo, memoria y lenguaje. No es un instrumento para obtener diagnósticos específicos, sino una herramienta para poder discriminar entre los que tienen deterioro cognitivo y los que no lo tienen. También es útil como seguimiento para valorar cambios en el tiempo (Anexo 9).<sup>128,149</sup>

La Escala Pfeffer (Portable Functional Assessment Questionnaire) es un instrumento que complementa la evaluación del estado cognitivo con información que es obtenida de un familiar o cuidador del paciente, explora la orientación témporo-espacial, la memoria reciente y remota, la información sobre hechos recientes, así como la capacidad de concentración y de cálculo (Anexo 10).<sup>127,128,149</sup>

La escala de Depresión Geriátrica de Yesavage es útil para guiar al clínico en la valoración del estado de salud mental del individuo. Puede utilizarse con las personas saludables y se recomienda específicamente cuando hay alguna indicación de alteración afectiva. No es un sustituto para una entrevista diagnóstica por profesionales de salud mental, es en cambio, una herramienta útil de detección en el entorno clínico para facilitar la evaluación de la depresión en los adultos mayores (Anexo 11).<sup>127,128</sup>

e: El índice de Katz se trata de una escala que consta de seis ítems (bañarse, vestirse/desvestirse, uso del retrete, movilidad, continencia y alimentación) que permite evaluar el estado funcional a través de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), sin evaluar actividades más avanzadas, además de detectar cambios a lo largo del tiempo (Anexo 12).<sup>128,149</sup>

La escala de Lawton recoge información sobre ocho ítems (usar el teléfono, ir de compras, preparar la comida, realizar tareas del hogar, lavar la ropa, utilizar transportes, controlar la medicación, manejo del dinero) y el enfoque es sobre el grado de independencia que el paciente tiene, según su nivel funciona, a través de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), que son actividades más elaboradas y que, por tanto, se pierden antes que las actividades básicas de la vida diaria (Anexo 13).<sup>128,149</sup>

La escala de Tinetti realiza una valoración tanto de la marcha como del equilibrio. Estos dos aspectos brindan una información más completa para evaluar el riesgo de caída, determinar si hay alteraciones tanto en la marcha como en el equilibrio que requieran intervención y valorar la presencia de posibles trastornos neurológicos o musculoesqueléticos (Anexo 14).<sup>128,150</sup>

El índice Barthel es un instrumento que mide la capacidad de una persona para realizar actividades de la vida diaria (AVD) consideradas como básicas, obteniéndose una estimación cuantitativa de su grado de independencia. Consta de 10 ítems (baño, vestido, aseo personal, uso del retrete, transferencias (traslado cama-sillón), subir/bajar escalones, continencia urinaria, continencia fecal, y alimentación). Da una mayor importancia que el índice de Katz a las puntuaciones de los ítems relacionados con el control de esfínteres y la movilidad (Anexo 15).<sup>127,151</sup>

### 1.6.3.4 Evaluación dietética

Como se expuso en apartados anteriores, la población anciana es uno de los grupos de mayor riesgo de problemas nutricionales; por ello, la evaluación de aspectos dietéticos nos permitirá orientar determinadas sospechas sobre el estado nutricional. Los objetivos de la evaluación dietética en personas mayores son principalmente: a) el reconocimiento de una ingesta dietética inadecuada, b) la identificación de personas en riesgo de deterioro nutricional, c) la predicción del resultado clínico y d) el monitoreo de los efectos de las intervenciones nutricionales.<sup>126,152</sup> Tales aspectos a evaluar se exponen en la tabla 10.

**Tabla 10. Elementos a incluir en la evaluación dietética en adultos mayores con sarcopenia.**<sup>112,129,136,137,143,152-</sup>

155

Historia dietética y nutricional - valoración de la ingesta dietética oral. <sup>a</sup>
------------------------------------------------------------------------------------------

Ámbito ambulatorio
--------------------

Entrevista referente a la historia dietética:

- Cambios recientes en las sensaciones de hambre y saciedad o cualquier cambio en condiciones que estén afectando la ingesta de alimentos.
- El número de ingestas al día.
- Evaluación de las elecciones de alimentos.
- Preferencias y aversiones alimentarias.
- Existencia de alergias o intolerancias alimentarias.
- Seguimiento de dietas especiales.
- Consumo de suplementos dietéticos y/o uso de herbolarios.
- Conocimiento y creencias relativas a alimentación - nutrición
- Calidad: (p. ej. patrón dietético, variedad)
- Cantidad: (p. ej. Ingesta oral de nutrimentos, subalimentación-sobrealimentación: evaluación de la adecuación de la ingesta oral y la comparación contra los requerimientos estimados y/o las ingestas dietéticas de referencia) mediante las siguientes herramientas de evaluación:<sup>b, c</sup>
  - Recordatorio de 24 horas
  - Registros dietéticos: registro dietético (p.ej. 3 días), registro alimentario o método de diario
  - Dieta habitual
  - Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

Ámbito hospitalario o institucional

Estimación de la ingesta dietética:<sup>d</sup>

- Directa:
  - Realizar registros dietéticos individuales de 24 h mediante técnicas de observación directa, acudiendo al comedor o a la habitación a la hora de las comidas principales y anotando la estimación del porcentaje ingerido de cada platillo o alimento de la charola (0, 25, 50, 75 y 100%) para cada paciente o por medio de diagramas de platos segmentando las proporciones de ingesta de alimentos en cuartos, ya sean observacionales o fotográficos.
- Indirecta:
  - Reporte de ingesta oral por parte del paciente.
  - Reporte de ingesta por parte de familiares y/o cuidadores cuando esté disponible.
  - Tablas de registro de alimentos (p. ej. En hojas de enfermería)

Soporte nutricional

- Nutrición enteral
  - Tipo de fórmula y suplementos administrados
  - Ruta (a corto, o al largo plazo)
  - Prescripción de prescripción de energía, macronutrimentos y micronutrimentos (incluido cualquier cambio en las condiciones que están afectando el aporte de nutrimentos)
  - Modo de entrega o infusión (continua, intermitente, bolos, etc.)
  - Volumen real de fórmula administrado (mediante hoja de enfermería hospitalaria o tablas de balance de fluidos; bomba con la función del total de volumen entregado)
  - Razones de interrupción (mediante hoja de enfermería hospitalaria o tablas de balance de fluidos; bomba con la función del total de volumen entregado; registros o documentación médica)
- Nutrición parenteral
  - Sitio de acceso intravenoso del catéter (accesos al corto o al largo plazo; mediante hoja de enfermería hospitalaria; planes de cuidado, registros o documentación médica)
  - Prescripción de energía, macronutrimentos y micronutrimentos (incluido cualquier cambio en las condiciones que están afectando el aporte de nutrimentos)
  - Osmolaridad administrada
  - Modo de entrega o infusión (cíclica, continua)



- Volumen real administrado (mediante hoja de enfermería hospitalaria o tablas de balance de fluidos; bomba con la función del total de volumen entregado)
- Razones de interrupción (mediante hoja de enfermería hospitalaria o tablas de balance de fluidos; bomba con la función del total de volumen entregado; registros o documentación médica)
- Evaluación de la adecuación de la ingesta oral (en caso de nutrición mixta) y/ el soporte nutricional; además de la comparación contra los requerimientos estimados y/o ingestas dietéticas de referencia).

**Consideraciones:**

a: La evaluación dietética en personas mayores puede verse obstaculizada por la disminución funcional relacionada con la edad y la creciente prevalencia de trastornos de la salud, lo cual puede requerir enfoques específicos.

b: Las herramientas habituales para la evaluación dietética son válidas para las personas mayores; sin embargo, deben considerarse las debilidades-fortalezas de las mismas, así como las deficiencias físicas y mentales del adulto mayor al momento de seleccionar la más adecuada para cada caso.<sup>152</sup>

c: Tabla comparativa de las herramientas comunes de evaluación de la ingesta dietética disponible en sección de (Anexo 16).<sup>156-157</sup>

d: Se puede obtener información sobre la preparación de alimentos, recetas, y tamaños de porciones habituales del personal de la cocina.<sup>152</sup>

### 1.6.3.5 Evaluación del estilo de vida

La evaluación del estilo de vida en las personas mayores abarca una serie de aspectos conductuales, personales y contextuales, cuya naturaleza puede ser objetiva y subjetiva. Tales elementos poseen un impacto potencial sobre el status nutricional; por ello, su adecuado escrutinio e integración permitirán contribuir a esclarecer el trasfondo y panorama actual de salud de los pacientes. Estos aspectos se exponen en la tabla 11.

**Tabla 11. Aspectos referentes al estilo de vida en adultos mayores.**<sup>126-129,136,158,159</sup>

**Aspectos a evaluar:**

- Antecedentes y hábitos referentes a consumo de alcohol, tabaquismo u otras toxicomanías.
- Cantidad y calidad del sueño referidos:
  - Número de horas de sueño y la autopercepción de la calidad del mismo.<sup>a</sup>
  - Herramientas de evaluación subjetiva: Escala de somnolencia de Epworth (ESE)<sup>b</sup>
- Actividad física referida: estructurada y no estructurada.
- Historia social
- Evaluación de la historia social:<sup>c</sup>
  - Redes sociales de apoyo: número de sistemas y personas en las redes, así como percepción, satisfacción y adecuación de la red.
  - Roles sociales y de funcionamiento: número y tipo de roles, así como la percepción y satisfacción con los roles.
  - Actividades: número de actividades, composición de los grupos y organizaciones en las que el individuo está involucrado, así como la percepción, satisfacción y adecuación de las actividades.
  - Condición económica y evaluación de la seguridad alimentaria, así como la disponibilidad de alimentos.
  - Herramientas de evaluación:
    - Escala de valoración de los recursos sociales<sup>d</sup> (Older Americans Resource and Services Group, [siglas en inglés: OARS])
    - Escala de valoración sociofamiliar de Gijón<sup>e</sup>.

**Consideraciones:**

a: Las reducciones en la duración y calidad del sueño mediante varios mecanismos se han asociado con sarcopenia.<sup>158-159</sup>

- b: Es un instrumento que se emplea para evaluar la somnolencia. Tiene la capacidad de distinguir los trastornos del sueño caracterizados por somnolencia excesiva (síndrome de apnea obstructiva del sueño, narcolepsia, etc.) y de medir los cambios en esta, por ejemplo, como resultado de alguna intervención terapéutica. (Anexo 17).<sup>160</sup>
- c: Un ejemplo de interrogatorio adaptable para la evaluación sobre la situación social del paciente mayor (Anexo 18).<sup>128</sup>
- d: La escala OARS proporciona información acerca de cinco áreas: estructura familiar y recursos sociales, recursos económicos, salud mental, salud física y capacidades para la realización de actividades de la vida diaria. Evalúa las respuestas en una escala de 6 puntos, que van desde excelentes recursos sociales (1 punto) hasta el deterioro social total (6 puntos) (Anexo 19).<sup>149,161</sup>
- e: Su objetivo es detectar situaciones de riesgo y problemas sociales para la puesta en marcha de intervenciones. Evalúa cinco áreas de riesgo social: situación familiar, vivienda, relaciones y contactos sociales, apoyos de la red social y situación económica. La puntuación oscila entre 0 y 20, cuyo aumento indica un mayor deterioro en la situación social (Anexo 20).<sup>129,149,161</sup>

#### 1.6.4 Requerimientos nutricionales

La determinación de los requerimientos de energía, macronutrientes, fibra y líquidos en adultos mayores se muestran en la tabla 12.

**Tabla 12. Determinación de requerimientos de energía, macronutrientes, fibra y líquidos en adultos mayores.**<sup>125,126,136,162-164</sup>

##### Energía:

- Calorimetría indirecta
- Ecuaciones predictivas par la estimación del gasto energético en reposo (GER)<sup>a</sup>:
  - Mifflin St-Jeor
  - Harris y Benedict
  - Muller
  - Fredrix
  - Luhrmann
- Fórmulas rápidas<sup>b</sup>
  - De 25 a 30 kcal/kg de peso/día.

##### Proteínas<sup>c</sup>:

- Dentro del 10 al 35% del aporte energético total.
- De 1.0 a 1.2 g/kg de peso/día.

##### Hidratos de carbono:

- Del 45 al 65% del aporte energético total.

##### Lípidos:

- 20-35% del aporte energético total.

##### Fluidos:

- 1500 mL/día
- 30 a 35 mL/kg de peso /día
- 1 a 1.5 mL/kcal (≥ a 1500 mL/día). En unas condiciones estándares <sup>d</sup>

##### Fibra dietética:

- De 25 a 35 g/día
- 14 g por cada 1000 kcal/día.

##### Consideraciones:

a: Ecuaciones de predicción consideradas dentro del rango de precisión de  $\pm 10\%$  comparado contra medición de calorimetría indirecta (CI). Sin embargo, debido a la variabilidad de las estimaciones, la medición de GER por CI aún se recomienda para la evaluación de

GER cuando esté disponible. El GER puede ser multiplicado por factor de actividad, estrés/daño, o el requerimiento estimado podría ser ajustado para promover la pérdida o ganancia de peso.<sup>136,163,165,166</sup>

b: Es más comúnmente utilizado para el mantenimiento de peso en adultos mayores sanos (los valores desde 18-40 kcal/kg de peso/día han sido sugeridos en función del estatus del peso y enfermedad).<sup>136</sup>

c: La ingesta diaria recomendada (RDA) para adultos ( $\geq 19$  años) incluyendo a ambos sexos es de 0.8 g/kg de peso/día. Sin embargo, la evidencia continúa construyendo a favor de la consideración la resistencia anabólica asociada con el envejecimiento para justificar una ingesta proteica mayor para el mantenimiento de la salud en adultos mayores. The European Union Geriatric Medicine Society (the PROTAGE Study Group) recomienda ingestas promedio de proteína de 1 a 1.2 g/kg/día para adultos mayores sanos.<sup>136,164</sup>

d: Las recomendaciones de fluidos cambiarán en caso de enfermedad aguda o crónica. Son menores a 30 mL/kg de peso/día en aquellos con falla cardíaca (25mL/ kg de peso/día) y en la enfermedad renal terminal (1 L/día). Requerimientos mayores en presencia de infección y heridas drenantes (aprox. 35 mL/kg de peso /día), entre otras.<sup>136</sup> Otro enfoque es el aumento del volumen aportado ante determinadas situaciones como calor ambiental (250 a 300 mL por cada grado que supere los 37 °C), la temperatura corporal (250-300 mL por cada grado que supere los 37-37.5°C), pérdidas orgánicas de líquidos (ej. vómitos, diarreas, quemaduras, heridas muy exudativas [500-600 mL/día]); así mismo, es importante tener en cuenta otros factores como el uso de diuréticos y de laxantes, en los que se recomienda una vigilancia estrecha del aporte hídrico. Lo importante es mantener equilibrado el balance hídrico, que es la diferencia entre la ingesta y la eliminación de líquidos.<sup>126</sup>

Así mismo, los requerimientos de micronutrientos en esta población se muestran en la tabla 13.

**Tabla 13. Ingestión dietética de referencia de micronutrientos para adultos mayores.**<sup>167-170</sup>

Micronutrientos	México				Estados Unidos			
	Varones		Mujeres		Varones		Mujeres	
	51-70 a	>70 a	51-70 a	>70 a	51-70 a	>70 a	51-70 a	>70 a
Vitamina A (ug)	730	SD	570	SD	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>700</b>	<b>700</b>
Vitamina C (mg)	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	<b>70</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
Vitamina D (ug)	10	15	10	15	10	15	10	15
Vitamina E (mg)	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Vitamina K (ug)	100	100	75	75	120	120	90	90
Tiamina (mg)	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>
Riboflavina (mg)	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Niacina (mg)	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Vitamina B6 (mg)	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>
Folato (ug)	460	460	460	460	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>
Vitamina B12 (µg)	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>
Pantotenato (mg)	5	5	5	5	5	5	5	5
Biotina (ug)	SD	SD	SD	SD	30	30	30	30
Colina (mg)	SD	SD	SD	SD	550	550	425	425
Calcio (mg)	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Cromo (ug)	27	27	18	18	30	30	20	20
Cobre (ug)	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>900</b>
Flúor (mg)	3.05	2.9	2.4	2.35	4	4	3	3
Yodo (ug)	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
Hierro (mg)	15	15	12	12	8	8	8	8
Magnesio(mg)	<b>340</b>	<b>340</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	420	420	320	320
Manganeso (mg)	SD	SD	SD	SD	2.3	2.3	1.8	1.8
Fósforo (mg)	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	700	700	700	700
Selenio (ug)	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	55	55	55	55
Zinc (mg)	<b>11</b>	SD	<b>11</b>	SD	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Potasio	SD	SD	SD	SD	4.7	4.7	4.7	4.7
Sodio	SD	SD	SD	SD	1.3	1.2	1.3	1.2
Cloro	SD	SD	SD	SD	2.0	1.8	2.0	1.8

**Consideraciones:**

Valores en negritas: ingesta dietética recomendada (siglas en inglés RDA). Valores restantes: ingesta adecuada (siglas en inglés AI). SD: sin dato.

Ingesta dietética recomendada (RDA): ingesta recomendada o el nivel promedio diario de ingesta de nutrientes suficiente para cumplir con los requisitos nutricionales del 97% al 98% de las personas en una etapa particular de la vida y el género grupo.<sup>112</sup>

Ingesta adecuada: un nivel de ingesta recomendado basado en lo observado o experimentalmente aproximaciones determinadas o estimaciones de la ingesta de nutrientes por un grupo (o grupos) de personas sanas que se supone que son adecuados; es utilizado cuando no se puede determinar una RDA.<sup>112</sup>

### 1.6.5 Diagnóstico nutricional

El diagnóstico nutricional implica la identificación de un problema nutricional existente. El objetivo de un diagnóstico nutricional es identificar y describir un problema nutricional específico (ingestión, clínico o de comportamiento/ambiental) que puede ser resuelto o mejorado a través de la intervención por parte de un profesional de la alimentación y la nutrición.<sup>119</sup>

Así pues, los datos organizados provenientes de la evaluación nutricional previa se agrupan para su contraste con las características definitorias (que contemplan: etiologías, signos, y síntomas) de los diagnósticos sospechosos establecidos en la literatura con base en evidencia científica. La determinación del diagnóstico nutricional permitirá un adecuado abordaje de intervenciones adecuadas, dirigidos a la mejoría y/o resolución de los problemas nutricionales identificados.<sup>119</sup>

### 1.6.6 Intervención nutricional

La Intervención nutricional abarca una serie de acciones diseñadas y planeadas intencionalmente con el objetivo de cambiar un comportamiento relacionado con la nutrición, un factor de riesgo, una condición ambiental o un aspecto del estado de salud. La intervención nutricional consiste en dos componentes interrelacionados: planificación e intervención. Generalmente, se dirige a resolver el diagnóstico nutricional o la etiología que da pie a tal diagnóstico.<sup>119</sup>

#### 1.6.6.1 Objetivos de la intervención nutricional

- Cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales individuales (aporte energético, de macronutrientes y micronutrientes).
- Asegurar un adecuado consumo y/o aporte nutricional (energía, macronutrientes y micronutrientes) mediante la adaptación de la alimentación conforme a las condiciones y/o síntomas de relevancia nutricional.
- Asegurar una adecuada ingesta y/o aporte de proteínas mediante estrategias que incrementen su contenido en de la alimentación.
- Apoyar el aporte de micronutrientes mediante esquemas de suplementación personalizados.
- Mejorar la selección y preparación de alimentos, en términos de calidad y densidad nutricional, mediante estrategias educativas.

#### 1.6.6.2 Prescripción de la alimentación

En la tabla 14 se especifican los principales puntos a considerar en cuanto a la prescripción de la alimentación en el paciente geriátrico con sarcopenia.

**Tabla 14. Prescripción nutricional en el paciente geriátrico con sarcopenia.**<sup>37,81, 94,140,171</sup>

**Energía:** No existe una recomendación específica para la sarcopenia; sin embargo, se deben cubrir los requerimientos contemplando la presencia de comorbilidades y la actividad física. (Ver apartado de requerimientos).<sup>a</sup>

**Proteína:** La ingesta de proteína debe ser como mínimo de 1.0-1.2 g de proteína/kg/día<sup>b, g</sup>

- Proveer 25-30 g de proteínas de alto valor biológico en cada comida principal (contiene aproximadamente 10-15 g de aminoácidos esenciales y 2.5-2.8 g de leucina).<sup>c, d, g</sup>
- Suplementación con beta-hidroxi-metilbutirato (HMB) a dosis de 2 g/día.<sup>e, g</sup>

**Creatina:** suplementar con una dosis de 15-20 g/día durante 5 días (fase de carga); a partir de entonces, usar una dosis de mantenimiento de 3-5 g/día.<sup>f</sup>

**Vitamina D:** Suplementar a dosis de 800 - 1000 UI / día de ergocalciferol.<sup>h</sup>

**Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3:** Proveer una ingesta de (EPA + DHA)  $\geq$  1 g/día, o de 1.86 g de EPA/día y 1.5 g de DHA/día mediante suplementación.<sup>i</sup>

**Consideraciones:**

a: Para el mantenimiento del peso en adultos mayores sanos se recomienda un consumo de energía de 25-35 kcal/kg/día en mujeres y 30-40 kcal/kg/día en hombres. En caso de desnutrición se recomienda un suministro diario de energía de 30-40 kcal/kg/día.<sup>122,172,173</sup>

b: En presencia de desnutrición, así como de enfermedades agudas o crónicas, el consumo de proteínas puede aumentar hasta 1.2-1.5 g/kg/día. En individuos que cursan con enfermedades críticas (ej. Quemaduras, politraumatizado, etc.) o con desnutrición severa, el aporte de proteínas debe incrementarse al menos hasta 2 g/kg/día. En presencia de enfermedad renal crónica (ERC) severa: TFG (ml/min/1.73m<sup>2</sup>) < 30: limitar la proteína a 0.8g/kg/día; en ERC moderada, TFG 30- 60 incrementar aporte a: >0.8g/kg/día; en ERC ligera, TFG >60: incrementar el aporte conforme a las necesidades individuales. En hemodiálisis y diálisis peritoneal: >1.2g - 1.5g/kg/día<sup>94,174-176</sup>.

c: Una mayor ingesta de proteínas, especialmente aquellas que contienen un alto porcentaje de aminoácidos esenciales de cadena ramificada, tienen un efecto anabólico al aumentar la síntesis de proteínas y/o reducir la tasa de degradación proteica, contrarrestando la resistencia anabólica. Suplementar si es necesario<sup>81,94,171,176</sup>.

d: La leucina es un aminoácido anabólico, una alta proporción de leucina es requerida para una estimulación óptima de la tasa de síntesis muscular mediante aminoácidos esenciales en los adultos mayores<sup>94</sup>. Los aminoácidos de cadena ramificada han demostrado efectos beneficiosos en pacientes sarcopénicos que están gravemente enfermos. Sin embargo, la cantidad de estudios que usan este suplemento en personas mayores todavía es limitada y no todos han mostrado resultados beneficiosos.<sup>62</sup>

e: El HMB es un producto del metabolismo de la leucina que ha mostrado el disminuir la degradación de proteínas en el tejido muscular<sup>94</sup>. Ha mostrado mejorar la fuerza muscular y el desempeño físico.<sup>62</sup> Actualmente no existe un consenso para la dosis de suplementación.

f: Provee ATP a la célula muscular. La ingestión de una adecuada suplementación de creatina determina el incremento en la fosfocreatina (PCr). Actualmente no existe un consenso para la dosis de suplementación. La suplementación debe combinarse con ejercicio<sup>94,171</sup>.

g: La suplementación con, proteína, leucina y HMB han mostrado ser efectivos para la mejora de la masa muscular generalizada y la funcionalidad. Sin embargo, los beneficios parecen mejorar al combinarse con ejercicios de resistencia (ver en: otras recomendaciones)<sup>174, 175</sup>.

h: Esta suplementación debe ser controlada a través de la determinación periódica de los niveles séricos de hidroxivitamina D (25-OH-D) en personas con deficiencia de vitamina D con sarcopenia. En general, se suplementa para conseguir niveles de 50 nmol/L (20 ng/mL), dado que los niveles séricos bajos de vitamina D (<50 nmol/L) se asocian con una reducción de la fuerza muscular y la fragilidad. Así mismo, el límite inferior del rango de requerimientos es de 30 nmol/L, pues los síntomas de deficiencia pueden aparecer a niveles inferiores a este dependiendo de diferentes factores. Se ha demostrado que el colecalciferol en dosis de 800 UI/día disminuye el riesgo de caídas y, esta reducción se debe en parte a la mejora de la fuerza muscular. Para optimizar los efectos, la suplementación de vitamina D se debe combinar con una ingesta adecuada de calcio y suplementos de calcio si es necesario, la ingesta concomitante de calcio debería ser de 1200 mg/día<sup>94,140,171,177</sup>.

i: La suplementación incrementa la síntesis de proteína y disminuye la pérdida muscular mediante mejora del metabolismo de la glucosa mediado por la insulina en estados de insulino resistencia, e incrementando la activación (fosforilación) de proteínas de señalización anabólicas en el músculo durante la administración de insulina y aminoácidos, además de incrementar la disponibilidad corporal total

de aminoácidos, un índice de síntesis proteína corporal total. Actualmente no existe un consenso para la dosis de suplementación.<sup>94,175</sup>

### 1.6.6.3 Estrategias para la alimentación

#### 1.6.6.3.1 Enriquecimiento de la calidad y la densidad nutrimental de la dieta

Se recomiendan varias medidas para incrementar la cantidad y calidad en la ingesta de nutrimentos. Entre ellas se encuentran:

1. Promover el consumo de un patrón dietético adecuado en calidad o “saludable”, el cual es descrito por un mayor consumo de frutas y verduras, cereales integrales y pescado azul. Se ha demostrado estar asociado con una mayor fuerza muscular y funcionalidad física en adultos mayores de ambos sexos. Es probable que este enfoque modifique y garantice la ingesta suficiente de una variedad de nutrimentos como la proteína, vitamina D, antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.<sup>78,178,179</sup> Un buen ejemplo de esta clase de patrón dietético es la dieta mediterránea (alta ingesta de frutas, verduras y granos integrales, menor consumo de carnes rojas y grasas saturadas) que se encuentra asociada con menores niveles de IL-6 circulante.<sup>94</sup>
2. Fomentar una dieta liberalizada implica la no restricción de determinados nutrimentos (p. ej. sodio, colesterol, grasas y carbohidratos). Este tipo de recomendación se encuentra basada en la asociación con incrementos en la ingesta de alimentos y bebidas y una ausencia de evidencia del beneficio en la restricción de nutrimentos específicos. Sin embargo, se recomienda el juicio clínico para prevenir posibles resultados adversos debido al consumo excesivo de un nutrimento particular.<sup>122</sup>
3. Inclusión dietética de proteínas de alto valor biológico (carne de res, cordero, cerdo, pescado; leche, queso y huevos) que aporten aminoácidos indispensables y otros nutrimentos biológicamente activos como la creatina, el ácido linoleico conjugado y la vitamina D, que poseen un impacto positivo significativo sobre el metabolismo proteico humano. En el caso específico de la vitamina D, para optimizar los efectos de su adecuado consumo, también se deben incluir alimentos ricos en calcio a partir de la alimentación y/o suplementos en caso necesario.<sup>140,171</sup>
4. Ingestión de proteína de suero de leche (whey) que dará como resultado una mayor retención de proteína postprandial que la ingestión de caseína. Las mayores propiedades anabólicas de la primera se atribuyen principalmente a su digestión y cinética de absorción más rápida. Esto resulta en un mayor aumento en la disponibilidad de aminoácidos plasmáticos postprandiales y, por lo tanto, estimula aún más la síntesis de proteínas musculares. Ambas proteínas contienen todos los aminoácidos requeridos para la síntesis de proteína; sin embargo, el suero tiene un contenido de leucina más alto.<sup>94</sup>
5. Distribuir con regularidad la cantidad diaria total de proteínas a consumir durante el día desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la masa y la función muscular. Un enfoque es la distribución de la proteína diaria repartida en al menos 3 tiempos de comida, con la ingesta de 30 g en cada una de ellas. Si esto no se puede lograr sólo con modificaciones en la dieta, se debe considerar la administración de suplementos de proteínas.<sup>37,140,171</sup>

6. Utilizar alimentos enriquecidos para aumentar la ingesta de energía y proteínas de una comida sin aumentar su volumen. Se logra enriqueciendo la comida tradicional con productos tales como leche en polvo, concentrado de leche entera, queso rallado, huevos, crema fresca, mantequilla derretida, aceite, azúcar, miel, productos untables o polvos de proteínas.<sup>173,180</sup>
7. Recurrir a métodos que promuevan el consumo dietético (aumentar la frecuencia de comidas durante el día con horarios establecidos) que asegure que las personas mayores coman al menos tres comidas al día (consistencia adecuada) con la inclusión de colaciones (que provean una adecuada densidad energético proteica) entre comidas principales. Así mismo, dada la tendencia a la pérdida del apetito en adultos mayores, evitar periodos de ayuno prolongados y maximizar el aporte dietético en los tiempos del día donde se identifique el mejor apetito.<sup>173,180</sup>
8. Presentar las comidas en formas menos voluminosas o fraccionadas en platos pequeños para promover su aceptación; así mismo, procurar un adecuado "atractivo visual" de la comida.<sup>180</sup>
9. Promover el consumo de líquidos después de las comidas, en lugar de antes o durante éstas, ya que puede promoverse la disminución de la ingesta al incrementarse la sensación de saciedad.<sup>180</sup>
10. Recurrir a estrategias que faciliten el proceso de preparación de alimentos, ya sean ante la fatiga o dificultad de hacerlo. Esto puede lograrse mediante su preparación previa o la disponibilidad de comidas y alimentos que faciliten dicho proceso, por ejemplo: comidas congeladas, alimentos envasados o enlatados (sopa, fruta, leguminosas, carnes, etc.), así como postres listos (natillas, yogur, arroz con leche), barras de snack y cereales para el desayuno. Es recomendable solicitar ayuda de la red de apoyo (familiares y/o cuidadores).<sup>180</sup>

#### 1.6.6.3.2 Soporte nutricional

Es común que las personas mayores no cubran la totalidad de sus requerimientos nutricionales sólo a través de intervenciones dietéticas.<sup>37</sup> Esto es especialmente cierto en el entorno hospitalario, donde las condiciones varias de enfermedad precipitan las alteraciones en el apetito. Ante tal escenario, se puede recurrir al soporte nutricional vía oral, enteral y/o parenteral.

La elección de una estrategia de soporte nutricional se basa tanto en el estado nutricional del paciente, así como en la proporción de la ingesta energético-proteica a partir de los alimentos.<sup>173</sup>

##### a) Vía oral

La alimentación oral enriquecida, en conjunto con la utilización parcial o total de suplementos nutricionales orales, se considera como la primera línea de acción para satisfacer los requerimientos nutricionales en adultos mayores. Debe fomentarse el empleo de formulaciones listas para su consumo (en forma líquida o en polvo), que estén modificadas en su densidad energético-proteica y/o en su composición de micronutrientes para ayudar a satisfacer las necesidades nutricionales de las personas mayores.<sup>181</sup>

En general, la mayoría de formulaciones suplementarias se pueden administrar por la vía oral o enteral. En el caso de la vía oral deben considerarse aspectos referentes a la palatabilidad, gustos y preferencias de la persona mayor con la finalidad de mejorar la adherencia al consumo estable. Sin embargo, cuando esta estrategia de

alimentación es inadecuada o imposible de llevar a cabo, la nutrición puede administrarse por medio de otros tipos accesos enterales (ej. sondas u ostomías).<sup>175,181</sup>

Debido a la relevancia de un adecuado aporte proteico en esta población, se recomiendan preparaciones de alto contenido proteico (7 g por cada 100 mL/g o 20% de aporte energético total); así mismo, también se recomiendan suplementos de alta densidad energética (1.5 kcal/mL o g).<sup>37,173,181</sup>

Algunas otras consideraciones para la indicación de suplementos nutricionales orales son:<sup>173,181,182</sup>

- Deben acompañar a los alimentos ingeridos, en el sentido de que no se consideran un sustituto de las comidas.
- Los suplementos nutricionales orales se pueden comer en forma de colaciones o durante las comidas.
- Si se administran en forma de colaciones, es preferible administrarlos aproximadamente 2 h antes o después de una comida para evitar la afeción del apetito, sobre todo si su presentación es líquida.
- En general, se recomienda que los suplementos proporcionen una ingesta adicional de 400 kcal/día y/o 30 g de proteína/día; esto requiere de aproximadamente 2 unidades por día.
- La suplementación debe individualizarse conforme a las necesidades de los pacientes.
- Se debe informar a los pacientes el propósito u objetivos del consumo de suplementos conforme a cada caso.
- Los suplementos se pueden modificar agregando sabores (miel, endulzantes sin calorías, café, chocolate en polvo, etc.).
- Su consumo puede estimularse variando productos y sabores según preferencias del paciente.
- Los suplementos deben adaptarse ante cualquier discapacidad (dificultades para deglutir o agarrar objetos, etc.) o síntomas de intolerancia gastrointestinal ante su consumo.
- La textura de los suplementos líquidos puede modificarse con un polvo espesante (ver apartado de modificación de la consistencia de la dieta).
- La ingesta de los suplementos puede favorecerse al servirlos a una temperatura correcta. Los productos dulces a menudo se prefieren fríos.
- Una vez abierto, el suplemento puede mantenerse durante 2 h a temperatura ambiente y hasta 24 h en el refrigerador. Sin embargo, se deben revisar las especificaciones de cada producto.
- Se pueden triturar tabletas de multivitamínicos o minerales acompañando las comidas.

#### b) Nutrición enteral

La nutrición enteral implica la administración de fórmulas por medio de sondas a través de diferentes accesos. A corto plazo son: nasogástrica, orogástrica, nasoduodenal y nasoyeyunal; a largo plazo: gastrostomía y yeyunostomía. La nutrición enteral se considera la primera opción si el tracto gastrointestinal se encuentra lo suficientemente funcional; así como, ante la falla del soporte nutricional oral y como tratamiento de primera línea de los trastornos graves de la deglución.<sup>172,173,175</sup>

Es recomendada para mejorar o mantener el estado nutricional, promover el aumento de peso y prevenir la desnutrición. Se debe considerar esta vía en adultos mayores que se encuentren desnutridos o en riesgo de desnutrición. Sin embargo, la nutrición enteral puede no ser apropiada para los adultos mayores con enfermedades terminales por estados avanzados de enfermedad.<sup>122,172</sup>

La alimentación por sonda nasogástrica o nasoyeyunal se recomienda para la nutrición enteral a corto plazo (<4 semanas), mientras que la gastrostomía endoscópica percutánea se recomienda para el soporte nutricional a largo plazo (>4 semanas); así mismo, la alimentación enteral debería iniciarse 3 horas después de la instauración



de esta vía a largo plazo. Los estudios informan que el uso de la gastrostomía endoscópica percutánea se asocia con menos fracasos de tratamiento y un mejor estado nutricional.<sup>122,172</sup>

En general, las fórmulas poliméricas se consideran adecuadas y se recomiendan para la mayoría de los pacientes de edad avanzada. Las fórmulas enterales preparadas comercialmente de forma estándar son completas y equilibradas y contienen un nivel de energía de aproximadamente 1.0 kcal/mL, satisfaciendo así las necesidades de muchos pacientes enfermos o lesionados que no pueden recibir nutrición adecuada con una dieta de alimentos regulares.<sup>172,175</sup>

Sin embargo, existen diferentes formulaciones especializadas con características específicas disponibles en el mercado. Satisfacen las necesidades básicas y otras más específicas que sobrevienen a partir la enfermedad (p. ej. enfermedad renal, hepática, etc.) u otras afecciones (p. ej. sintomatología gastrointestinal), incluidas las que poseen una densidad energética de 1.0 a 2.0 kcal/mL. Así mismo, algunas están formuladas y aromatizadas para su uso como suplementos orales o alimentación por sonda enteral; otras están destinadas sólo para alimentación por sonda enteral.<sup>175</sup>

#### c) Nutrición parenteral

Cuando la nutrición enteral no puede proporcionar el 60% de la ingesta total de energía del paciente (debido a tolerancia deficiente), durante estados de disfunción gastrointestinal (síndromes graves de mal funcionamiento anatómico o funcional, obstrucción intestinal aguda o crónica) u otras condiciones que contraindiquen la nutrición oral y/o enteral, se puede recurrir a la nutrición parenteral. Se puede usar sola o en combinación con la nutrición enteral.<sup>172,173,175</sup> Así mismo, debe instaurarse en adultos mayores que enfrenten un período de inanición de >3 días o cuando el aporte oral y/o enteral ha sido o es probable que sea insuficiente por más de 7-10 días.<sup>183</sup>

Es un método útil y efectivo de apoyo nutricional en personas mayores. En comparación con la nutrición enteral y los suplementos nutricionales orales ésta se encuentra mucho menos justificada. A pesar de que la nutrición parenteral puede mejorar el estado nutricional y funcional en adultos mayores, la rehabilitación física activa es esencial para conseguir la ganancia muscular. Tanto la nutrición central como la periférica pueden usarse en pacientes geriátricos. La periférica se recomienda para periodos menores a una semana y la central para periodos al largo plazo.<sup>172,183</sup> La osmolaridad de la nutrición parenteral periférica no debe ser superior a 850 mOsmol/L. Así mismo, la vía subcutánea es posible para la administración de fluidos con el fin de corregir la deshidratación leve a moderada, pero no para cumplir con otros requisitos nutricionales.<sup>183</sup>

Cabe resaltar que la estrategia de apoyo nutricional también debe tener en cuenta la opinión de los pacientes y sus familiares cercanos, así como las consideraciones éticas pertinentes. Además, se recomienda que cualquier modalidad de apoyo nutricional vaya acompañada de asesoramiento nutricional.<sup>173,181</sup>

#### 1.6.6.3.3 Modificaciones dietéticas compensatorias

Como se abordó en apartados anteriores, las alteraciones en la deglución son un problema nutricional relacionado a los adultos mayores que cursan con sarcopenia. Tal condición requiere de intervenciones compensatorias cuyos objetivos principales son: mejorar el movimiento de alimentos y bebidas (facilitando el consumo oral), la reducción de los efectos del flujo de bolo alterado (broncoaspiración), mejorando la seguridad y el

mantenimiento de una ingesta oral adecuada. Las intervenciones compensatorias suelen ir acompañadas de intervenciones de rehabilitación diseñadas para mejorar directamente la disfagia.<sup>73,184,185</sup>

Uno de los pilares de la intervención compensatoria es satisfacer las preferencias individuales mediante la modificación de la textura o consistencia de los alimentos y bebidas de acuerdo con la capacidad de masticación y deglución.

En la tabla 15 se recomiendan los distintos tipos de modificaciones conforme la gravedad en los trastornos de la deglución.

**Tabla 15. Modificación de la consistencia dietética en función del grado de afección en la deglución.**<sup>186</sup>

Tipo de dieta para disfagia	Descripción	Fundamento
Nivel 1 Disfagia Purés	Esta dieta consta de alimentos en puré, homogéneos y mezclados. La comida debería ser “de tipo pudín”. No se permiten las texturas gruesas, frutas o verduras crudas, frutos secos, etc. Queda excluido cualquier producto que exija la formación de un bolo, su manipulación controlada o la masticación.	Esta dieta está diseñada para las personas que tienen una disfagia moderada a intensa, cuya destreza sea escasa en la fase bucal y su capacidad de proteger las vías respiratorias se encuentre mermada. A veces hace falta recurrir a una supervisión minuciosa o completa y a métodos alternativos de alimentación.
Nivel 2 Disfagia Características mecánicas alteradas	Este nivel consta de alimentos de carácter jugoso, de textura blanda y que forman un bolo con facilidad. Las carnes están picadas o desmenuzadas en trozos menores de 6 mm; como todo, se encuentran jugosas, con cierta cohesión. Todas las comidas pertenecientes al nivel 1 de disfagia caben bajo este nivel.	Esta dieta supone una transición desde las texturas en puré hasta otras más sólidas. Hace falta disponer de una capacidad para masticar. Las texturas de este nivel son adecuadas para las personas con una disfagia bucal o faríngea leve a moderada. Habría que evaluar la tolerancia de los pacientes hacia las texturas mixtas. En esta dieta cabe contar con su existencia hacia una parte de ellas.
Nivel 3 Disfagia Transición a una dieta normal	Este nivel consta de alimentos de textura prácticamente normal con la excepción de las comidas muy duras, pegajosas o crujientes. Con todo, es necesario humedecerlas y deberían formar trozos del tamaño de un mordisco durante la fase bucal de la deglución.	Esta dieta constituye una transición hacia una dieta normal. Hace falta disponer de una dentadura y una masticación suficientes. Las texturas de estas comidas son adecuadas para las personas con una disfagia leve de la fase bucal o faríngea. Habría que evaluar la tolerancia de los pacientes hacia las texturas mixtas. En esta dieta cabe contar con su existencia.

Otras estrategias dietéticas compensatorias se recomiendan a continuación:<sup>85,89,149,182-185</sup>

- Aumentar la viscosidad o espesor de los líquidos utilizando aditivos espesantes disminuye la velocidad de flujo, lo que permite más tiempo a los pacientes para iniciar la protección de las vías respiratorias. Se sugiere un alimento homogéneo y cohesivo en pacientes con dificultades para masticar, en lugar de sólidos.
- Proporcionar alimentos blandos o suaves en combinación con medidas posturales.
- Agregar ácido cítrico a la comida mejora los reflejos de deglución, posiblemente debido al aumento de la estimulación gustativa y trigeminal.
- Controlar con cuidado las necesidades de líquidos (debido al riesgo de deshidratación).

- Es recomendable elegir alimentos condimentados y cítricos.
- No mezclar consistencias sólidas con líquidas (como sopa o cereales).
- Se recomienda dar bolos fríos, helados y sabores ácidos para la estimulación sensorial.
- Respetar gustos y experimentar sabores nuevos condimentados.
- Presentar en el plato (y en la cuchara) cantidades pequeñas.
- Idear comidas que se puedan tomar en trozos pequeños y coger con los dedos (croquetas, taquitos de queso, sándwich troceado, etc.).
- Enriquecer alimentos y suplementos nutricionales orales
- Evitar alimentos pegajosos y voluminosos que tiendan a desbaratarse.
- Recomendar alimentos se tomen en pequeñas cantidades (1/2 - 1 cucharadita por deglución).
- Emplear texturas espesas cuando existe regurgitación nasal.
- Emplear consistencias aligeradas cuando existe reducción de los movimientos de la lengua.
- Emplear consistencias espesas y de alto contenido hídrico cuando hay un retraso en el inicio del reflejo deglutorio.

#### **1.6.6.4 Otras recomendaciones**

##### 1.6.6.4.1 Actividad física

El Instituto Estadounidense de Medicina define la actividad física como cualquier movimiento causado por la contracción de los músculos esqueléticos que aumenta el uso de la energía, incluyendo cualquier actividad diaria (tareas domésticas, salir a caminar, moverse por la casa, pasatiempos) y al ejercicio como movimientos planificados, estructurados y repetitivo que buscan mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física.<sup>37,62</sup> Por lo tanto, el ejercicio es una forma de actividad física con un propósito específico y se describe por tipo, intensidad, frecuencia y duración. Se ha demostrado que las intervenciones de entrenamiento con ejercicios de resistencia son efectivas para aumentar la fuerza muscular y mejorar la función física en adultos mayores.<sup>62,179</sup>

El ejercicio realizado regularmente, incluido el entrenamiento de resistencia, combinado con una ingesta nutricional adecuada parece ser la mejor manera de prevenir y tratar la sarcopenia. Por lo tanto, el ejercicio y la nutrición siempre deben considerarse como una estrategia significativa e importante en la prevención y el tratamiento de pacientes sarcopénicos.<sup>187</sup>

Al desarrollar programas entrenamiento de resistencia (siglas en inglés: RET) para adultos mayores, es importante tener en cuenta todas las diversas variables relacionadas con el entrenamiento (frecuencia, duración, ejercicios, series, intensidad, repeticiones y progresión). Además, muchos adultos mayores a menudo tienen problemas de salud (limitaciones ortopédicas, enfermedades cardiovasculares) que requieren una consideración especial. También se sugiere que los adultos mayores que están comenzando un programa RET reciban la instrucción y supervisión adecuadas por parte de un profesional del ejercicio debidamente capacitado, como un fisioterapeuta o un fisiólogo del ejercicio.<sup>187</sup>

##### Frecuencia de RET

En el ejercicio, la frecuencia se refiere a la cantidad de sesiones por semana. Con respecto a los adultos mayores que realizan RET, comúnmente se recomiendan de 2-4 días por semana y en días alternos (lunes, miércoles y viernes). El enfoque más común para alguien que comienza un programa RET es realizar una rutina de ejercicios

de "cuerpo total" en la que todos los principales grupos musculares se ejercitan en cada sesión de ejercicio que se realiza 2-3 veces por semana. Un enfoque alternativo, usado en programas RET más avanzados, implica ejercitar grupos musculares seleccionados 1-2 días por semana, mientras que el resto se ejerce en 1-2 días por semana (lunes: pecho, espalda y piernas superiores; martes: brazos, hombros y parte inferior de las piernas; jueves: pecho, espalda y piernas superiores; viernes: brazos, hombros y parte inferior de las piernas).<sup>187</sup>

### Duración del RET

Duración describe cuanto tiempo se realiza cada sesión de entrenamiento. En general, la mayoría de las sesiones deberían poder completarse en 30 -60 minutos (en un nivel avanzado puede requerir más tiempo). Con respecto al intervalo de descanso establecido, el Colegio Estadounidense de Medicina del Deporte recomienda intervalos de descanso de 1-2 minutos para los programas de entrenamiento diseñados para estimular la hipertrofia muscular en principiantes y deportistas con resistencia saludable intermedia.<sup>187</sup>

### Ejercicios RET

Los ejercicios se clasifican como multiarticulares o uniarticulares. Los multiarticulares son aquellos en los que más de una articulación está involucrada en el ejercicio (prensa de pecho y la prensa de piernas). Los uniarticulares son aquellos en los que solo está involucrada una articulación (curl de bíceps y las extensiones de las piernas).<sup>187</sup>

Para los adultos mayores, se deben alentar los ejercicios multiarticulares (debido a su relevancia funcional) aunque no se deben desalentar necesariamente los ejercicios uniarticulares. Además, las máquinas de ejercicios de resistencia son recomendadas para principiantes sobre pesos libres (pesas), ya que se requiere menos habilidad cuando se usan máquinas y las restricciones de movimiento proporcionan mayor seguridad para el usuario. A medida que un individuo progresa, los ejercicios de peso libre apropiados para el nivel de habilidad, el estado de entrenamiento y la capacidad funcional son razonables.<sup>187</sup>

En general, se recomienda que se realicen ejercicios multiarticulares antes de los ejercicios uniarticulares para un grupo muscular particular y que dentro de cada sesión se ejerciten los grupos musculares más grandes antes que los grupos musculares más pequeños. Uno o dos ejercicios por grupo muscular es adecuado para el principiante e intermedio y debe tenerse en cuenta que la realización de ejercicios multiarticulares da como resultado se ejerciten múltiples grupos musculares (press de pecho ejercita los músculos pectorales, tríceps y hombro anterior)<sup>187</sup>.

### Conjuntos de RET

Se han observado mejoras significativas en la fuerza y el tamaño muscular con el número de series (1-3x). Se recomienda que un individuo comience con un período de familiarización que dure de 1-2 semanas, en el que se realiza un conjunto de cada ejercicio con énfasis en la seguridad y la forma. Luego, dependiendo de la necesidad individual, la progresión de hasta 3x en la fase inicial es razonable cuando se considera apropiado. Con la progresión a una etapa intermedia y avanzada, se pueden agregar conjuntos adicionales o ejercicios adicionales para aumentar el volumen general de entrenamiento (número total de series por sesión), lo cual es crítico para las ganancias hipertróficas. Además, como se mencionó anteriormente, es importante tener en cuenta el intervalo de descanso entre series. Se debe descansar lo suficiente para evitar la fatiga excesiva.<sup>187</sup>

## Repeticiones RET

Las repeticiones se refieren al número de veces que un individuo realiza un movimiento completo de un ejercicio dado. El número de repeticiones que uno puede realizar está inversamente relacionado con la intensidad del ejercicio (es decir, a mayor intensidad, menos repeticiones se pueden realizar).<sup>187</sup> Si un individuo está haciendo ejercicio al 60% de su fuerza máxima, es probable que pueda realizar entre 18-32 repeticiones utilizando pesas libres. En el 80% de la fuerza máxima del individuo, el número de repeticiones es de entre 8 y 15. En el 90% es de 4 a 12 repeticiones. El número de repeticiones en las máquinas es, en general, ligeramente más alto que con pesas libre<sup>187</sup>.

Comprender estas relaciones es importante ya que proporciona un mecanismo para utilizar un método de prueba y error para prescribir la carga de entrenamiento adecuada sin tener que probar realmente la fuerza muscular.<sup>187</sup>

Otras recomendaciones generales son: <sup>140,149,171,174,177,180,188</sup>

- Evitar el tabaco y las bebidas alcohólicas.
- Promover la exposición a la luz solar de manera diaria.
- Mantener un patrón de sueño saludable.
- Promover un adecuado manejo de comorbilidades.
- Promover la ingesta de alimentos y realización de actividad física en compañía.
- Proporcionar a los adultos mayores alimentos variados y alimentos con sabores mejorados mediante el uso de potenciadores como el glutamato monosódico, aumentar su ingesta de alimentos.
- Alentar a los adultos mayores a preparar sus propias comidas, lo cual puede aumentar el apetito y la ingestión.
- Caminatas cortas antes de las comidas pueden promover el apetito.
- Evitar interrupciones o apresuramiento de las comidas.
- Fomentar el cuidado dental y bucal adecuado.
- Probar alimentos y preparaciones que faciliten la masticación.
- Considerar la evaluación de un fisioterapeuta o terapeuta ocupacional en caso de ser necesario.
- Asegurar que se encuentre disponible la asistencia tanto en las compras como en la preparación de alimentos en caso de ser necesario.
- En casos de dolor crónico se debe encontrar y tratar la causa cuando sea posible (p. ej. uso de analgésicos).
- En casos de aislamiento social y depresión es útil recurrir a servicios sociales y al uso de medicamentos controlados.

### 1.6.6.5 Educación nutricional

En materia de nutrición, la educación está orientada a la acción y centrada en las prácticas. Se ha definido como "una serie de actividades de aprendizaje cuyo objeto es facilitar la adopción voluntaria de comportamientos alimentarios, y de otro tipo, relacionados con la nutrición, que fomenten la salud y el bienestar".<sup>189</sup> Este enfoque se encuentra centrado en las personas, en su estilo de vida, sus motivaciones y su contexto social partiendo de una metodología basada en la acción. La educación en este respecto, cuenta con varias estrategias eficaces para su aplicación, como lo son:<sup>189</sup>

- La experiencia práctica.
- Los distintos tipos de elaboración de modelos (p. ej. ejemplos y casos).
- El aprendizaje basado en la experiencia, el ensayo y el error.
- La duración prolongada de las actividades.
- La participación, el diálogo y los debates.
- La multiplicidad de canales y actividades.

Con el objetivo de promover la ingesta de alimentos en la población de adultos mayores, la educación puede enfocarse en dos principales aspectos: conocimientos respecto a nutrición y habilidades para la preparación de alimentos.<sup>190</sup>

El adecuado conocimiento de las necesidades nutricionales y de las cualidades nutricionales de diversos alimentos se relacionan con una selección y consumo de alimentos más saludables; por tanto, con una mayor calidad de la dieta. Por otro lado, las habilidades de preparación de alimentos están relacionadas a la salud física, el consumo adecuado de frutas y verduras, a la ingesta total de alimentos en personas mayores y a la mortalidad. Por el contrario, la falta de habilidades para cocinar los alimentos de manera independiente se asocia con un mayor riesgo de desnutrición.<sup>190</sup>

Ante lo anterior, resulta primordial implementar estrategias que busquen la mejora de la ingesta nutricional, ya sea mediante el ofrecimiento de instrucciones para la preparación de alimentos de forma independiente, así mismo, las adecuadas para la transmisión de conocimientos referentes a nutrición, con un enfoque práctico; en función de las necesidades individuales detectadas en los pacientes.<sup>190</sup>

A pesar de que la literatura apoya el enfoque educacional práctico en los aspectos previamente mencionados, cabe decir que las estrategias no se limitan sólo a estos; pueden abarcar otros que resulten de interés conforme a los problemas nutricios detectados. La educación en esta población, por tanto, podría abarcar aspectos referentes al enriquecimiento energético y proteínico de los alimentos, la selección adecuada de alimentos en términos de calidad nutricional (p. ej. alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico), la modificación de texturas de los alimentos, la adecuada hidratación, la adecuada actividad física, el manejo de síntomas gastrointestinales, la suplementación y el soporte nutricional domiciliario, entre otros ejemplos.

Para llevar a cabo tal tarea, el apoyo por parte de los cuidadores primarios es indispensable, dado que su involucramiento en el proceso educacional permitiría facilitar el logro de los objetivos planteados (p. ej. facilitar la disponibilidad de alimentos, mediante la compra de los mismos, en pacientes que cursan con limitaciones en la movilidad). Así mismo, es importante la consideración de otros aspectos que influyen en el consumo de los pacientes, desde la ya mencionada red de apoyo social, hasta otros como el estatus socioeconómico, psicológico, y funcional.

### **1.6.7 Monitoreo nutricional**

El monitoreo corresponde al último paso del proceso del cuidado nutricional, mismo que guarda relación con el primer paso (la evaluación nutricional), donde se seleccionan indicadores/resultados apropiados para ser monitoreados mediante evaluaciones posteriores. Durante tales interacciones, estos resultados/indicadores son utilizados para demostrar la cantidad de progreso realizado; así como, para valorar si las metas o los resultados esperados se están cumpliendo. El monitoreo identifica los resultados/indicadores relevantes para la realización y modificación de planes de diagnóstico, e intervenciones nutricionales.<sup>119</sup>

La frecuencia del monitoreo y los parámetros tomados en cuenta pueden estar en función del diagnóstico y condición clínica subyacente del paciente, así como de la configuración de cuidado, tipo y duración del soporte nutricional. Los intervalos pueden aumentar a medida que el paciente se estabiliza. Además, puede requerir adaptaciones en personas gravemente enfermas o metabólicamente inestables. En la tabla 16 se expone el esquema de monitoreo nutricional en el adulto mayor con sarcopenia.<sup>153,191</sup>

**Tabla 16. Esquema de monitoreo nutricional en el adulto mayor con sarcopenia.** <sup>119,122,153,154,192,193</sup>

Frecuencia	<p>Diariamente o con mayor frecuencia: En pacientes críticamente enfermos, con enfermedades debilitantes, e infecciones.</p> <p>En pacientes que se encuentran entre la transición de una alimentación enteral o parenteral y dieta oral; y en complicaciones asociadas con la terapia de soporte nutricional.</p> <p>Semanalmente o como sea indicado/requerido: en pacientes con escenarios clínicos y/o parámetros de laboratorio estables</p>
Evaluación antropométrica	<p>Mediciones: peso, talla, circunferencia media del brazo, de pantorrilla, cintura, y cadera, pliegue tricúspital.</p> <p>Indicadores: Índice de masa corporal, pérdida de peso porcentual, pérdida de peso habitual, índice cintura-cadera, área muscular del brazo corregida.</p> <p>Composición corporal (ej. bioimpedancia)</p>
Evaluación Bioquímica	<p>Biometría hemática, química sanguínea, pruebas de función hepática, depuración de creatinina en orina de 24 horas, nitrógeno ureico en orina (para balance nitrogenado), perfil tiroideo.</p> <p>Otras: Ferritina, hierro, transferrina, prealbúmina, pruebas de coagulación, insulina, proteína C reactiva, vitaminas séricas (ej. folato, vitamina B12, vitamina D, etc.)</p>
Evaluación clínica	<p>Examen físico, síntomas, signos vitales, medicamentos, interacciones fármaco- nutrimento, cambios en la función gastrointestinal (incluyendo capacidad para la deglución), tolerancia a la alimentación.</p> <p>Pruebas funcionales ( velocidad de marcha [desempeño físico], dinamometría [fuerza muscular]).</p>
Evaluación dietética	<p>Ingesta/aporte de nutrimentos (oral, enteral o parenteral) ; incluyendo cualquier cambio en condiciones que estén afectando la ingesta/aporte de alimento- nutrimentos)</p>
Evaluación del estilo de vida	<p>Actividad física, red de apoyo , patrón de sueño.</p>

## 1.7 Nuevas evidencias

### 1.7.1 Evaluación nutricia

A pesar que existe una gran necesidad de contar con marcadores bioquímicos para su utilización como herramientas de análisis cuantitativo específicas para la sarcopenia en la práctica clínica, éstos aún no se encuentran disponibles. Sin embargo, diversas investigaciones recientes se han enfocado en el estudio de



biomarcadores potenciales, mismos que pueden llegar a ser útiles, para desarrollar diferentes aspectos diagnósticos, e intervenciones terapéuticas.<sup>194-195</sup>

Ogawa et al. revaluaron los niveles plasmáticos de la proteína de choque térmico extracelular 72 (siglas en inglés: eHsp72), PCR, IL-6 y TNF- $\alpha$  y su interacción con componentes definidos de la sarcopenia en 665 adultos mayores japoneses habitantes de comunidad. El estudio encontró que los niveles séricos de eHsp72 se asociaron con todos los criterios diagnósticos de la sarcopenia como baja masa muscular (evaluado por BIA), baja fuerza muscular (fuerza de empuñadura) y bajo rendimiento físico (velocidad de marcha), independientemente del sexo, edad y la incidencia de patologías. Así mismo, un mayor riesgo de fuerza de empuñadura disminuida cuando se combinaron las concentraciones séricas medias y altas de IL-6 y eHsp72 ajustadas por sexo y edad. Concluyeron que la eHsp72 plasmática está relacionada con factores de sarcopenia, y podría considerarse como biomarcador o predictor potencial de la misma.<sup>196</sup>

Por otro lado, Kusunoki et al. llevó a cabo un estudio en 677 ancianos japoneses con la finalidad de establecer un biomarcador para el tamizaje de la sarcopenia en personas sin insuficiencia renal grave (TFG < 45). Se investigó la relación creatinina / cistatina C (Cr / CysC) y su correlación con criterios de sarcopenia (según la AWGS). Encontraron una correlación positiva significativa entre Cr / CysC y todos los criterios diagnósticos de sarcopenia (masa muscular, fuerza de empuñadura, velocidad de marcha). Concluyeron que, incluso en individuos ancianos sin insuficiencia renal severa, la relación Cr / CysC podría ser un biomarcador útil para predecir la sarcopenia.<sup>197</sup>

Finalmente, desde la perspectiva del papel que desempeña el daño oxidativo en relación a la sarcopenia, Montes et al. llevaron a cabo un estudio en 200 adultos mayores españoles de la cohorte FRADEA (Fragilidad y Dependencia en Albacete). Se definió la sarcopenia con los criterios de la EWGSOP y se analizaron biomarcadores sanguíneos potenciales, (metabolismo energético celular, rendimiento muscular, inflamación, infección y estrés oxidativo). Encontraron una relación entre los productos de lipoperoxidación (malondialdehído (MDA) y 4- hidroxí-2-(E)- nonenal (4-HNE)) y la sarcopenia. Los individuos con sarcopenia mostraron incrementos significativos en estos productos circulantes. Concluyeron que la lipoperoxidación en plasma podría considerarse un biomarcador temprano para la sarcopenia en las personas mayores. Así mismo, consideraron que podría ser una herramienta clínica relevante para la cuantificación del daño muscular y del deterioro funcional asociados con la sarcopenia en personas mayores sanas independientes.<sup>194</sup>

### 1.7.2 Intervención

El daño oxidativo se ha propuesto como uno de los principales contribuyentes fisiopatológicos de la sarcopenia. Desde esta perspectiva, se ha sugerido que la suplementación oral con antioxidantes pudiera contribuir a reducir los índices de estrés oxidativo, tanto en modelos animales como humanos, al reforzar las defensas naturales endógenas.<sup>198</sup>

Bennet et al. estudiaron el efecto del resveratrol (3,5,4'-trihidroxiestilbeno) sobre el músculo esquelético para la mejora del estrés oxidativo en ratas de edad avanzada mediante la mejora en la regeneración muscular tras de un periodo definido de desuso. Se suplementó a 36 ratas con resveratrol líquido por vía oral, ante diferentes protocolos de suspensión de extremidades posteriores (por 14 días) y reinicio de la deambulación (periodo posterior de 14 días, denominado 'recarga'). Los investigadores encontraron que, a pesar de que el resveratrol no previno la atrofia de las fibras musculares durante el período de desuso de las extremidades posteriores, mejoró la masa muscular (aumentando el área de la sección transversal de las fibras tipo IIa y IIb) durante el periodo de recarga, después de la suspensión de la extremidad posterior. Concluyeron que el resveratrol parece tener beneficios terapéuticos modestos para mejorar la masa muscular después del desuso en el

envejecimiento. Lo anterior resulta relevante en la población anciana con sarcopenia, misma que experimenta atrofia preferencial de fibras tipo II.<sup>199</sup>

Así mismo, Liao et al. investigaron la eficacia potencial del uso a corto plazo de a) ejercicio (6 semanas), b) suplementación con resveratrol (150 mg / kg / día), o c) ejercicio con resveratrol (150 mg / kg / día) sobre la masa muscular de músculos gastronemios, la fuerza de empuñadura, el área de la sección transversal y la morfología microscópica muscular en ratas mayores. Además, exploraron el mecanismo potencial de apoptosis de las células musculares. Se usaron ratas de 6 y 24 meses de edad; siendo el primer grupo, el de control joven.

Encontraron que el ejercicio, el resveratrol o su combinación, aumentaron de forma significativa la fuerza de empuñadura y la masa muscular en ratas mayores. Además, mejoró la ultraestructura de las miofibrillas musculares. Concluyeron que tanto el ejercicio como el tratamiento con resveratrol puede resultar útil para inhibir la apoptosis de células musculares, mejorar la calidad muscular, y prevenir sarcopenia. Así mismo, determinaron que la terapia combinada de ejercicio y resveratrol, puede tener un efecto sinérgico en la mejora de la sarcopenia.<sup>200</sup>

## 2.- PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

### 2.1 Antecedentes clínicos del caso

Paciente femenino de 71 años de edad que inicia su padecimiento el día 10/09/17 con malestar general, dolor abdominal tipo cólico de moderada intensidad en hipocondrio derecho, fiebre no cuantificada, vómito de contenido gastroalimentario; así como, evacuaciones líquidas sin moco y sin sangre. Acude con médico facultativo quien prescribe tratamiento farmacológico no especificado. Al no ver mejoría, la paciente acude al servicio de urgencias del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" (13/09/17), donde es admitida con diagnóstico de colangitis y tratada mediante CPRE (colangiopancreatografía retrógrada endoscópica) y colocación de endoprótesis biliar tipo Amsterdam 10x10.

Posteriormente, el 16/10/17, es admitida al servicio de cuidados intensivos por neumonía y probable quiste pancreático con diagnósticos de choque séptico de origen mixto, neumonía intrahospitalaria, colangitis ascendente, pancreatitis aguda por origen biliar (APACHE II de 24 horas de 5 (edad)+ MARSHALL 2 respiratorio, PO. CEPRE (13/09/17) por colangitis + coledocolitiasis NO resuelta endoscópicamente + portadora de endoprótesis Amsterdam 10x10. Es manejada con apoyo vasopresor, terapia antimicrobiana, sedación y apoyo ventilatorio mecánico invasivo. Así mismo, recibe apoyo nutricional enteral por sonda orogástrica durante 2 días cubriendo un 70% de sus requerimientos energético-proteicos. Sin embargo, debido al terremoto (19/09/17), es trasladada a la unidad de cuidados intensivos (UCI) del INER, donde se realizó punción de absceso hepático con colocación de drenaje. Se continuó con antibioticoterapia y se retiró la sedación, el apoyo aminérgico y ventilatorio. Se desconoce el manejo nutricional durante su estancia en el INER.

El 26/09/17 fue dada de alta al no cumplir criterios para su estancia en la UCI del INER. Es admitida al servicio de cirugía de esta institución (Hospital General "Dr. Manuel Gea González") con diagnósticos de coledocolitiasis no resuelta endoscópicamente + colangitis + portadora de endoprótesis + neumonía intrahospitalaria + drenaje percutáneo de absceso hepático (1). Es recibida sin sedación, sin apoyo aminérgico, sin apoyo ventilatorio, así como con esquema de antibióticos.

Se interconsulta a servicio de infectología para manejo conjunto por ambos servicios. El día 27/09/17 se realiza tamizaje nutricional usando el Mini Nutritional Assessment, obteniendo 1 punto (desnutrición). Desde su admisión, se encuentra estable, tolerando adecuadamente prescripción de dieta blanda asistida por familiar. La paciente es llevada en repetidas ocasiones al servicio de radiología intervencionista para punción de absceso hepático. Sin embargo, no se lleva a cabo procedimiento por determinarse como "no puncionable". Es reevaluada por el servicio de Nutriología Clínica del Hospital el día 11/10/17, su quinceavo día de estancia hospitalaria.

## 2.2 Evaluación inicial.

Fecha de evaluación inicial: 11/10/17		Ingreso: 26/09/18	DEIH:15	Servicio: Cirugía general
Edad: 71 años	Sexo/Género: Femenino	Escolaridad: primaria incompleta	Estado civil: viuda	Ocupación: Hogar
Motivo de ingreso hospitalario: Referida del INER tras primer punción de absceso hepático, al no cumplir criterios para estancia en cuidados intensivos.				
Subjetivos	Signos y síntomas	<p><b>Generales:</b> Continua astenia y adinamia, así como incapacidad para la bipedestación (desde ingreso a terapia intensiva el 16/09/17); sin embargo, el familiar y paciente refieren mejoría de movilidad debido a ejercicios impartidos por el servicio de terapia física (inicio: 28/09/18).</p> <p><b>Gastrointestinales:</b> Refiere mejora de estreñimiento previo (inicio:08/10/17, no documentado en hojas de enfermería, referido sólo hasta interrogatorio) continua con hiporexia y saciedad temprana desde su ingreso. Niega dificultad para la masticación y la deglución.</p>		
	Estilo de vida	<p><b>Toxicomanías:</b> Negadas. Exposición a humo de leña con IEHL de 720 horas al año.</p> <p><b>Actividad física:</b> Refiere actividad habitual ligera previa a su ingreso a urgencias (13/09/17). Actualmente sedentaria, secundario a estado encamado desde su ingreso hospitalario. Refiere mejoría de movilidad debido a manejo por parte del servicio de terapia física.</p> <p><b>Terapia (lunes-viernes, 20-30 minutos/día):</b> Alineación de segmentos musculares superiores e inferiores, movilización activa en 4 extremidades, masaje relajante columna cervico-dorso-lumbar</p> <p><b>Consumo de agua:</b> Previo a su ingreso a urgencias (13/09/17), consumía habitualmente 1 L/d de agua simple.</p> <p><b>Hábitos dietéticos:</b> En casa, realizaba 3 comidas al día, a horarios regulares; con consumo predominante de tortillas de maíz, huevos, frijoles, pollo, así como de frutas (manzana, durazno, y naranja). Las preparaciones predominantes son asados, cocidos y guisados con poco aceite. Niega comidas fuera de casa. Niega alergias e intolerancias alimentarias. Refiere disminución en el consumo de alimentos debido a sintomatología gastrointestinal (hiporexia, náusea llegando a vómito de contenido alimentario) hace 1 mes, así como por hospitalizaciones previas. Menciona que la comida intrahospitalaria "no tiene sabor".</p> <p><b>Red de apoyo:</b> 1 hijo, 1 hija, 1 nieto.</p> <p><b>Nivel socioeconómico:</b> Muy bajos recursos económicos.</p> <p><b>Historia de peso:</b> Refiere pérdida de peso no especificada desde su re-ingreso (26/09/17).</p>		
Objetivos:	Evaluación antropométrica	<p><b>Mediciones</b></p> <p>Peso estimado (Rabito et al): 51.3 kg  Peso habitual: 53 kg  Peso teórico: 52 kg  Talla estimada (Chumlea et al): 152 cm  Circunferencia media de brazo: 24.5 cm  Circunferencia abdominal: 84 cm  Altura de rodilla:46 cm  Circunferencia de pantorrilla: 28.5 cm</p>	<p><b>Indicadores-interpretación</b></p> <p>IMC: 22.2 kg/m<sup>2</sup> (Normopeso)  % Peso habitual: 96.79% (Normal)  % pérdida de peso: 3.2 % (<b>Pérdida significativa</b>)  % peso teórico: 98 % (normalidad)</p>	

Evaluación Bioquímica(10/10/17):

**Normales**

Leucocitos 6x10 <sup>3</sup> /μL	Linfocitos: 1.1x10 <sup>3</sup> /μL	<b>VCM*: 90 fL</b>	<b>MCHC*: 34.5 g/dL</b>	Plaquetas: 310x10 <sup>3</sup> /μL	BUN: 8.6 mg/dL	Creatinina: 0.49 mg/dL
Sodio: 139 mEq/L	Potasio: 3.6 mEq/L	Cloro: 104 mEq/L	Calcio: 7.7 mg/dL	Calcio C: 9.4 mg/dL	Magnesio: 2 mg/dL	Fósforo 3.7 mg/dL

**Disminuidos**

<b>Hemoglobina*: 8.6 g/dL</b>	<b>Hematocrito*: 28.1 %</b>	Albúmina: 1.62 g/dL
-----------------------------------	---------------------------------	------------------------

\*Anemia: Normocítica, Normocrómica.

**Aumentados**

Glucosa: 130mg/dL	PCR: 20.287mg/dL
----------------------	---------------------

**Signos vitales:**

Normales	Elevados
F.C.: 65 lpm F.R.: 19 rpm	T/A: 130/77 mmHg Temperatura: 37.9 °C

**Antecedentes Heredo-familiares:**

- Desconoce

**Antecedentes patológicos personales:**

- ➔ Alérgica a penicilina (refiere reacción urticariforme).
- ➔ 1987: Fractura de tobillo izquierdo con manejo quirúrgico (portadora de placa y clavos no especificados).
- ➔ 2009: Colectomía por colecistitis litiasica.
- ➔ 03/10/17 :Transfusión un paquete globular (para incremento de hemoglobina).

**Tamiz nutricional (27/09/17):**

MNA: 1 punto  
Clasificación: **Desnutrición.**

**Exploración física (signos):**

**Deficiencias nutricias:** A la exploración física la piel y mucosas se encuentran pálidas y con resequedad. Se observa descamación en miembros torácicos. Cabello con inadecuada implantación. Cavidad oral sin lesiones, con afección en la dentición sin llegar al edentulismo. Se aprecia depleción moderada de músculos temporales, en región de trapecios, clavícula, deltoides, interóseos, cuádriceps y gastronemios; así como de grasa subcutánea en región periorbital inferior y de tejido graso en tríceps, costillas y cresta ilíaca. Abdomen plano, blando, depresible y sin puntos dolorosos a la palpación poco profunda. Sin presencia de edema.

**Funcionalidad muscular:**

Dinamometría: 8 kg ➔ **Funcionalidad disminuida** (Rodríguez W et al.).

**Función renal:**

TFG: 98 (mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) CDK-EPI (función renal normal)  
TFG: 99.8 (mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) Cockcroft – Gault (función renal normal)

Evaluación clínica

**Evaluación de tamizaje en el adulto mayor, interrogatorio a familiar (27/09/17 servicio que realiza: clínica de geriatría).**

→ **Autopercepción de salud:** Buena.

→ **Funcionalidad:**

-Movilidad de Rosow- Breslau puntaje 3/3. (Sin afección)

-Discapacidad de Nagi: 5/5 (Sin afección)

-Actividades básicas de la vida diaria de Katz: 6/6 (Sin afección)

-Actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton: 8/8 (Sin afección)

-Niega auxiliares para la marcha.

→ **Función sensorial:**

-Visión y audición normales.

→ **Caídas:**

-Negativo a caídas durante el último año.

→ **Ánimo:**

-interés por hacer cosas/ sentirse desanimado: 0/0 (sin afección).

→ **Estado mental:**

-Positivo a delirium: (cambio agudo en el estado mental+ alteraciones en la atención+ pensamiento desorganizado); sin alteración en el estado de conciencia, sin problemas de memoria.

**Diagnósticos clínicos actuales (septiembre 2017):**

-Colangitis.

-Coledocolitiasis no resuelta endoscópicamente.

-Portadora de endoprótesis.

-Neumonía intrahospitalaria.

-Drenaje percutáneo de absceso hepático (primer drenaje).

**Tratamiento médico y probables interacciones fármaco-nutrimiento o efectos secundarios de relevancia nutricional.**

- Paracetamol 1 g (15 días)

- Lactulax (Lactulosa) 10 mL (15 días) → incrementa absorción de calcio y magnesio, puede ocasionar eructos, calambres, borborismos, flatulencia, diarrea y deshidratación.

- Captopril 25 mg (15 días) → Disminuye absorción de hierro y magnesio, puede ocasionar anorexia, alteraciones del gusto (disgeusia, sabor salado o metálico), boca seca, dolor abdominal, constipación y diarrea. No dar hierro IV, puede ocasionar reacciones sistémicas severas.

- Fluconazol 4 mg (2 día) → Cambios en el gusto, boca seca, dispepsia, dolor abdominal y diarrea.

- Meropenem 1 g (2 día) → Excreción excesiva de minerales, malabsorción de cobre, calcio, magnesio, hierro y zinc. Puede ocasionar glositis, constipación, diarrea, náusea, vómito, y anorexia.

Vía oral (04/10/17-10/10/17): dieta blanda a tolerancia, obtenido a partir de registro de consumo diario intrahospitalario.

Evaluación dietética

Nutrimiento	Requerimiento	Consumo semanal	% de adecuación	Interpretación
<b>Energía (Kcal)</b>	1642	1213	74	<b>Insuficiente</b>
<b>Proteína (g)</b>	78	35.88	46	<b>Insuficiente</b>
<b>Agua (mL)</b>	1500	716	47	<b>Insuficiente</b>
<b>Fibra (g)</b>	25	12.7	51	<b>Insuficiente</b>
<b>Vitamina E (mg)</b>	13	3.95	30	<b>Insuficiente</b>
<b>Vitamina A (ug)</b>	700	204	29	<b>Insuficiente</b>
<b>Vitamina D (ug)</b>	15	.21	1.4	<b>Insuficiente</b>
<b>Cobalamina (ug)</b>	3.6	1.54	43	<b>Insuficiente</b>
<b>Folato (ug)</b>	460	300	65	<b>Insuficiente</b>
<b>Hierro (mg)</b>	12	10.3	86	<b>Insuficiente</b>
<b>Magnesio (mg)</b>	260	89.4	34	<b>Insuficiente</b>
<b>Calcio (mg)</b>	1200	262.4	21	<b>Insuficiente</b>
<b>Fósforo (mg)</b>	700	388	55	<b>Insuficiente</b>
<b>Zinc (mg)</b>	8	2.8	35	<b>Insuficiente</b>
Cobre (mg)	0.73	0.7	95	Adecuado
Riboflavina (mg)	0.9	0.89	99	Adecuado
Vitamina C (mg)	70	95.3	136	Excesivo
Niacina (mg)	12	19.9	166	Excesivo
Tiamina (mg)	0.9	1	111	Excesivo
Selenio (ug)	48	62	129	Excesivo

\*Analizado mediante programa de cómputo "Food Processor"; Micronutrientos: IDR.

Tiempo de comida: comió (✓), omitió (✗)

Tiempo de comida	Miércoles 04/10/17	Jueves 05/10/17	Viernes 06/10/17	Sábado 07/17/17	Domingo 08/10/17	Lunes 09/10/17	Martes 10/10/17
Desayuno	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Comida	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cena	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Análisis

Requerimientos

**Requerimientos:**

Energía: 1650 kcal/día (32kcal/kg/día). Harris y Benedict contemplando peso teórico (52 kg), usando factor de estrés (1.5, Zeman 1996) y factor de actividad física (1)

Proteínas: 78 g/día (1.5g/kg peso teórico /día)

Micronutrientos: (recomendación, en negritas)

Vitamina E (mg): 13	Riboflavina (mg): 0.9	Niacina (mg): 13	Fosforo (mg): 700
Vitamina A (ug): 700	Vitamina C (mg): 70	Hierro (mg): 12	Zinc (mg): 8
<b>Vitamina D (ug): 20</b>	Vitamina B12 (ug): 3.6	Magnesio: 260	Selenio (ug): 48
Tiamina (mg): 0.9	Folato (ug): 460	Calcio (mg): 1200	<b>DHA+EPA (g): 1</b>

	Diagnóstico nutricional	<p><b>1.-</b> Ingesta oral subóptima relacionada a diagnósticos y procedimientos médicos recientes (colangitis, coledocolitiasis, neumonía, drenaje de absceso hepático); así como a cambio en el patrón de apetito y alteraciones del gusto, dieta blanda hipocalórica y falta de recursos económicos para la suplementación evidenciado por palidez y resequead de piel y mucosas, cabello con inadecuada implantación, descamación de piel; pérdida de peso significativa (3.2% en 2 semanas), un consumo energético proteico inadecuado (74% y 46% respectivamente) y de micronutrientos (A,D,B9,B12,Fe,Mg,Ca,Zn), así como por interacción medicamentosa que disminuyen o afectan el gusto y el apetito.</p> <p><b>2.-</b> Desnutrición relacionada a historia de hospitalización prolongada, así como a diagnósticos y procedimientos médicos recientes (colangitis, coledocolitiasis, neumonía, drenaje de absceso hepático) y sintomatología gastrointestinal asociada al ingreso (náusea, vómito de contenido alimentario hace 1 mes) evidenciado por depleción moderada de grasa subcutánea en región periorbital inferior, pliegue tricípital, costillas, y cresta ilíaca; así como por depleción moderada en músculos temporales, trapecios, clavícula, deltoides, interóseos, cuádriceps y gastronemios; además de una funcionalidad muscular disminuida (Dinamometría: 8 kg), un consumo energético inadecuado (74% de las necesidades estimadas), hiporexia y saciedad temprana durante su estancia hospitalaria.</p>
Plan	objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptar la alimentación conforme a la condición clínica, y/o síntomas de relevancia nutricional para cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales individuales.</li> <li>- Implementar estrategias que incrementen el contenido energético proteico de la alimentación, para asegurar una adecuada ingesta y/o aporte del mismo.</li> <li>- Asegurar un adecuado aporte de micronutrientos mediante la implementación de esquemas de suplementación.</li> </ul>
	Metas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir requerimientos energético proteicos y de micronutrientos en un <math>\geq 75\%</math> de acuerdo a la evolución clínica de la paciente</li> <li>- Mantener aporte energético por vía oral al menos por encima del 60% de los requerimientos individuales.</li> </ul>
<b>Prescripción real</b>		
<p>Dieta blanda a tolerancia+ complemento nutricional polimérico:  <b>Energía</b> (96%): 1600 kcal (1200 de la dieta+390 del complemento).  <b>Proteína</b> (94%): 73g (36 g de la dieta + 37 g del complemento).</p>		
<b>Prescripción ideal</b>		
<p><b>Vía oral:</b> Dieta blanda + complemento polimérico a tolerancia (1 supportan +40 g de caseinato de calcio), fragmentado en 2 tomas, 1 toma cada 12 h, aportando:</p> <p>→<b>Energía</b> (101%):1670 kcal (1200 de la dieta+ 460 de complemento)→( 32 kcal/kg/día)  →<b>Proteína</b> (123%): 96 g (36 g de la dieta+ 60 g del complemento)→(1.8 g/kg/día)  →<b>EPA+DHA</b> (140%) :1.4 g.  →<b>Fibra:</b> Fibra soluble (Psyllium en polvo) 5 g diluido en 250 mL de agua cada 24 h.  →<b>Agua:</b> 35 mL/kg/día (1795 ml/día) <math>\geq 1500</math> mL/ día.  <b>Suplemento de calcio y vitamina D:</b>(caltrate D) 1 comprimido cada 12 h:  →<b>Calcio</b> (100%) 1200 mg.  →<b>Vitamina D</b> (100%): 800 UI o 20 ug.</p>		



**Vía parenteral:** 1 ampula de multivitamínico para adulto (5mL) IV + oligoelementos IV (20mL) cada 24 h, aporta:

Multivitamínico	
A: 141%	Vit C:142%
E:76%	B12:138%
B1:300%	B9:86%
B2:400%	B3:300%
Oligoelementos	
Zn:100%	

### **Estrategias para la alimentación**

#### **→ Reales**

- Dieta asistida por familiar.
- Ofrecer complemento nutricional en comidas principales o como colación (en horario matutino y tarde).
- Adaptar alimentos ofrecidos conforme a preferencias individuales dentro de la dieta blanda.

#### **→ Ideales**

- Fragmentación de los bolos suplementarios de proteína en 3 comidas principales u ofrecerlos como colaciones.
- Fragmentación de la dieta en comidas pequeñas durante el día.
- Adaptar alimentos y suplementos ofrecidos (temperatura, sabor, textura, presentación) conforme a preferencias individuales dentro de la dieta blanda.
- Suplementación por vía oral y parenteral de micronutrientes.
- Suplementación por vía oral con fibra soluble.
- Proveer mayor líquido en la dieta (preparaciones caldosas, té, agua/jugo natural, hielo, proveer popotes para facilitar el consumo, permitir que cuidadores primarios ingresen agua embotellada inocua para la paciente).

**→ Educación real** (mediante formato oficial intrahospitalario del servicio de nutrición clínica "taller de alimentación en el adulto mayor" tanto a la paciente como a cuidadores primarios durante el resto de su estancia hospitalaria):

- Orientación nutricional relativa a estrategias para el aumento de la densidad energético-proteica de los alimentos, introducción al plato del bien comer, combinaciones de alimentos de cada grupo conforme al plato del bien comer.

**→ Educación ideal:** En añadidura a lo anterior:

- Relevancia del consumo de proteínas para la condición clínica actual. Así como de la suplementación nutricional.
- Cantidad y calidad de las proteínas mediante el uso de auxiliares visuales de porciones equivalentes cantidades y tipos de proteína recomendados.
- Orden de consumo de alimentos recomendado, (p. ej. consumir primero alimentos ricos en proteínas y posteriormente otros de menor contenido).
- Importancia de una adecuada hidratación y consumo de fibra para la mejora del estreñimiento.

### **Monitoreo**

- Antropometría: Peso y talla reales, circunferencia media del brazo, circunferencia de pantorrilla (semanal)
- Bioquímica: Química sanguínea (semanal), biometría hemática (semanal), pruebas de función hepática (semanal), marcadores de inflamación (PCR: semanal), Vitamina D sérica (idealmente).
- Clínica: Diagnósticos médicos añadidos, signos y síntomas gastrointestinales, signos vitales, interacciones fármaco-nutriente (diario); exploración física, prueba de funcionalidad muscular –dinamometría (semanal).
- Dietético: Vigilar consumo de consumo oral mediante hojas de registro de ingesta intrahospitalario (diario).
- Otros/subjetivos: Cambios en capacidad de movilización y actividad física (individual y terapia física). Red de apoyo (diario).

Durante la semana posterior a la evaluación e intervención nutricionales, la paciente continúa estable, sin gastos por el drenaje y con alta diferida debido a picos febriles en días intermitentes sin otra sintomatología acompañante. Se interconsulta al servicio de medicina interna por sospecha de neumonía, la cual no es diagnosticada por el mismo. Sin embargo, se ajusta esquema de antibioticoterapia conforme a lo sugerido por el servicio interconsultado. Posteriormente, se interconsulta a servicio de radiología para nueva punción para drenaje del absceso hepático guiada por TAC; sin embargo, en repetidas ocasiones programadas ésta no es llevada a cabo por considerarse como vía difícil para punción (aspecto que implica periodos de ayuno intermitentes para la paciente durante 3 días). Se continúa vigilancia del consumo de dieta blanda y suplementación vía oral. En su día 22 de estancia intrahospitalaria, el 18/10/17, se realiza la reevaluación nutricional.

### 2.3 Segunda evaluación

Fecha de segunda evaluación: 18/10/17		F. I: 26/09/18		DEIH:22		Servicio: Cirugía general		
Edad: 71 años		Sexo/Género: Femenino		Escolaridad: primaria incompleta		Estado civil: viuda		Ocupación: Hogar
Subjetivos	Signos y síntomas	<p><b>Generales:</b> Mareo y fatiga a la bipedestación.</p> <p><b>Gastrointestinales:</b> Negados. Niega dificultad para la masticación y/o la deglución. Refiere apetito incrementado.</p>						
	Estilo de vida	<p><b>Actividad física:</b> Sedentaria. Deambula 2-3 veces al día por 10 min con ayuda de terceras personas. Continúa percibiendo mejora de movilidad atribuible a manejo por parte del servicio de terapia física.</p> <p><b>Terapia (lunes-viernes, 20-30 minutos/día):</b> Alineación de segmentos en sedestación, prueba de la marcha por 10 minutos [salir de su habitación, equilibrio, resistencia, y coordinación], fortalecimiento y movilización activa de miembros superiores e inferiores, corrección de postura para la alimentación y de trabajo de actividades para vestirse sola.</p> <p><b>Hábitos dietéticos:</b> Refiere disminución de la ingesta en la última semana. Periodos de ayuno intermitentes involuntarios (omite 1-2 tiempos de comida/ por 3 días) debido a posibles procedimientos médicos (Punción guiada por TAC). Consume suplemento polimérico diariamente.</p> <p><b>Red de apoyo:</b> 2 cuidadores primarios (hija y nieto).</p>						
Objetivos:	Evaluación antropométrica	<p><b>Mediciones</b></p> <p>Peso real: 49.6 kg  Peso habitual: 53 kg  Peso teórico: 52  Talla real: 150 cm  Circunferencia media de brazo: 24 cm  Circunferencia de pantorrilla: 28 cm</p>			<p><b>Indicadores-interpretación</b></p> <p>IMC: 22.04 kg/m<sup>2</sup> (normopeso, <i>límite inferior</i>).  % Peso habitual: 93 % (Normal)  % pérdida de peso: <b>6.42 % en 22 días (Pérdida severa)</b></p>			

Evaluación Bioquímica(17/10/17):

**Normales**

Leucocitos: 6.4 x10 <sup>3</sup> /μL	Linfocitos: 1.7 x10 <sup>3</sup> /μL	<b>VCM*:</b> <b>91 fL</b>	<b>MCHC*:</b> <b>34.4 g/dL</b>	Plaquetas: 342x10 <sup>3</sup> /μL
Urea: 13 mg/dL	Na: 137 mEq/L	K: 3.6 mEq/L	Cloro: 106 mEq/L	Ca: 7.8 mg/dL
Creatinina: 0.45 mg/dL	Ca C: 9.4 mg/dL	Mg: 2 mg/dL	P: 2.63 mg/dL	BT: 0.85 mg/dL
BD: 0.26 mg/dL	BI: 0.59 mg/dL	AST: 27 UL	GGT: 38 UL	Amilasa: 29 UL

**Disminuidos**

<b>Hemoglobina*:</b> <b>9.2 g/dL</b>	<b>Hematocrito*:</b> <b>26.7 %</b>	Albúmina: 1.96 g/dL	Globulina: 4.1 g/dL	Proteínas totales: 6.1 g/dL
BUN: 6 mg/dL	ALT: 15 UL	DHL: 231 UL	Lipasa: 15 UL	FA: 85 UL

\*Anemia: Normocítica, Normocrómica.

**Aumentados**

Glucosa: 110 mg/dL	PCR: 12.08 mg/dL
-----------------------	---------------------

Ev.Clínica

**Signos vitales:**

<b>Normales</b>
T/A: 120/80 mmHg
F.C.: 70 lpm
F.R.: 18 rpm
Temperatura: 37.1 °C

**Exploración física signos y síntomas:**

**Deficiencias nutricias** (sin cambios con respecto a la evaluación anterior):

A la exploración física la piel y mucosas se encuentran pálidas y con resequedad. Continúa descamación en miembros torácicos. Cabello continúa con inadecuada implantación. Se aprecia depleción moderada de músculos temporales, región de trapecios, clavícula, deltoides, interóseos, cuádriceps y gastronemios; así como de grasa subcutánea en región periorbital inferior y tejido graso en región de pliegue tricripital, costillas y cresta ilíaca. El abdomen se muestra plano, blando, depresible y sin puntos dolorosos a la palpación poco profunda. Sin presencia de edema.

A partir de notas/hojas de enfermería se evidencia ausencia de evacuaciones desde hace 3 días.

**Funcionalidad muscular:**

-Dinamometría: 8 kg → **Continúa funcionalidad disminuida**

**Función renal:**

- TFG: 100.8 (mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) CDK-EPI (función renal normal)

-TFG: 107.62 (mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) Cockcroft – Gault (función renal normal)

**Diagnósticos clínicos actuales:**

-Neumonía intrahospitalaria resuelta

**Tratamiento médico y probables interacciones fármaco-nutrimiento.**

- Paracetamol 1 g (22 días)
- Lactulax (Lactulosa) 10 mL (22 días) → incrementa absorción de calcio y magnesio, puede ocasionar eructos, calambres, borborigmos, flatulencia, diarrea y deshidratación.
- Captopril 25 mg (22 días) → Disminuye absorción de hierro y magnesio, puede ocasionar anorexia, alteraciones del gusto (disgeusia, sabor salado o metálico), boca seca, dolor abdominal, constipación y diarrea. No dar hierro IV, puede ocasionar reacciones sistémicas severas.
- Fluconazol 4 mg (9 día) → Cambios en el gusto, boca seca, dispepsia, dolor abdominal y diarrea.
- Meropenem 1 g (9 día) → Excreción excesiva de minerales, malabsorción de cobre, calcio, magnesio, hierro y zinc. Puede ocasionar glositis, constipación, diarrea, náusea, vómito, y anorexia.
- Metronidazol 500 mg/8 horas (5 días) → Alteraciones del olfato y del gusto (disgeusia, hipogeusia, sabor metálico), náusea, vómito, diarrea, anorexia. anorexia, boca seca, sabor metálico, diarrea, constipación.

Vía oral (11/10/-17/10/17): dieta blanda a tolerancia + complemento nutricional obtenido a partir de registro de consumo diario intrahospitalario.

Evaluación dietética

Nutrimiento	Requerimiento	Consumo semanal	% de adecuación	Interpretación
<b>Energía (Kcal)</b>	1647	1423	86	<b>Insuficiente</b>
<b>Proteína (g)</b>	78	62	79	<b>Insuficiente</b>
<b>Agua (mL)</b>	1500	1000	66	<b>Insuficiente</b>
<b>Fibra (g)</b>	25	13.5	54	<b>Insuficiente</b>
<b>Vitamina E</b>	13	7.7	59	<b>Insuficiente</b>
<b>Hierro (mg)</b>	12	9.5	79	<b>Insuficiente</b>
<b>Magnesio</b>	260	133	51	<b>Insuficiente</b>
<b>Calcio (mg)</b>	1200	504	42	<b>Insuficiente</b>
<b>Fósforo (mg)</b>	700	138	19	<b>Insuficiente</b>
<b>Zinc (mg)</b>	8	6	75	<b>Insuficiente</b>
<b>Vitamina D (ug)</b>	15	5	33	<b>Insuficiente</b>
<b>Cobalamina (ug)</b>	3.6	1.9	53	<b>Insuficiente</b>
<b>Folato (ug)</b>	460	346	75	<b>Insuficiente</b>
<b>AGPI-n-3 (g)*</b>	1	0.37	37	<b>Insuficiente</b>
Cobre (mg)	0.73	0.78	106	Adecuado
Tiamina (mg)	0.9	1.44	160	Excesivo
Riboflavina (mg)	0.9	1.33	148	Excesivo
Vitamina C (mg)	70	25	36	Excesivo
Niacina	12	22.5	187.5	Excesivo
Vitamina A (ug)	700	781	111.5	Excesivo
Selenio (ug)	48	62	129	Excesivo

Analizado mediante programa de cómputo "Food Processor"; Micronutrientos: IDR, \*recomendación.

Tiempo de comida: comió (✓), omitió: (X), Ayuno: (A), No disponible: (ND)

Tiempo de comida	Miércoles 11/10/17	Jueves 12/10/17	Viernes 13/10/17	Sábado 14/10/17	Domingo 15/10/17	Lunes 16/10/17	Martes 17/10/17
Desayuno	X/A	✓	X/A	✓	X/A	✓	✓
Comida	X/A	✓	✓	✓	X/A	✓	✓
Cena	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Complemento	✓/100%	✓/100%	✓/100%	X/ND	X/ND	✓/100%	✓/100%

<b>Análisis</b>	<b>Requerimientos</b>	<p><b>Requerimientos</b> Energía: 1650 kcal/día (32kcal/kg/día). Harris y Benedict contemplando peso deseado (52 kg), usando factor de estrés (1.5, Zeman 1996) y factor de actividad física (1)</p> <p>Proteínas: 78 g/día (1.5g/kg peso teórico /día)</p> <p>Micronutrientes: IDR Micronutrientes: (recomendación, en negritas)</p> <table border="1"> <tr> <td>Vitamina E (mg): 13</td> <td>Riboflavina (mg): 0.9</td> <td>Niacina (mg): 13</td> <td>Fosforo (mg): 700</td> </tr> <tr> <td>Vitamina A (ug): 700</td> <td>Vitamina C (mg): 70</td> <td>Hierro (mg): 12</td> <td>Zinc (mg): 8</td> </tr> <tr> <td><b>Vitamina D (ug): 20</b></td> <td>Vitamina B12 (ug): 3.6</td> <td>Magnesio: 260</td> <td>Selenio (ug): 48</td> </tr> <tr> <td>Tiamina (mg): 0.9</td> <td>Folato (ug): 460</td> <td>Calcio (mg): 1200</td> <td><b>DHA+EPA (g): 1</b></td> </tr> </table>	Vitamina E (mg): 13	Riboflavina (mg): 0.9	Niacina (mg): 13	Fosforo (mg): 700	Vitamina A (ug): 700	Vitamina C (mg): 70	Hierro (mg): 12	Zinc (mg): 8	<b>Vitamina D (ug): 20</b>	Vitamina B12 (ug): 3.6	Magnesio: 260	Selenio (ug): 48	Tiamina (mg): 0.9	Folato (ug): 460	Calcio (mg): 1200	<b>DHA+EPA (g): 1</b>
	Vitamina E (mg): 13	Riboflavina (mg): 0.9	Niacina (mg): 13	Fosforo (mg): 700														
Vitamina A (ug): 700	Vitamina C (mg): 70	Hierro (mg): 12	Zinc (mg): 8															
<b>Vitamina D (ug): 20</b>	Vitamina B12 (ug): 3.6	Magnesio: 260	Selenio (ug): 48															
Tiamina (mg): 0.9	Folato (ug): 460	Calcio (mg): 1200	<b>DHA+EPA (g): 1</b>															
<b>Diagnóstico nutricional</b>	<p>Dx. Mejora pero no resuelto:</p> <p><b>1.-</b> Ingesta oral subóptima relacionada a periodos de ayuno intermitentes involuntarios (omisión de 1-2 comidas durante 3 días) por posible procedimiento quirúrgico (segundo drenaje de absceso hepático), así como a alteraciones del gusto, dieta blanda hipocalórica y falta de recursos económicos para la suplementación evidenciado por palidez y resequead de piel y mucosas, cabello con inadecuada implantación, descamación de piel, una pérdida de peso severa (6.4% en 22 días), un consumo energético proteico inadecuado (86% y 79% respectivamente) y de micronutrientes (A,D,B9,B12,Fe,Mg,Ca,Zn,AGE), así como por interacción medicamentosa que disminuyen o afectan el gusto y el apetito.</p> <p><b>2.-</b> Ingesta subóptima de energía prevista relacionada a procedimientos médicos próximos programados (punción de absceso hepático guiada por TAC + colangiopancreatografía endoscópica) evidenciado por una pérdida de peso severa (6.4% en 22 días), un historial intrahospitalario de ingesta oral energética subóptima (74%-86%), prescripción médica de ayunos y medicamentos que disminuyen o afectan el gusto y el apetito.</p>																	
<b>Plan</b>	<b>objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptar la alimentación conforme a la condición clínica, y/o síntomas de relevancia nutricional para cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales individuales.</li> <li>- Implementar estrategias que incrementen el contenido energético proteico de la alimentación, para asegurar una adecuada ingesta y/o aporte del mismo.</li> <li>- Asegurar un adecuado aporte de micronutrientes mediante la implementación de esquemas de suplementación.</li> </ul>																
	<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir requerimientos energético-proteicos y de micronutrientes en un <math>\geq 80\%</math> de acuerdo a la evolución clínica de la paciente</li> <li>- Mantener aporte energético por vía oral al menos por encima del 60% de los requerimientos individuales</li> </ul>																
<b>Prescripción real</b>		<p>Dieta blanda a tolerancia + módulos de caseinato de calcio en 3 tiempos de comida 5g c/u+ complemento nutricional polimérico:</p> <p><b>Energía (101%):</b> 1660 kcal (1260 de la dieta+390 del complemento).</p> <p><b>Proteína (112%):</b> 88 g (51 g de la dieta + 37 g del complemento).</p>																

### Prescripción ideal : Nutrición mixta

**Vía oral:** Dieta blanda + complemento polimérico a tolerancia (1 supportan +40 g de caseinato de calcio), fragmentado en 2 tomas, 1 toma cada 12 h, aportando:

→ **Energía:** 1200 de la dieta+ 460 de complemento

→ **Proteína** 36 g de la dieta+ 60 g del complemento

→ **EPA+DHA (140%)** :1.4 g.

→ **Fibra:** Fibra soluble (Psyllium en polvo) 10 g diluido en 250 mL de agua cada 24 h.

→ **Agua:** 35 mL/kg/día (1795 ml/día) ≥1500 mL/ día.

**Suplemento de calcio y vitamina D:**(caltrate D) 1 comprimido cada 12 h:

→ **Calcio (100%)** 1200 mg.

→ **Vitamina D (100%):** 800 UI o 20 ug.

**Vía parenteral:**

**Aminoácidos cristalinos IV al 10% por vía periférica** (Levamin normo):200 mL a velocidad de infusión de 8.3 mL/h, para 24 h.

→ **Energía:** 80 kcal.

→ **Proteína:** 20 g.

1 ampula de multivitamínico para adulto (5mL) IV + oligoelementos IV (20mL) cada 24 h, aporta:

Multivitamínico	
A: 141%	Vit C:142%
E:76%	B12:138%
B1:300%	B9:86%
B2:400%	B3:300%
Oligoelementos	
Zn:100%	

**Vía oral+ vía parenteral aportando en conjunto:**

→ **Energía (105%):**1740 kcal (33kcal/kg/día)

→ **Proteína: (148%):** 116 g 2.2 g/kg/día)

### Estrategias para la alimentación

#### → Reales

-Dieta asistida por familiar.

-Ofrecer complemento nutricional en comidas principales o como colación (en horario matutino y tarde).

-Adaptar alimentos ofrecidos conforme a preferencias individuales dentro de la dieta blanda.

#### → Ideales

-Acordar con personal de enfermería un espacio en refrigerador del área de cirugía para almacenamiento de complementos orales y provisión del mismo a la paciente, ya sea mediante este personal o por parte de los familiares en cualquier momento del día.

-Ajustar el horario de provisión del suplemento en función de los procedimientos médicos programados para evitar la omisión del consumo, o el desperdicio por motivos de inocuidad.

-Acordar con personal de dietética y enfermería una mayor flexibilidad de horarios en la provisión de alimentos inocuos para la paciente, en función de las interrupciones de tiempos de comida por procedimientos programados.

-Suplementación parenteral con aminoácidos.

-Suplementación por vía oral y parenteral de micronutrientes.

-Suplementación por vía oral con fibra soluble.

→**Educación real** (mediante formato oficial intrahospitalario del servicio de nutrición clínica "taller de alimentación en el adulto mayor"): Tanto a la paciente como a cuidadores primarios durante el resto de su estancia hospitalaria:

-Reforzar y resolver dudas acerca de orientación nutricional relativa a estrategias para el aumento de la densidad energético-proteica de los alimentos, introducción al plato del bien comer, combinaciones de alimentos de cada grupo conforme al plato del bien comer.

-Proveer educación referente a la relevancia de la actividad física en casa para la funcionalidad y la composición corporal.

→**Educación ideal:** En añadidura a lo anterior:

-Reforzar orientación nutricional provista en la intervención previa, proveer resolución de dudas. Introducir la creación de ejemplos de selección y combinaciones de alimentos, involucrando tanto a la paciente como a cuidadores primarios.

-Enseñar a cuidadores primarios la preparación del complemento nutricional de manera inocua en casa ( proporcionando caseinato de calcio y fórmula polimérica por parte del hospital), para evitar la falta de disponibilidad del mismo.

### **Monitoreo**

→Antropometría: Peso y talla reales, circunferencia media del brazo, circunferencia de pantorrilla (semanal).

→Bioquímica: Química sanguínea (semanal), biometría hemática (semanal), pruebas de función hepática (semanal), marcadores de inflamación (PCR: semanal). Nitrógeno ureico en orina. (semanal). Idealmente: Vitamina D sérica.

→Clínico: Diagnósticos médicos añadidos, signos y síntomas gastrointestinales, signos vitales, interacciones fármaco-nutrimiento (diario); exploración física, prueba de funcionalidad muscular –dinamometría (semanal).

→Dietético: Vigilar consumo de consumo oral mediante hojas de registro de ingesta intrahospitalario (diario).

→Otros/subjetivos: Cambios en capacidad de movilización y actividad física (individual y terapia física), y red de apoyo.(diario).

Tras la reevaluación e intervención nutricionales la paciente persistió con picos febriles constantes sin otra sintomatología acompañante. Se reintenta la punción para drenaje de absceso hepático guiada por TAC en el servicio de radiología intervencionista. Sin embargo, tal procedimiento no es llevado a cabo por considerarse nuevamente como "vía difícil para la punción". Tras ello, el servicio tratante programa y realiza una colangiopancreatografía endoscópica (CPRE [20/10/17]), de la cual la paciente sale sin complicaciones, con resolución de la coledocolitiasis.

Posteriormente, sigue presentando elevaciones térmicas continuas y se referencia al INCMNSZ para programación de punción para drenaje absceso hepático guiada por TAC (23/10/17). Tras dicho procedimiento, la paciente continua estable, afebril y con gasto escaso (10 cc) a través de drenaje percutáneo de características purulentas. El servicio de infectología suspende esquema antibiótico al cumplir los 14 días de tratamiento.

Se insiste en deambulacion y movilización fuera de cama, manteniéndose bajo vigilancia estrecha. Los procedimientos anteriormente descritos nuevamente implicaron periodos de ayuno intermitentes por un plazo de 3 días. En su día 25 de estancia intrahospitalaria se realiza la tercera reevaluación nutricional.

## 2.4 Tercera evaluación

Fecha de tercera evaluación: 25/10/17		F. I: 26/09/18		DEIH:29		Servicio: Cirugía general		
Edad: 71 años		Sexo/Género: Femenino		Escolaridad: primaria incompleta		Estado civil: viuda		Ocupación: Hogar
Subjetivos	Signos y síntomas	<p><b>Generales:</b> Refiere dolor a nivel sacro (desde 23/10/17), mismo que no desaparece al cambiar de postura.</p> <p><b>Gastrointestinales:</b> Negados. Niega dificultad para la masticación y/o la deglución. Refiere apetito incrementado, así como saciedad temprana. Paciente refiere evacuaciones de consistencia pastosa de poco volumen, (3 evacuaciones –escala Bristol :6- a partir de las 5:00 am), no reportadas en notas de enfermería.</p>						
	Estilo de vida	<p><b>Actividad física:</b> Sedentaria, secundario a estado encamado desde su ingreso hospitalario. Refiere dificultad para la movilización y deambulación debido a dolor a nivel sacro asociado a punción de absceso hepático (desde 23/10/17). Sin embargo, continúa llevando a cabo mismo esquema de manejo previo por parte del servicio de terapia física.</p> <p><b>Hábitos dietéticos:</b> Refiere disminución de la ingesta en la última semana debido a periodos de ayuno intermitentes matutinos (omisión de 1 - 2 comidas) por procedimientos médicos (punción de absceso hepático y CPRE); así mismo, refiere haber omitido el 50% de la suplementación durante 3 días no consecutivos.</p> <p><b>Red de apoyo:</b> hija y nieto.</p>						
Objetivos:	Evaluación antropométrica	<p><b>Mediciones</b></p> <p>Peso real: 46.9 kg                  Peso habitual: 53 kg                  Peso teórico: 52 kg                  Talla real: 150 cm                  Circunferencia media de brazo: 24 cm                  Circunferencia de pantorrilla: 28 cm</p>			<p><b>Indicadores-interpretación</b></p> <p>IMC: <b>20.84 kg/m<sup>2</sup> (peso insuficiente)</b>.                  % Peso habitual: <b>88 % (Desnutrición leve)</b>                  % Pérdida de peso en 29 días: <b>11.5 % o 5.4% en 1 semana (Pérdida severa)</b>                  %Peso teórico: 90% (Normalidad)</p>			



Evaluación Bioquímica(25/10/17):

Normales				
Leucocitos: 6.3 x10 <sup>3</sup> /μL	Linfocitos: 1.4 x10 <sup>3</sup> /μL	<b>VCM*:</b> <b>88 fL</b>	<b>MCHC*:</b> <b>33.2 g/dL</b>	Plaquetas: 446 x10 <sup>3</sup> /μL
Glucosa: 106 mg/dL	Creatinina: 0.45 mg/dL	Urea: 9 mg/dL	BUN: 6 mg/dL	Proteínas totales: 6.3 g/dL
Na: 138 mEq/L	K: 4 mEq/L	Cl: 104 mEq/L	Ca: 10.6 mg/dL	Ca C: 9.4 mg/dL
Mg: 2.2 mg/dL	P: 2.49 mg/dL	BT: 1 mg/dL	BD: 0.16 mg/dL	BI: 0.6 mg/dL
AST: 27 mg/dL	Folato: 11.54 g/mL	ALT: 29 UL	FA: 96 UL	DHL: 178 UL

Disminuidos		
<b>Hemoglobina*:</b> <b>9.2 g/dL</b>	<b>Hematocrito: *</b> <b>27.8 %</b>	Albúmina: 2.22 g/dL
Transferrina: 104 mg/dL	NUU: 2.41 g	Balance nitrogenado: -2.4

\*Anemia: normocítica, normocrómica.

Aumentados	
PCR: 4.57 mg/dL	Ferritina: 961.2 ng/mL
Vit B12: >1500 pg/mL	GGT: 55 UL

Evaluación Clínica

**Signos vitales:**

Normales
T/A: 118/68 mmHg
F.C.: 80 lpm
F.R.: 16 rpm
Temperatura: 37.0 °C

**Exploración física signos y síntomas:**

**Deficiencias nutricias:** A la exploración física la piel y mucosas se encuentran con pálidas; y con adecuada hidratación, continúa descamación en miembros torácicos. Cabello continúa con inadecuada implantación; se aprecia depleción severa de músculos temporales; así como depleción moderada de grasa subcutánea en región periorbital inferior. Se aprecia depleción muscular moderada en región de trapecios, clavícula, deltoides, e interóseos; así como de tejido graso en región de tríceps, costillas, y cresta ilíaca. El abdomen se muestra plano, blando, depresible y sin puntos doloroso a la palpación proco profunda. Se observa depleción muscular en extremidades inferiores a nivel de músculos cuádriceps y gastronemios. Sin presencia de edema.

Se reporta ausencia de evacuaciones a partir de hojas de enfermería durante la semana previa

**Funcionalidad muscular:**

Dinamometría: 10 kg → **Funcionalidad disminuida, con mejoría + 2 unidades**

**Función renal:**

- TFG: 100.8 (mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) CDK-EPI (función renal normal)

-TFG: 104.21 (mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) Cockcroft – Gault (función renal normal)

	<p><b>Diagnósticos clínicos actuales</b></p> <p>-Coledocolitiasis resuelta endoscópicamente</p> <p>-Drenaje percutáneo de absceso hepático (segundo drenaje)</p>																																																																																																																																																						
	<p><b>Tratamiento médico y probables interacciones fármaco-nutrimiento.</b></p> <p>- Paracetamol 1 g (29 días)</p> <p>- Captopril 25 mg (29 días) → Disminuye absorción de hierro y magnesio, puede ocasionar anorexia, alteraciones del gusto (disgeusia, sabor salado o metálico), boca seca, dolor abdominal, constipación y diarrea. No dar hierro IV, puede ocasionar reacciones sistémicas severas.</p>																																																																																																																																																						
Evaluación dietética	<p>Vía oral (18/10/17-24/10/17): dieta blanda a tolerancia, + complemento nutricional obtenido a partir de registro de consumo diario intrahospitalario.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nutrimiento</th> <th>Requerimiento</th> <th>Consumo semanal</th> <th>% de adecuación</th> <th>Interpretación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><b>Energía (Kcal)</b></td><td>1647</td><td>700.5</td><td>42.5</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Proteína (g)</b></td><td>78</td><td>43.5</td><td>56</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Agua (mL)</b></td><td>1500</td><td>373</td><td>24</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Fibra (g)</b></td><td>25</td><td>13.5</td><td>54</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Vitamina E (mg)</b></td><td>13</td><td>2.4</td><td>18</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Vitamina A (ug)</b></td><td>700</td><td>104</td><td>15</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Vitamina D (ug)</b></td><td>15</td><td>0.8</td><td>5</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Tiamina (mg)</b></td><td>0.9</td><td>0.45</td><td>50</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Riboflavina (mg)</b></td><td>0.9</td><td>0.22</td><td>24</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Vitamina C (mg)</b></td><td>70</td><td>12</td><td>17</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Cobalamina (ug)</b></td><td>3.6</td><td>0.5</td><td>14</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Folato (ug)</b></td><td>460</td><td>32.4</td><td>7</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Niacina (mg)</b></td><td>12</td><td>2.5</td><td>21</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Hierro (mg)</b></td><td>12</td><td>6</td><td>50</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Magnesio (mg)</b></td><td>260</td><td>32.3</td><td>12</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Calcio (mg)</b></td><td>1000</td><td>171</td><td>17</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Fosforo (mg)</b></td><td>560</td><td>158</td><td>28</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Zinc (mg)</b></td><td>11</td><td>2</td><td>18</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Selenio (ug)</b></td><td>48</td><td>25</td><td>52</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>AGPI-n-3 (g)</b></td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> <tr><td><b>Cobre (mg)</b></td><td>0.73</td><td>0.35</td><td>48</td><td><b>Insuficiente</b></td></tr> </tbody> </table> <p>*Analizado mediante programa de cómputo "Food Processor"; Micronutrientos: IDR.</p> <p style="text-align: center;">Tiempo de comida: comió (✓), omitió: (X), Ayuno: (A), No disponible: (ND)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de comida</th> <th>Miércoles 18/10/17</th> <th>Jueves 19/10/17</th> <th>Viernes 20/10/17</th> <th>Sábado 21/10/17</th> <th>Domingo 22/10/17</th> <th>Lunes 23/10/17</th> <th>Martes 24/10/17</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Desayuno</td><td>X/A</td><td>✓</td><td>X/A</td><td>✓</td><td>✓</td><td>X/A</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Comida</td><td>✓</td><td>✓</td><td>X/A</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Cena</td><td>✓</td><td>✓</td><td>X/A</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Complemento</td><td>✓/50%</td><td>✓/100%</td><td>X</td><td>ND</td><td>ND</td><td>✓/50%</td><td>✓/50%</td></tr> </tbody> </table>	Nutrimiento	Requerimiento	Consumo semanal	% de adecuación	Interpretación	<b>Energía (Kcal)</b>	1647	700.5	42.5	<b>Insuficiente</b>	<b>Proteína (g)</b>	78	43.5	56	<b>Insuficiente</b>	<b>Agua (mL)</b>	1500	373	24	<b>Insuficiente</b>	<b>Fibra (g)</b>	25	13.5	54	<b>Insuficiente</b>	<b>Vitamina E (mg)</b>	13	2.4	18	<b>Insuficiente</b>	<b>Vitamina A (ug)</b>	700	104	15	<b>Insuficiente</b>	<b>Vitamina D (ug)</b>	15	0.8	5	<b>Insuficiente</b>	<b>Tiamina (mg)</b>	0.9	0.45	50	<b>Insuficiente</b>	<b>Riboflavina (mg)</b>	0.9	0.22	24	<b>Insuficiente</b>	<b>Vitamina C (mg)</b>	70	12	17	<b>Insuficiente</b>	<b>Cobalamina (ug)</b>	3.6	0.5	14	<b>Insuficiente</b>	<b>Folato (ug)</b>	460	32.4	7	<b>Insuficiente</b>	<b>Niacina (mg)</b>	12	2.5	21	<b>Insuficiente</b>	<b>Hierro (mg)</b>	12	6	50	<b>Insuficiente</b>	<b>Magnesio (mg)</b>	260	32.3	12	<b>Insuficiente</b>	<b>Calcio (mg)</b>	1000	171	17	<b>Insuficiente</b>	<b>Fosforo (mg)</b>	560	158	28	<b>Insuficiente</b>	<b>Zinc (mg)</b>	11	2	18	<b>Insuficiente</b>	<b>Selenio (ug)</b>	48	25	52	<b>Insuficiente</b>	<b>AGPI-n-3 (g)</b>	1	0	0	<b>Insuficiente</b>	<b>Cobre (mg)</b>	0.73	0.35	48	<b>Insuficiente</b>	Tiempo de comida	Miércoles 18/10/17	Jueves 19/10/17	Viernes 20/10/17	Sábado 21/10/17	Domingo 22/10/17	Lunes 23/10/17	Martes 24/10/17	Desayuno	X/A	✓	X/A	✓	✓	X/A	✓	Comida	✓	✓	X/A	✓	✓	✓	✓	Cena	✓	✓	X/A	✓	✓	✓	✓	Complemento	✓/50%	✓/100%	X	ND	ND	✓/50%	✓/50%
	Nutrimiento	Requerimiento	Consumo semanal	% de adecuación	Interpretación																																																																																																																																																		
<b>Energía (Kcal)</b>	1647	700.5	42.5	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Proteína (g)</b>	78	43.5	56	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Agua (mL)</b>	1500	373	24	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Fibra (g)</b>	25	13.5	54	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Vitamina E (mg)</b>	13	2.4	18	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Vitamina A (ug)</b>	700	104	15	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Vitamina D (ug)</b>	15	0.8	5	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Tiamina (mg)</b>	0.9	0.45	50	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Riboflavina (mg)</b>	0.9	0.22	24	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Vitamina C (mg)</b>	70	12	17	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Cobalamina (ug)</b>	3.6	0.5	14	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Folato (ug)</b>	460	32.4	7	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Niacina (mg)</b>	12	2.5	21	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Hierro (mg)</b>	12	6	50	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Magnesio (mg)</b>	260	32.3	12	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Calcio (mg)</b>	1000	171	17	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Fosforo (mg)</b>	560	158	28	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Zinc (mg)</b>	11	2	18	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Selenio (ug)</b>	48	25	52	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>AGPI-n-3 (g)</b>	1	0	0	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
<b>Cobre (mg)</b>	0.73	0.35	48	<b>Insuficiente</b>																																																																																																																																																			
Tiempo de comida	Miércoles 18/10/17	Jueves 19/10/17	Viernes 20/10/17	Sábado 21/10/17	Domingo 22/10/17	Lunes 23/10/17	Martes 24/10/17																																																																																																																																																
Desayuno	X/A	✓	X/A	✓	✓	X/A	✓																																																																																																																																																
Comida	✓	✓	X/A	✓	✓	✓	✓																																																																																																																																																
Cena	✓	✓	X/A	✓	✓	✓	✓																																																																																																																																																
Complemento	✓/50%	✓/100%	X	ND	ND	✓/50%	✓/50%																																																																																																																																																

<b>Análisis</b>	<b>Requerimientos</b>	<p><b>Requerimientos</b></p> <p>Energía: 1650 kcal/día (32kcal/kg/día). Harris y Benedict contemplando peso deseado (52 kg), usando factor de estrés (1.5, Zeman 1996) y factor de actividad física (1)</p> <p>Proteínas: 78 g/día (1.5g/kg peso teórico /día)</p> <p>Micronutrientes: IDR Micronutrientes: (recomendación, en negritas)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Vitamina E (mg): 13</td> <td style="text-align: center;">Riboflavina (mg): 0.9</td> <td style="text-align: center;">Niacina (mg): 12</td> <td style="text-align: center;">Fosforo (mg): 700</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vitamina A (ug): 700</td> <td style="text-align: center;">Vitamina C (mg): 70</td> <td style="text-align: center;">Hierro (mg): 12</td> <td style="text-align: center;">Zinc (mg): 11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Vitamina D (ug): 20</b></td> <td style="text-align: center;">Vitamina B12 (ug): 3.6</td> <td style="text-align: center;">Magnesio: 260</td> <td style="text-align: center;">Selenio (ug): 48</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tiamina (mg): 0.9</td> <td style="text-align: center;">Folato (ug): 460</td> <td style="text-align: center;">Calcio (mg): 1000</td> <td style="text-align: center;"><b>DHA+EPA (g): 1</b></td> </tr> </table>	Vitamina E (mg): 13	Riboflavina (mg): 0.9	Niacina (mg): 12	Fosforo (mg): 700	Vitamina A (ug): 700	Vitamina C (mg): 70	Hierro (mg): 12	Zinc (mg): 11	<b>Vitamina D (ug): 20</b>	Vitamina B12 (ug): 3.6	Magnesio: 260	Selenio (ug): 48	Tiamina (mg): 0.9	Folato (ug): 460	Calcio (mg): 1000	<b>DHA+EPA (g): 1</b>
	Vitamina E (mg): 13	Riboflavina (mg): 0.9	Niacina (mg): 12	Fosforo (mg): 700														
Vitamina A (ug): 700	Vitamina C (mg): 70	Hierro (mg): 12	Zinc (mg): 11															
<b>Vitamina D (ug): 20</b>	Vitamina B12 (ug): 3.6	Magnesio: 260	Selenio (ug): 48															
Tiamina (mg): 0.9	Folato (ug): 460	Calcio (mg): 1000	<b>DHA+EPA (g): 1</b>															
<b>Diagnóstico nutricional</b>	<p><b>1.-</b>Pérdida de peso involuntaria causada por hospitalización prolongada, consumo insuficiente de energía e inhabilidad para alimentarse por sí sola evidenciado por pérdida de peso severa (11.5 % en 29 días), pérdida masa muscular y grasa subcutánea, fiebre, ayunos intermitentes involuntarios (prescripción médica prequirúrgica) e historia de procedimientos quirúrgicos que ameritaron hospitalización desde hace más de un mes (13/09/17).</p> <p>Dx. No mejoran, sin resolver</p> <p><b>2.-</b>Ingesta oral subóptima relacionada a procedimientos médicos recientes (colangiopancreatografía retrógrada endoscópica, drenaje de absceso hepático); así como a periodos de ayuno intermitentes asociados (omisión de 1-2 comidas durante 3 días); consumo de un 50% de suplemento oral y saciedad temprana evidenciado por pérdida de peso severa (5.4% en 1 semana), un balance nitrogenado negativo (-2.4) y un consumo energético-proteico inadecuado (43% y 56% respectivamente).</p> <p><b>3.-</b>Desnutrición relacionada a historia de hospitalización prolongada evidenciado por pérdida de peso severa (11.5 % en 29 días), peso insuficiente (IMC: 20.84 kg/m<sup>2</sup>), depleción moderada de grasa subcutánea en región periorbital inferior, de pliegue tricipital, costillas y cresta ilíaca; así como por depleción moderada a severa en músculos temporales; trapecios, clavícula, deltoides, interóseos, cuádriceps y gastronemios; además de una funcionalidad muscular disminuida (Dinamometría: 10 kg), un consumo energético inadecuado (42% de las necesidades estimadas) y saciedad temprana desde su ingreso.</p>																	
<b>Plan</b>	<b>objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptar la alimentación conforme a la condición clínica, y/o síntomas de relevancia nutricional para cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales individuales.</li> <li>- Implementar estrategias que incrementen el contenido energético proteico de la alimentación, para asegurar una adecuada ingesta y/o aporte del mismo.</li> <li>- Asegurar un adecuado aporte de micronutrientes mediante la implementación de esquemas de suplementación.</li> <li>- Prevenir una mayor pérdida de peso, mediante el incremento del aporte energético-proteico.</li> </ul>																
	<b>metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir requerimientos energético-proteicos y de micronutrientes de acuerdo a la evolución clínica de la paciente</li> <li>- Mantener aporte energético por vía oral al menos por encima del 60% de los requerimientos individuales.</li> </ul>																

### Prescripción real

Dieta blanda a tolerancia con colación matutina y vespertina+ módulos de caseinato de calcio en 3 tiempos de comida 5g c/u+ complemento nutricional polimérico+:

**Energía (101%):** 1660 kcal (1260 de la dieta+390 del complemento).

**Proteína (112%):** 88 g (51 g de la dieta + 37 g del complemento).

### Prescripción ideal : Nutrición mixta

**Vía oral:** Dieta blanda + complemento polimérico a tolerancia (1 supportan +40 g de caseinato de calcio), fragmentado en 2 tomas, 1 toma cada 12 h, aportando:

→**Energía:** 1200 de la dieta+ 460 de complemento

→**Proteína** 36 g de la dieta+ 60 g del complemento

→**EPA+DHA (140%)** :1.4 g.

→**Fibra:** Fibra soluble (Psyllium en polvo) 15 g diluido en 250 mL de agua cada 24 h.

→**Agua:** 35 mL/kg/día (1795 ml/día) ≥1500 mL/ día.

**Suplemento de calcio y vitamina D:**(caltrate D) 1 comprimido cada 12 h:

→**Calcio (100%)** 1200 mg.

→**Vitamina D (100%):** 800 UI o 20 ug.

#### Vía parenteral:

Nutrición parenteral suplementaria individualizada por vía central: Volumen total de 508 mL, a infusión de 21.1 ml/h para 24 horas.

→**Energía:** 450 kcal. (30% del requerimiento energético).

→**Dextrosa:** 48.5 g.

→**Lípidos:** 17.2 g.

→**Proteína:** 30 g (40% del requerimiento proteico).

→**Omolaridad:**1102 mOsm/L.

→1 ampula de multivitamínico para adulto (5mL) IV + oligoelementos IV (20mL), aporta:

Multivitamínico	
A: 141%	Vit C:142%
E:76%	B12:138%
B1:300%	B9:86%
B2:400%	B3:300%
Oligoelementos	
Zn:100%	

#### Vía oral+ vía parenteral aportando en conjunto:

→**Energía (127%):**2110 kcal (40.5 kcal/kg/día)

→**Proteína:** (160%): 126 g (2.4g/kg/día)

## Estrategias para la alimentación

### → Reales

- Dieta asistida por familiar.
- Ofrecer complemento nutricional en comidas principales o como colación (en horario matutino y tarde).
- Adaptar alimentos ofrecidos conforme a preferencias individuales dentro de la dieta blanda.

### → Ideales

- Acordar con personal de enfermería un espacio en refrigerador del área de cirugía para almacenamiento de complementos orales, y provisión del mismo a la paciente ya sea mediante este personal, o por parte de los familiares en cualquier momento del día.
- Ajustar el horario de provisión del suplemento en función de los procedimientos médicos programados para evitar la omisión del consumo, o el desperdicio por motivos de inocuidad.
- Acordar con personal de dietética y enfermería una mayor flexibilidad de horarios en la provisión de alimentos inocuos para la paciente, en función de las interrupciones de tiempos de comida por procedimientos programados.
- Suplementación parenteral con aminoácidos.
- Suplementación por vía oral y parenteral de micronutrientes.
- Suplementación por vía oral con fibra soluble.

Reforzar orientación nutricional relativa a estrategias para el aumento de la densidad energético-

→ **Educación real:** mediante formato oficial intrahospitalario del servicio de nutrición clínica "taller de alimentación en el adulto mayor"): Tanto a la paciente como a cuidadores primarios durante el resto de su estancia hospitalaria:

- Reforzar y resolver dudas acerca de la orientación nutricional relativa a estrategias para el aumento de la densidad energético-proteica de los alimentos, introducción al plato del bien comer, combinaciones de alimentos de cada grupo conforme al plato del bien comer.
- Reforzar y resolver dudas educación referente a la relevancia de la actividad física en casa para la funcionalidad y la composición corporal.

→ **Educación ideal:** En añadidura a lo anterior:

- Reforzar orientación nutricional provista en la intervención previa, proveer resolución de dudas.
- Introducir una guía de actividad física en casa.
- Introducir menús ejemplo y recomendaciones (referentes a los temas vistos) escritas para la adecuada selección de alimentos durante la progresión a una dieta habitual en casa.

### Monitoreo

- Antropometría: Peso y talla reales, circunferencia media del brazo, circunferencia de pantorrilla. (semanal)
- Bioquímica: Química sanguínea (semanal), biometría hemática (semanal), pruebas de función hepática (semanal), marcadores de inflamación (PCR: semanal). Nitrógeno ureico en orina (semanal). Idealmente: Vitamina D sérica.
- Clínico: Diagnósticos médicos añadidos, signos y síntomas gastrointestinales, signos vitales, interacciones fármaco-nutriente (diario); exploración física, prueba de funcionalidad muscular –dinamometría (semanal).
- Dietético: Vigilar consumo de consumo oral mediante hojas de registro de ingesta intrahospitalario (diario).
- Otros/subjetivos: Cambios en capacidad de movilización y actividad física (individual y terapia física), y red de apoyo.(diario)

El día posterior tras la reevaluación e intervención nutricionales; la paciente es dada alta por el servicio de cirugía, por adecuada evolución clínica.

### 3.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de las Mujeres. Dirección de Estadística. Situación de las personas adultas mayores en México. México: Instituto Nacional de las Mujeres. Dirección de Estadística.;2015.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Departamento de Comunicación Social. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad. Datos nacionales. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Departamento de Comunicación Social; 2017.
3. Dennison E, Sayer A, Cooper C. Epidemiology of sarcopenia and insight into possible therapeutic targets. *Nature Reviews Rheumatology*. 2017;13(6):340-347.
4. Cruz-Jentoft A, Baeyens J, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. 2010;39(4):412-423.
5. Fielding R, Vellas B, Evans W, Bhasin S, Morley J, Newman A et al. 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*. 2011;12(4):249-256.
6. Bahat G, Tufan A, Tufan F, Kilic C, Akpinar T, Kose M et al. Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition. 2016.
7. Peterson S, Braunschweig C. Prevalence of Sarcopenia and Associated Outcomes in the Clinical Setting. *Nutrition in Clinical Practice*. 2015;31(1):40-48.
8. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta- analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2017;16(1).
9. von Haehling S, Morley J, Anker S. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2010;1(2):129-133.
10. Cruz-Jentoft A, Landi F, Schneider S, Zuniga C, Arai H, Boirie Y et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*. 2014;43(6):748-759.
11. Patel H, Clift E, Lewis L, Cooper C. Epidemiology of Sarcopenia and Frailty. *Frailty and Sarcopenia - Onset, Development and Clinical Challenges*. 2017
12. Jauregui J, Kecskes C, Patiño O, Musso C, Galich A, Rodota L. Sarcopenia Una entidad de relevancia clínica actual en adultos mayores. *Rev. Hosp. Ital. B. Aires*.2012; 32(4):162-168.
13. Dutra T, Andrade P, Oliveira J, Silva R, Fernandes M. Prevalence and factors associated with sarcopenia in elderly women living in the community. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum*. 2015; 17(4):460-471.
14. Alexandre TS, Duarte YAO, Santos JLF, Wong R, Lebrao ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the sabe study. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(3):284-90
15. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutierrez-Robledo LM, Perez-Zepeda MU. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *Eur Geriatr Med* 2012; 3(3):157-60.
16. Pérez M, Sánchez M, González M, Gutiérrez L. Sarcopenia prevalence using simple measurements and population-based cutoff values. *J Lat Am Geriatr Med*. 2016;2(1): 8-13.
17. M. Yakabe, Ogawa S, Akishita M. Clinical Manifestations and Pathophysiology of Sarcopenia. *Biomedical Sciences*,2015; 1(2):10-17
18. Walston J. Sarcopenia in older adults. *Current Opinion in Rheumatology*. 2012;24(6):623-627.
19. Vetrano D, Landi F, Volpato S, Corsonello A, Meloni E, Bernabei R et al. 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*. 2014;69(9):1154-1161.
20. Rom O, Kaisari S, Aizenbud D, Reznick A. Lifestyle and Sarcopenia – Etiology, Prevention and Treatment. *Rambam Maimonides Medical Journal*. 2012;3(4): e0024.
21. Martone A, Bianchi L, Abete P, Bellelli G, Bo M, Cherubini A et al. The incidence of sarcopenia among hospitalized older patients: results from the Glisten study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2017;8(6):907-914.
22. Cuellar F. Sarcopenia Visión Gerontológica. *Rev. Med. Int.*2015;19(1):26-36.

23. Cruz-Jentoft A, Triana F, Gómez-Cabrera M, López-Soto A, Masanés F, Martín P et al. La eclosión de la sarcopenia: Informe preliminar del Observatorio de la Sarcopenia de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2011;46(2):100-110.
24. Borst S. Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people. *Age and Ageing*. 2004;33(6):548-555.
25. Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe D, Harris T. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and Assessment. *Osteoporos Int*. 2010; 21:543–559.
26. Legrand D, Vaes B, Matheï C, Swine C, Degryse J. The prevalence of sarcopenia in very old individuals according to the European consensus definition: insights from the BELFRAIL study. *Age and Ageing*. 2013;42(6):727-734.
27. Walston J. Sarcopenia in older adults. *Current Opinion in Rheumatology*. 2012;24(6):623-627.
28. Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrociochi D, Proia A, et al. Sarcopenia and Mortality among Older Nursing Home Residents. *J Am Med Dir Assoc*. 2012 Feb;13(2):121-6.
29. Arango-Lopera V, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo L, Perez-Zepeda M, Cesari M. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. *The journal of nutrition, health & aging*. 2013;17(3):259-262.
30. Safer U, Tasci I, Binay Safer V. Comment on “Sarcopenic Obesity and Risk of Cardiovascular Disease and Mortality: A Population-Based Cohort Study of Older Men”. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2014;62(6):1208-1208.
31. Kim J, Kim S, Oh J, Lee Y, Noh J, Kim H et al. Impact of sarcopenia on long-term mortality and cardiovascular events in patients undergoing hemodialysis. *The Korean Journal of Internal Medicine*. 2017; [Epub ahead of print].
32. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, Reginster J, Bruyère O. Health Outcomes of Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*. 2017;12(1): e0169548.
33. Shachar S, Williams G, Muss H, Nishijima T. Prognostic value of sarcopenia in adults with solid tumours: A meta-analysis and systematic review. *European Journal of Cancer*. 2016; 57:58-67
34. Ogawa S, Yakabe M, Akishita M. Age-related sarcopenia and its pathophysiological bases. *Inflammation and Regeneration*. 2016;36(1).
35. Yakabe M, Ogawa S, Akishita M. Clinical Manifestations and Pathophysiology of Sarcopenia. *Biomedical Sciences*. 2015; 1(2):10-17.
36. Gomes M, Martinez P, Pagan L, Damatto R, Cezar M, Lima A et al. Skeletal muscle aging: influence of oxidative stress and physical exercise. *Oncotarget*. 2017;8(12):20428-20440.
37. Cruz-Jentoft A, Sarcopenia: what should a pharmacist know? *Farmacia Hospitalaria*. 2017; 41(4):543 – 549.
38. Ebner N, Slizuk V, Scherbakov N, Sandek A. Muscle wasting in ageing and chronic illness. *ESC Heart Failure*. 2015;2(2):58-68.
39. Kim T, Choi K. Sarcopenia: Definition, Epidemiology, and Pathophysiology. *Journal of Bone Metabolism*. 2013;20(1):1.
40. Ali S, Garcia J. Sarcopenia, Cachexia and Aging: Diagnosis, Mechanisms and Therapeutic Options - A Mini-Review. *Gerontology*. 2014;60(4):294-305.
41. Brown D, Goljanek-Whysall K. microRNAs: Modulators of the underlying pathophysiology of sarcopenia? *Ageing Research Reviews*. 2015; 24:263-273.
42. Wilson D, Jackson T, Sapey E, Lord J. Frailty and sarcopenia: The potential role of an aged immune system. *Ageing Research Reviews*. 2017; 36:1-10.
43. Musumeci G. Sarcopenia and Exercise “The State of the Art”. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2017;2(4):40.
44. Diccionario de cáncer [Internet]. National Cancer Institute. 2018 [cited 29 July 2018]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/mtor>
45. Preiser J, Ichai C, Orban J, Groeneveld A. Metabolic response to the stress of critical illness. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;113(6):945-954.
46. Ubiquitin / Proteasome Interactive Pathway | Cell Signaling Technology [Internet]. Cellsignal.com. 2018 [cited 29 July 2018]. Available from: <https://www.cellsignal.com/contents/science-cst-pathways-ubiquitin-and-ubiquitin-like-proteins/ubiquitin-proteasome-interactive-pathway/pathways-ubiquitin>
47. Forkhead boxes (FOX) Gene Family | HUGO Gene Nomenclature Committee [Internet]. Genenames.org. 2018 [cited 29 July 2018]. Available from: <https://www.genenames.org/cgi-bin/genefamilies/set/508>

48. McIlwain D, Berger T, Mak T. Caspase Functions in Cell Death and Disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*. 2013;5(4): a008656-a008656.
49. Klionsky D. Look people, “Atg” is an abbreviation for “autophagy-related.” That’s it. *Autophagy*. 2012;8(9):1281-1282.
50. Velázquez M, Irigoyen M, Lazarevich I, Delgadillo J. Sarcopenia: bases biológicas. *Cir Cir* 2016;84 Supl 1:36-42.
51. Sayer A, Robinson S, Patel H, Shavlakadze T, Cooper C, Grounds M. New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia. *Age and Ageing*. 2013;42(2):145-150.
52. Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, et al. The mediating role of C-reactive protein and handgrip strength between obesity and walking limitation. *J Am Geriatr Soc* 2008; 56:462-9.
53. Kim TN, Park MS, Lim KI, Choi HY, Yang SJ, Yoo HJ, Kang HJ, Song W, Choi H, Baik SH, Choi DS, Choi KM. Relationships between sarcopenic obesity and insulin resistance, inflammation, and vitamin D status: the Korean Sarcopenic Obesity Study. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2013; 78:525-532.
54. Schragger MA, Metter EJ, Simonsick E, et al. Sarcopenic obesity and inflammation in the InCHIANTI study. *J Appl Physiol* 2007; 102:919-25.
55. Collamati A, Marzetti E, Calvani R, Tosato M, D’Angelo E, Sisto A et al. Sarcopenia in heart failure: mechanisms and therapeutic strategies. *J Geriatr Cardiol*. 2016 Jul; 13(7): 615–624.
56. Argilés J, Busquets S, Stemmler B, López-Soriano F. Cachexia and sarcopenia: mechanisms and potential targets for intervention. *Current Opinion in Pharmacology*. 2015; 22:100-106.
57. Studenski S, Peters K, Alley D, Cawthon P, McLean R, Harris T et al. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2014;69(5):547-558.
58. Edwards M, Buehring B. Novel Approaches to the Diagnosis of Sarcopenia. *Journal of Clinical Densitometry*. 2015;18(4):472-477.
59. Muscaritoli M, Anker S, Argilés J, Aversa Z, Bauer J, Biolo G et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clinical Nutrition*. 2010;29(2):154-159.
60. Chen L, Liu L, Woo J, Assantachai P, Auyeung T, Bahyah K et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15(2):95-101.
61. Lim S, Kim K, Moon J, Moon J, Choi S, Jang H. Predictive values of new sarcopenia index by fnih sarcopenia project for mortality in korean elderly. *Innovation in Aging*. 2017;1(suppl\_1):928-929.
62. Yu S, Khoo K, Jadcak A, Visvanathan R. Clinical Screening Tools for Sarcopenia and Its Management. *Current Gerontology and Geriatrics Research*. 2016;1-10.
63. Dhillon R, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2017;33(1):17-26.
64. Morley J. Pharmacologic Options for the Treatment of Sarcopenia. *Calcified Tissue International*. 2015;98(4):319-333.
65. Rolland Y, Onder G, Morley J, Gillette-Guyonnet S, Abellan van Kan G, Vellas B. Current and Future Pharmacologic Treatment of Sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2011;27(3):423-447.
66. Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. *Clinical Interventions in Aging*. 2010;5: 217-228.
67. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Changes during aging and their association with malnutrition. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2015;6(3):78-84.
68. Gil-Montoya J, Ferreira de Mello A, Barrios R, Gonzalez-Moles M, Bravo M. Oral health in the elderly patient and its impact on general well-being: a nonsystematic review. *Clinical Interventions in Aging*. 2015;:461.
69. Gille D. Overview of the physiological changes and optimal diet in the golden age generation over 50. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2010;7(1):27-36.
70. Leslie W, Hankey C. Aging, Nutritional Status and Health. *Healthcare*. 2015;3(3):648-658.
71. Rémond D, Shahar D, Gille D, Pinto P, Kachal J, Peyron M et al. Understanding the gastrointestinal tract of the elderly to develop dietary solutions that prevent malnutrition. *Oncotarget*. 2015;6(16).
72. Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health. *Clinical Interventions in Aging*. 2010;207-216.
73. Crary M, Sura L, Madhavan A, Carnaby-Mann G. Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations. *Clinical Interventions in Aging*. 2012;287-298.



74. Wirth R, Dziewas R, Beck A, Clave P, Heppner H, Langmore S et al. Oropharyngeal dysphagia in older persons &ndash; from pathophysiology to adequate intervention: a review and summary of an international expert meeting. *Clinical Interventions in Aging*. 2016;189-208.
75. Grassi M, Petraccia L, Mennuni G, Fontana M, Scarno A, Sabetta S, et al. Changes, functional disorders, and diseases in the gastrointestinal tract of elderly. *Nutr Hosp*. 2011 Jul-Aug;26(4):659-68.
76. Verlaan S, Aspray T, Bauer J, Cederholm T, Hemsworth J, Hill T et al. Nutritional status, body composition, and quality of life in community-dwelling sarcopenic and non-sarcopenic older adults: A case-control study. *Clinical Nutrition*. 2017;36(1):267-274.
77. Otsuka R, Kato Y, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Nakamoto M et al. Age-related changes in energy intake and weight in community-dwelling middle-aged and elderly Japanese. *The journal of nutrition, health & aging*. 2016;20(4):383-390.
78. Robinson S, Reginster J, Rizzoli R, Shaw S, Kanis J, Bautmans I et al. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia?. *Clinical Nutrition*. 2018;37(4):1121-1132.
79. Smith A. Sarcopenia, malnutrition and nutrient density in older people. *Post Reproductive Health*. 2014;20(1):19-21.
80. Beasley J, Shikany J, Thomson C. The Role of Dietary Protein Intake in the Prevention of Sarcopenia of Aging. *Nutrition in Clinical Practice*. 2013;28(6):684-690.
81. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft A, Morley J et al. Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2013;14(8):542-559.
82. Visser M, Deeg D, Puts M, Seidell J, Lips P. Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in older persons and the risk of nursing home admission. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2006;84(3):616-622.
83. ter Borg S, de Groot L, Mijnders D, de Vries J, Verlaan S, Meijboom S et al. Differences in Nutrient Intake and Biochemical Nutrient Status Between Sarcopenic and Nonsarcopenic Older Adults—Results From the Maastricht Sarcopenia Study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(5):393-401.
84. van Dronkelaar C, van Velzen A, Abdelrazek M, van der Steen A, Weijs P, Tieland M. SUN-P297: The Role of Calcium, Iron, Magnesium, Phosphorus, Potassium, Selenium, Sodium, and Zinc on Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in Older Adults: A Systematic Review. *Clinical Nutrition*. 2017;36: S163.
85. Maeda K, Akagi J. Sarcopenia is an independent risk factor of dysphagia in hospitalized older people. *Geriatrics & Gerontology International*. 2015;16(4):515-521.
86. Sporns P, Muhle P, Hanning U, Suntrup-Krueger S, Schwindt W, Eversmann J et al. Atrophy of Swallowing Muscles Is Associated With Severity of Dysphagia and Age in Patients With Acute Stroke. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017;18(7): 635.e1-635.e7.
87. Maeda K, Akagi J. Treatment of Sarcopenic Dysphagia with Rehabilitation and Nutritional Support: A Comprehensive Approach. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016;116(4):573-577.
88. Mori T, Fujishima I, Wakabayashi H, Oshima F, Itoda M, Kunieda K. Development, reliability, and validity of a diagnostic algorithm for sarcopenic dysphagia *J Cach, Sarc Muscle*. 2017; 2(2): e00017.
89. Sakai K, Sakuma K. Sarcopenic Dysphagia as a New Concept. *Frailty and Sarcopenia - Onset, Development and Clinical Challenges*. 2017:81-101.
90. Mendes AE, Nascimento L, Mansur LL, Callegaro D, Jacob Filho W. Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: Association with swallowing. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. 2015; 70:41-45.
91. Stanga Z. Basics in clinical nutrition: Nutrition in the elderly. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2009;4(6):e289-e299.
92. Burd N, Gorissen S, van Loon L. Anabolic Resistance of Muscle Protein Synthesis with Aging. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2013;41(3):169-173.
93. Welch A. The 5th International Symposium of the Nutrition Society Nutritional influences on age-related skeletal muscle loss. *Proceedings Nutr Soc*. 2014; 73:16–33.
94. Rondanelli M, Faliva M, Monteferrario F, Peroni G, Repaci E, Allieri F et al. Novel Insights on Nutrient Management of Sarcopenia in Elderly. *BioMed Research International*. 2015;2015:1-14.
95. Greig C. Nutritional approaches to the management of sarcopenia. *Nutrition Bulletin*. 2013;38(3):344-348

96. Pawelec G, Goldeck D, Derhovanesian E. Inflammation, ageing and chronic disease. *Current Opinion in Immunology*. 2014;29:23-28.
97. Baylis D, Ntani G, Edwards MH, Syddall HE, Bartlett DB, Dennison EM, et al. Inflammation, telomere length, and grip strength: a 10-year longitudinal study. *Calcif Tissue Int* 2014; 95:54e63
98. Bano G, Trevisan C, Carraro S, Solmi M, Luchini C, Stubbs B et al. Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2017; 96:10-15.
99. Van Ancum J, Scheerman K, Pierik V, Numans S, Verlaan S, Smeenk H et al. Muscle Strength and Muscle Mass in Older Patients during Hospitalization: The EMPOWER Study. *Gerontology*. 2017;63(6):507-514.
100. Velázquez A, Irigoyen ME, Delgadillo J, Lazarevich I. The relationship between sarcopenia, undernutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City. *Nutr Hosp*. 2013 Mar-Apr;28(2):514-21.
101. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Tanimoto K, Shishikura K, Sugiura Y et al. Association of sarcopenia with functional decline in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Geriatrics & Gerontology International*. 2013;13(4):958-963.
102. Curcio F, Liguori I, Cellulare M, Sasso G, Della-Morte D, Gargiulo G et al. PASE (Physical Activity Scale for the Elderly) Score Is Related to Sarcopenia in Noninstitutionalized Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2017;:1.
103. Tanner R, Bruncker L, Agergaard J, Barrows K, Briggs R, Kwon O et al. Age-related differences in lean mass, protein synthesis and skeletal muscle markers of proteolysis after bed rest and exercise rehabilitation. *The Journal of Physiology*. 2015;593(18):4259-4273.
104. Akamine D, Filho M, Peres C. Drug–nutrient interactions in elderly people. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2007;10(3):304-310.
105. König M, Spira D, Demuth I, Steinhagen-Thiessen E, Norman K. Polypharmacy as a Risk Factor for Clinically Relevant Sarcopenia: Results From the Berlin Aging Study II. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2017;73(1):117-122.
106. Heuberger R. Polypharmacy and Food–Drug Interactions Among Older Persons: A Review. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*. 2012;31(4):325-403.
107. Hao Q, Hu X, Xie L, Chen J, Jiang J, Dong B et al. Prevalence of sarcopenia and associated factors in hospitalised older patients: A cross-sectional study. *Australasian Journal on Ageing*. 2018;37(1):62-67.
108. Jyrkkä J, Mursu J, Enlund H, Lönnroos E. Polypharmacy and nutritional status in elderly people. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2012;15(1):1-6.
109. Gnjidic D, Hilmer S, Blyth F, Naganathan V, Waite L, Seibel M et al. Polypharmacy cutoff and outcomes: five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2012;65(9):989-995.
110. Schilp J, Winjhoven HAH, Deeg DJH, Visser M. Early determinants for the development of undernutrition in an older general population: Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Br J Nutr* 2011; 106:708–717.
111. White J, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus Statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics Recommended for the Identification and Documentation of Adult Malnutrition (Undernutrition). *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012;112(5):730-738.
112. International dietetics and nutrition terminology (IDNT) reference manual. Chicago, IL: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013.
113. Lardiés-Sánchez B, Sanz-París A, Pérez-Nogueras J, Serrano-Oliver A, Torres-Anoro M, Cruz-Jentoft A. Influence of nutritional status in the diagnosis of sarcopenia in nursing home residents. *Nutrition*. 2017;41:51-57.
114. Hu X, Zhang L, Wang H, Hao Q, Dong B, Yang M. Malnutrition-sarcopenia syndrome predicts mortality in hospitalized older patients. *Scientific Reports*. 2017;7(1).
115. Vandewoude M, Alish C, Sauer A, Hegazi R. Malnutrition-Sarcopenia Syndrome: Is This the Future of Nutrition Screening and Assessment for Older Adults?. *Journal of Aging Research*. 2012;2012:1-8.
116. Tang T, Wu L, Yang L, Jiang J, Hao Q, Dong B et al. A sarcopenia screening test predicts mortality in hospitalized older adults. *Scientific Reports*. 2018;8(1).

117. Liguori I, Curcio F, Russo G, Cellurale M, Aran L, Bulli G et al. Risk of Malnutrition Evaluated by Mini Nutritional Assessment and Sarcopenia in Noninstitutionalized Elderly People. *Nutrition in Clinical Practice*. 2018;1-8.
118. Saka B, Ozkaya H, Karisik E, Akin S, Akpınar T, Tufan F et al. Malnutrition and sarcopenia are associated with increased mortality rate in nursing home residents: A prospective study. *European Geriatric Medicine*. 2016;7(3):232-238.
119. Swan W, Vivanti A, Hakel-Smith N, Hotson B, Orrevall Y, Trostler N et al. Nutrition Care Process and Model Update: Toward Realizing People-Centered Care and Outcomes Management. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2017;117(12):2003-2014.
120. Skipper A, Ferguson M, Thompson K, Castellanos V, Porcari J. Nutrition Screening Tools. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2011;36(3):292-298.
121. Mueller C. Nutrition Assessment and Older Adults. *Topics in Clinical Nutrition*. 2015;30(1):94-102.
122. Academy of Nutrition and Dietetics (A.N.D.). Unintended Weight Loss in Older Adults Evidence-Based Nutrition Practice Guideline, E.U. A: Academy of Nutrition and Dietetics;2009.
123. Green S, Watson R. Nutritional screening and assessment tools for older adults: literature review. *Journal of Advanced Nursing*. 2006;54(4):477-490.
124. Baek M, Heo Y. Evaluation of the efficacy of nutritional screening tools to predict malnutrition in the elderly at a geriatric care hospital. *Nutrition Research and Practice*. 2015;9(6):637.
125. Instituto Mexicano del Seguro Social. Centro Nacional de excelencia tecnológica y salud. Guía de Práctica Clínica: Evaluación y seguimiento Nutricional Del adulto mayor en el primer nivel de atención, Actualización 2014, México: Centro Nacional de excelencia tecnológica y salud;2014.
126. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG). Guía de buena práctica clínica en geriatría: Nutrición en el anciano, Madrid: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología;2013.
127. Instituto Mexicano del Seguro Social: Dirección de prestaciones médicas. Guía de práctica clínica: Evaluación y Control Nutricional del Adulto Mayor en Primer nivel de Atención, México: División de Excelencia Clínica, Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad;2010.
128. Organización mundial de la salud. Organización panamericana de la salud: división promoción y protección de la salud. Guía clínica para atención primaria a las personas adultas mayores: promoción de la salud y envejecimiento activo serie materiales de capacitación número uno. 4ta ed., Washington, D.C: INFOSAL;2004.
129. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Documentos de consenso: Valoración nutricional del anciano, recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición, España: Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral;2005.
130. Díaz de León E, Tamez Pérez H, Gutiérrez H. Estimación del peso en adultos mayores a partir de medidas antropométricas del Estudio SABE. *Nutr Hosp*. 2011;26(5):1067-1072
131. Osuna I, Borja A, Leal G, Verdugo S. Validación de ecuaciones de estimación de peso y talla con circunferencias corporales en adultos mayores mexicanos. *Nutr Hosp*. 2015; (32):2898-2902.
132. Bernal B, Vizmanos B, Hunot C, Flores M, Leal D, Cells A, et al. Equation to estimate body weight in elderly Mexican women using anthropometric measurements. *Nutr Hosp*. 2010;25(4):648-655.
133. Chumlea W, Guo S, Wholihan K, Cockram D, Kuczmarski R, Johnson C: Stature prediction equations for elderly non-Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *J Am Diet Assoc* 1998 Feb; 98: 137-42.
134. Bauer J. Virtual Clinical Nutrition University: Nutrition in the elderly, nutritional screening and assessment – Oral refeeding. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2009;4(2): e72-e76.
135. Vásquez I, Castellanos A. Prevalencia de alteraciones en los estudios de laboratorio y gabinete en la población geriátrica *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2012; 5(1): S180-S183.
136. Mueller C, Lord L, Marian M, McClave S, Miller S. The ASPEN adult nutrition support core curriculum. 3rd edition. E.U.A: American Society for Parenteral and Entera Nutrition;2017.
137. Camina-Martín M, de Mateo-Silleras B, Malafarina V, Lopez-Mongil R, Niño-Martín V, López-Trigo J et al. Valoración del estado nutricional en Geriatria: declaración de consenso del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2016;51(1):52–5720.
138. Zhang Z, Pereira S, Luo M, Matheson E. Evaluation of Blood Biomarkers Associated with Risk of Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017;9(8):829.

139. Petersen L, Christensen K, Kragstrup J. Lipid-lowering treatment to the end? A review of observational studies and RCTs on cholesterol and mortality in 80+-year olds. *Age Ageing*. 2018; 39:674-680.
140. Hernández-Rodríguez J, Licea-Puig M. Generalidades y tratamiento de la Sarcopenia. *MÉD.UIS*. 2017;30(2):71-81.
141. Litchford M. Counteracting the Trajectory of Frailty and Sarcopenia in Older Adults. *Nutrition in Clinical Practice*. 2014;29(4):428-434.
142. Escott Stump S. Nutrición, diagnóstico y tratamiento. 8va ed. E.U.A: Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
143. DiMaria-Ghalili R. Integrating Nutrition in the Comprehensive Geriatric Assessment. *Nutrition in Clinical Practice*. 2014;29(4):420-427.
144. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. Dof.gob.mx. 2018 [cited 30 July 2018]. Available from: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5272787](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787)
145. Fischer M, JeVenn A, Hipskind P. Evaluation of Muscle and Fat Loss as Diagnostic Criteria for Malnutrition. *Nutrition in Clinical Practice*. 2015;30(2):239-248.
146. Esper D. Utilization of Nutrition-Focused Physical Assessment in Identifying Micronutrient Deficiencies. *Nutrition in Clinical Practice*. 2015;30(2):194-202.
147. [Internet]. *Todaygeriatricmedicine.com*. 2018 [cited 30 July 2018]. Available from: <http://www.todaygeriatricmedicine.com/archive/images/SO17p.22 Tablelg.pdf>
148. Méndez I, López, Pérez A. Disfagia orofaríngea. Algoritmo y técnicas diagnósticas. *RAPD*. 2017; 40.
149. Tratado de Geriatria [Internet]. *Segg.es*. 2018 [cited 30 July 2018]. Available from: <https://www.segg.es/tratadogeriatria/main.html>
150. Rodríguez C, Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Rev Colomb Reumatol*.2012;19(4):218-233.
151. Barrero C, García A, Ojeda A. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plast Rest Neurol*.2005;4 (1-2): 81-85.
152. Volkert D, Schrader E. Dietary assessment methods for older persons. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2013;16(5):534-540.
153. Nutrition support for adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition Clinical guideline Published: 22 February 2006 . London: National Collaborating Centre for Acute Care;2006.
154. Dietitians Association of Australia. Enteral nutrition manual for adults in health care facilities. Australia: Dietitians Association of Australia;2015.
155. Dietitians Association of Australia. Parenteral nutrition manual for adults in health care facilities. Australia: Dietitians Association of Australia;2018.
156. Shim J, Oh K, Kim H. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiology and Health*. 2014; e201-4009.
157. INCAP. Manual de instrumentos para la Evaluación Dietética. Publicación INCAP MDE/156. Guatemala, Centro America.2006
158. Chien M, Wang L, Chen H. The Relationship of Sleep Duration with Obesity and Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults. *Gerontology*. 2015;61(5):399-406.
159. Piovezan R, Abucham J, dos Santos R, Mello M, Tufik S, Poyares D. The impact of sleep on age-related sarcopenia: Possible connections and clinical implications. *Ageing Research Reviews*. 2015; 23:210-220.
160. Sandoval M, Alcalá R, Herrera I, Jiménez A. Validación de la escala de somnolencia de Epworth en población mexicana. *Gac Med Mex*.2013;149:409-16.
161. Postigo S, Vallejo J. Escalas de valoración geriátrica integral *Rev ROL Enferm*. 2016; 39(1): 60.
162. Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C. Comparison of Predictive Equations for Resting Metabolic Rate in Healthy Nonobese and Obese Adults: A Systematic Review. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005;105(5):775-789.
163. Siervo M, Bertoli S, Lara J, Tagliabue A. Accuracy of predictive equations for the measurement of resting energy expenditure in older subjects. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2013;72(OCE4).
164. Deutz N, Bauer J, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*. 2014;33(6):929-936.

165. Gaillard C, Alix E, Salle A, Berrut G, Ritz P. A practical approach to estimate resting energy expenditure in frail elderly people. *The Journal of Nutrition Health and Aging*. 2008;12(4):277-280.
166. Academy OF Nutrition and Dietetics (A.N. D). *Critical Illness CI: Major Recommendations Evidence-Based Nutrition Practice Guideline*, E.U.A: Academy of Nutrition and Dietetics;2009.
167. Bourges, H., Casanueva, E., Rosado J.L. (eds). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
168. Institute of Medicine, *Dietary reference intakes: Applications in dietary Assessment*, 2000.
169. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and aminoacids (macronutrients)*, 2002.
170. Institute of Medicine, *Dietary reference intakes: Water, potassium, sodium, chloride, and sulfate*, 2004.
171. De Spiegeleer A, Petrovic M, Boeckxstaens P, Van Den Noortgate N. Treating sarcopenia in clinical practice: where are we now?. *Acta Clinica Belgica*. 2016;71(4):197-205.
172. Wei J, Chen W, Zhu M, Cao W, Wang X, Shi H, et al. Guidelines for parenteral and enteral nutrition support in geriatric patients in China. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2015;24(2):336-46.
173. Raynaud-Simon A, Revel-Delhom C, Hébuterne X. Clinical practice guidelines from the French health high authority: Nutritional support strategy in protein-energy malnutrition in the elderly. *Clinical Nutrition*. 2011;30(3):312-319.
174. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatrics*. 2016;16(1).
175. Correia M, Hegazi R, Higashiguchi T, Michel J, Reddy B, Tappenden K et al. Evidence-Based Recommendations for Addressing Malnutrition in Health Care: An Updated Strategy From the feedM.E. Global Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15(8):544-550.
176. Bauer J, Diekmann R. Protein and Older Persons. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2015;31(3):327-338.
177. Forster A, Samaras N, Gold G, Samaras D. Oropharyngeal dysphagia in older adults: A review. *European Geriatric Medicine*. 2011;2(6):356-362.
178. Abiri B, Vafa M. Nutrition and sarcopenia: A review of the evidence of nutritional influences. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017;1-11.
179. Gao Y, Williams D. Nutrients with Malnutrition-Sarcopenia. *J Endocrinol Thyroid Res*. 2018; 3(3):001-006.
180. Strategies to improve nutrition in elderly people - Prescription foods [Internet]. *Bpac.org.nz*. 2018 [cited 31 July 2018]. Available from: <https://bpac.org.nz/bpj/2011/may/elderly.aspx>
181. *Integrated Care for Older People (ICOPE): Guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity*. World Health Organization; 2017.
182. BC Cancer Agency, Oncology Nutrition. *Nutritional Guidelines For Symptom Management: dysphagia*. BC Cancer Agency; 2005.
183. Sobotka L, Schneider S, Berner Y, Cederholm T, Krznaric Z, Shenkin A et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Geriatrics. *Clinical Nutrition*. 2009;28(4):461-466.
184. Di Pede C, Mantovani M, Del Felice A, Masiero S. Dysphagia in the elderly: focus on rehabilitation strategies. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2015;28(4):607-617.
185. World Gastroenterology Organisation *Global Guidelines. Dysphagia Global Guidelines & Cascades*. World Gastroenterology Organisation; 2014.
186. The American Dietetic Association. *National Dysphagia Diet: Standardization for Optimal Care*. National Dysphagia Diet Task Force. Chicago. The American Dietetic Association, 2003:50.
187. Law T, Clark L, Clark B. Resistance exercise to prevent and manage sarcopenia and dynapenia. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Open Access*. 2017;02(02).
188. Clegg M, Williams E. Optimizing nutrition in older people. *Maturitas*. 2018; 112:34-38.
189. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *Grupo de Educación Nutricional y de Sensibilización del Consumidor. La importancia de la educación nutricional*. Roma: Grupo de Educación Nutricional y de Sensibilización del Consumidor; 2011.
190. Stroebele-Benschop N, Depa J, de Castro J. Environmental Strategies to Promote Food Intake in Older Adults: A Narrative Review. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*. 2016;35(2):95-112.
191. Fletcher J. Enteral Feed Monitoring [Internet]. *Bapen.org.uk*. 2018 [cited 31 July 2018]. Available from: <https://www.bapen.org.uk/nutrition-support/enteral-nutrition/enteral-feed-monitoring>

192. Avelino-Silva T, Jaluul O. Malnutrition in Hospitalized Older Patients: Management Strategies to Improve Patient Care and Clinical Outcomes. *International Journal of Gerontology*. 2017;11(2):56-61.
193. ZEMBRON A, DZIUBEK W, ROGOWSKI L, SKORUPKA E, DAJBROWSKA G. Sarcopenia: Monitoring, Molecular Mechanisms, and Physical Intervention *Physiol Res*. 2014;63(6):683-91.
194. Coto Montes A, Boga J, Bermejo Milló C, Rubio González A, Potes Ochoa Y, Vega Naredo I et al. Potential early biomarkers of sarcopenia among independent older adults. *Maturitas*. 2017; 104:117-122.
195. Ogawa K. The biomarkers of sarcopenia in elderly people. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. 2013;2(2):209-214.
196. Ogawa K, Kim H, Shimizu T, Abe S, Shiga Y, Calderwood S. Plasma heat shock protein 72 as a biomarker of sarcopenia in elderly people. *Cell Stress and Chaperones*. 2011;17(3):349-359.
197. Kusunoki H, Tsuji S, Wada Y, Fukai M, Nagai K, Itoh M et al. Relationship between sarcopenia and the serum creatinine/cystatin C ratio in Japanese rural community-dwelling older adults. *JCSM Clinical Reports*. 2018;3(1).
198. Cerullo F, Gambassi G, Cesari M. Rationale for Antioxidant Supplementation in Sarcopenia. *Journal of Aging Research*. 2012; 2012:1-8.
199. Bennett B, Mohamed J, Alway S. Effects of Resveratrol on the Recovery of Muscle Mass Following Disuse in the Plantaris Muscle of Aged Rats. *PLoS ONE*. 2013;8(12): e 83518.
200. Liao Z, Chen J, Xiao M, Sun Y, Zhao Y, Pu D et al. The effect of exercise, resveratrol or their combination on Sarcopenia in aged rats via regulation of AMPK/Sirt1 pathway. *Experimental Gerontology*. 2017; 98:177-183.
201. Tosato M, Marzetti E, Cesari M, Saveria G, Miller R, Bernabei R et al. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2017;29(1):19-27.
202. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. 2018 [cited 9 August 2018]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/determining-body-composition-in-adults>.

## 4.- ANEXOS

### ANEXO 1. Estudios a gran escala acerca de la prevalencia de la sarcopenia. <sup>8-10</sup>

Cohorte (país, año)	n (% mujeres)	Edad	Prevalencia
NMEHS (USA, 1998)	808 (47.3%)	Hombres:73 (±5.8) Mujeres: 73.7 ± (6.1)	Hombres: 13.5-57.6% Mujeres: 23-60%
EPIDOS (Francia,2003)	1458 (100%)	80.3 (±3.8)	General: 9.5%
InCHIANTI (Italia,2003)	1030 (54.5%)	20- 102	Hombres: 20-70% Mujeres:5-15%
CHS (USA, 2006)	5036 (56.4%)	> 65	Hombres:70.7%, Mujeres:41.9%
iSIRENTE (Italia ,2013)	354(66%)	85.8 (± 4.9)	Hombres: 27.1 % Mujeres :30.1 %
The I-Lan longitudinal aging study. (Taiwan,2013)	386 (42.2%)	73.7 (± 5.6)	Hombres: 10.8-14.9% Mujeres: 3.7-19.0%
Japón, 2013	1882 (69.8%)	74.9 (± 5.5) 65 a 89	Hombres: 21.8 % Mujeres: 22.1%
UK, 2013	432 (47.4%)	≥ 65	General: 10.2%
USA, 2014	2928 (51.1%)	Hombres: 73.8 (± 2.9) Mujeres: 73.5 (± 2.9)	General: 5%

Edad: Media [±Desviación estándar]; Mínimo-máximo. NMEHS New Mexico Elder Health Study; EPIDOS: European Patient Information and Documentation Systems; InCHIANTI : Aging in the Chianti Area ; CHS: Cardiovascular Health Study; iSIRENTE :Aging and Longevity in the Sirente geographic area.

## ANEXO 2. Métodos para la determinación de la masa muscular. <sup>4,201,202.</sup>

<p>Técnicas de imagen (CT, MRI, DXA)</p>	<p>La tomografía computarizada y la resonancia magnética se consideran sistemas de imagen muy precisos que pueden separar la grasa de otros tejidos blandos del cuerpo, convirtiendo a estos métodos en estándares de oro para estimar la masa muscular en la investigación. El alto costo, el acceso limitado a los equipos en algunos sitios y las preocupaciones sobre la exposición a la radiación limitan el uso de estos métodos de imágenes de todo el cuerpo para la práctica clínica habitual. CT y MRI son estándares de oro para estimar la masa muscular en la investigación. DXA es el método alternativo preferido para la investigación y la práctica clínica.</p>
<p>CT</p>	<p>La tomografía computarizada usa análisis de radiografía y computadora para determinar la estructura de los órganos internos. Permite diferenciar el contenido total de grasa subcutáneo y componentes viscerales. Debido a su alta resolución, permite medir con precisión la cantidad de masa muscular. También proporciona información sobre la calidad muscular mediante la evaluación de la densidad muscular, un parámetro relacionado con la deposición de lípidos intra y extramiocelulares.</p> <p>El método se basa en la atenuación de rayos X medida por un programa de computadora que reconstruye imágenes transversales representadas por un mapa de píxeles en dos dimensiones (2-D). A los píxeles se les da un valor numérico (unidad Hounsfield, HU), basado en la atenuación del tejido (relacionada con la densidad electrónica) que son de color blanco (más denso [es decir, agua]) y negro (menos denso [es decir, aire]). El hueso, el músculo esquelético y el tejido adiposo, así como los órganos viscerales, tienen rangos HU específicos, lo que permite su identificación en las imágenes transversales. El área de tejido (cm<sup>2</sup>) de la imagen de la sección transversal se calcula posteriormente multiplicando el número de píxeles para un tejido dado, por su área superficial.</p>
<p>MRI</p>	<p>La adquisición de datos se logra a través de la generación de un campo magnético que, mediante procesos complejos, termina por emitir señales de radiofrecuencia (llamadas T1 y T2) que se combinan para formar una imagen. La diferenciación de los diversos tejidos y órganos se basa en sus propiedades específicas de resonancia magnética, como la densidad de los átomos de hidrógeno y el tiempo de relajación.</p> <p>Para el estudio de la composición corporal, las variaciones en la secuencia de pulsos de radiofrecuencia se utilizan para hacer determinaciones sobre el tejido adiposo y la masa libre de grasa. En particular, las imágenes por resonancia magnética proporcionan información sobre la calidad muscular a través de la evaluación de los depósitos lipídicos intermusculares e intramiocelulares. La MRI también se puede usar para la estimación no invasiva de la composición del tipo de fibra.</p> <p>La imagen por resonancia magnética requiere el uso de un poderoso imán que rodea al sujeto. No tiene riesgos, pero lleva mucho más tiempo realizar que CT.</p>
<p>DXA</p>	<p>La absorciometría de rayos X de energía dual expone a todo el cuerpo del paciente a una radiación mínima. Se basa en la atenuación de las señales de dos fuentes de energía para proporcionar un modelo de composición corporal de tres compartimentos (distinguir grasa, minerales óseos y tejidos magros), además de proporcionar estimaciones regionales de cada uno de ellos. Esta última propiedad se ha aprovechado para estimar la masa del músculo esquelético apendicular (ASM) mediante la medición de la cantidad de tejido blando magro en las extremidades superiores e inferiores, que es principalmente muscular. El ASM ha sido ampliamente utilizado en el estudio de la sarcopenia; de hecho, la ASM baja es uno de los parámetros en los que se basan todas las definiciones disponibles de sarcopenia.</p> <p>Generalmente es el método preferido en un entorno clínico cuando se necesita una determinación más rigurosa de la composición corporal. Ha sido validado frente a otras técnicas, usa una dosis muy baja de radiación y es relativamente simple de realizar para el operador y el paciente.</p>



	<p>El principio de DXA se basa en la propiedad de que los rayos X se atenúen en proporción a la composición y el espesor del material por el que pasa el rayo. El escáner DXA emite dos haces de energía diferentes (40 y 70 kiloelectronvoltios [keV]). Como resultado de la interacción dentro del cuerpo humano, la energía del fotón de rayos X incidente se atenúa exponencialmente. Al saber cuántos fotones se transmiten con respecto al número detectado, la cantidad de mineral óseo y tejido blando (masa grasa y masa magra) puede ser determinado. El músculo esquelético y el tejido adiposo comprenden principalmente agua y compuestos orgánicos, que restringen el flujo de rayos X menos que el hueso.</p>
<p><b>BIA</b></p>	<p>La medición del análisis de impedancia bioeléctrica se mide aplicando electrodos en un brazo y una pierna o estando de pie en las placas de una báscula especial. La impedancia es proporcional a la longitud del conductor e inversamente relacionada con el área de la sección transversal del mismo. Estima el volumen de grasa y la masa corporal magra. Se ha encontrado que los resultados de BIA en condiciones estándar se correlacionan bien con predicciones de MRI.</p> <p>Es simple y ampliamente utilizada, pero tiene limitaciones. Debe llevarse a cabo en condiciones estándares para limitar la posible variabilidad derivada de la posición corporal, el estado de hidratación, el consumo de alimentos y bebidas, el aire del ambiente, la temperatura de la piel, la actividad física reciente y la conductancia de la mesa de examen. La precisión en la colocación de los electrodos es esencial porque las variaciones pueden causar errores relativamente grandes en la medición de la impedancia y los errores correspondientes en la estimación del agua corporal. Sus resultados pueden ser fácilmente alterados por la retención de líquidos y el estado de salud en general. Podría ser una buena alternativa portátil a DXA.</p> <p>El uso de BIA para la medición de la composición corporal se basa en la idea de que los fluidos ricos en electrolitos, como el agua corporal, presentan la menor impedancia al paso de una corriente eléctrica que los enriquecidos con lípidos, como el tejido adiposo. La masa muscular se calcula utilizando la ecuación desarrollada por Janssen et al.</p> <p>Posteriormente, el índice muscular esquelético (SMI [kg / m<sup>2</sup>]) se obtiene dividiendo la masa muscular absoluta por la altura al cuadrado.</p>
<p>CT: tomografía computarizada; MRI: imagen por resonancia magnética; DXA: absorciometría de rayos X de energía dual; BIA: análisis de impedancia bioeléctrica.</p>	

### ANEXO 3. Diagnóstico de sarcopenia: variables medibles y puntos de corte.<sup>4</sup>

El criterio se basa en la documentación del criterio 1 + el criterio 2 o el criterio 3: 1.-Baja masa muscular 2.-Baja fuerza muscular 3.-Bajo desempeño físico		
Criterio	Método de medición	Puntos de corte por género
Masa muscular	DXA	<p>Índice de masa muscular esquelética (IMMAE) (masa muscular esquelética apendicular [MMEA]; masa/altura<sup>2</sup>) Hombres: 7.26 kg/m<sup>2</sup> Mujeres: 5.5 kg/m<sup>2</sup> Estudio: Rosetta IMM (MMEA/altura<sup>2</sup>) Hombres: 7.25 kg/m<sup>2</sup> Mujeres: 5.5 kg/m<sup>2</sup></p> <p>IMM (MMEA/altura<sup>2</sup>) Hombres: 7.23 kg/m<sup>2</sup> Mujeres: 5.67 kg/m<sup>2</sup> Estudio de la salud ABC</p>
	BIA	<p>IMM usando la ecuación de predicción de predicción de masa muscular esquelética de BIA (MM /altura<sup>2</sup>) Hombres: 8.87 kg/m<sup>2</sup> Mujeres: 6.42 kg/m<sup>2</sup> IMM usando masa muscular absoluta, no la apendicular. (MMA/altura<sup>2</sup>) Hombres: Sarcopenia severa ≤ 8.50 kg/m<sup>2</sup> Sarcopenia moderada 8.51-10.75 kg/m<sup>2</sup> Masa muscular normal ≥10.76 kg/m<sup>2</sup> Mujeres: Sarcopenia severa ≤ 5.75 kg/m<sup>2</sup> Sarcopenia moderada 5.76-6.75 kg/m<sup>2</sup> Masa muscular normal ≥ 6.76kg/m<sup>2</sup> Basado en NHANES III en hombres y mujeres mayores (≥60 años)</p>
Fuerza muscular	Fuerza de empuñadura	<p>Hombres: &lt;30 kg Mujeres: &lt;20 kg Hombres: BMI ≤ 24 ≤ 29 kg BMI 24.1- 26 ≤ 30 kg BMI 26.1-28 ≤ 30 kg BMI &gt;28 ≤ 32 kg Mujeres:</p>

		<p>BMI <math>\leq 23 \leq 17</math> kg  BMI 23.1 – 26 <math>\leq 17.3</math>kg  BMI 26.1-29 <math>\leq 18</math> kg  BMI <math>&gt;29 \leq 21</math> kg</p>
<p><b>Desempeño físico</b></p>	<p><b>SPPB (short physical performance battery)</b>  <b>Es una suma de puntajes de 3 pruebas: Balance, velocidad de la marcha, pararse de una silla. Cada prueba es sopesada de forma equivalente con puntajes que van de 0 a 4 cuartiles generados por datos el EPESE. El puntaje máximo de SPPB es 12.</b></p>	<p>SPPB 0-6 bajo desempeño  SPPB 7-9 desempeño intermedio  SPPB 10-12 alto desempeño</p> <p>Velocidad de marcha  GS <math>&lt;1</math>m/s; curso de 6 m  GS <math>&lt;1.175</math> m/s; curso de 4.572 m Hombres:  Altura <math>\leq 173</math> cm <math>\geq 7</math> s (GS <math>&lt;0.65</math>m/s) Altura <math>&gt;173</math> cm <math>\geq 6</math> s (GS <math>&lt;0.76</math> m/s) Mujeres:  Altura <math>\leq 159</math> cm <math>\geq 7</math> s (GS <math>&lt;0.65</math>m/s) Altura <math>&gt;159</math> cm <math>\geq 6</math> s (GS <math>&lt;0.76</math> m/s)  Curso 4 m  GS <math>&lt;0.8</math> m/s  Curso 2.438 m  Cuartiles de desempeño:  <math>\leq 0.43</math>m/s  0.44-0.60m/s  0.61-0.77 m/s  <math>\geq 0.78</math> m/s</p>

**ANEXO 4. Fórmulas para la estimación de peso y talla en adultos mayores mexicanos.** <sup>125-127,130-133.</sup>

Fórmulas para la estimación del peso en adultos mayores mexicanos	
Díaz et al.	<p>Hombres, peso(kg)= [0.67(AR)+0.46(CB)+0.60(C)+0.38(Ca)+0.53(PP)-0.17(E) -80.01]                      Mujeres, peso(kg)= [+0.69(AR)+0.61(CB)+0.17(C)+0.45(Ca)+0.58(PP)-0.24(E) -55.9]                      AR: Altura de rodilla; CB: Circunferencia del brazo; C: Circunferencia de cintura; Ca: Circunferencia de cadera; PP: Perímetro de pantorrilla; E: Edad en años; ET: Error típico de la estimación.                      Coeficientes de correlación: 0,94 y 0,92 respectivamente (p &lt; 0,001).</p>
Rabito et al.	<p>Peso (kg) = 0.5759 (CMB cm) + 0.5263 (CA cm) + 1.2452 (CP cm)-4.8689 (1 = hombre, 2 = mujer)-32.9241                      CMB: Circunferencia media del brazo; CA: circunferencia abdominal; CP: Circunferencia de pantorrilla.                      Coeficiente de correlación: 0.72 (p&lt; 0.00)</p>
Bernal et al.	<p>Mujeres: Peso (kg) = (1.599 x AR) + (1.135 x CMB) + (0.735 x CP) + (0.621 x PTC)-83.123                      AR: Altura de rodilla; CMB: Circunferencia media del brazo; CP: Circunferencia de pantorrilla; PTC: Pliegue tricipital.                      Coeficiente de correlación: 0.89 (p &lt; 0.001)</p>
Fórmulas para la estimación de la talla en adultos mayores mexicanos	
Chumlea et al.	<p>Hombres: (2.02 x ART cm) -(0.04 x edad) +64.19                      Mujeres: (1.83 x ART cm) -(0.24 x edad) +84.88                      ART: altura de rodilla-talón                      Coeficiente de correlación: 0. 73 (p&lt; 0.05)</p>
Rabito et al.	<p>Estatura (cm) = 63.525-3.237 (1 = hombre, 2 = mujer)-0.06904 (Edad) + 1.293 (MB)                      MB: Media Brazada                      Coeficiente de correlación: 0.88 (p&lt; 0.00)</p>

**ANEXO 5. Valores de laboratorio para micronutrientos asociados a la sarcopenia.** <sup>76,83,84,140-142</sup>

Vitaminas séricas	Rangos
Folato	0.3 ug/100 mL (7mmol/L)
Vitamina D 1,25 HCC	≥30- 50 nmol/L
Vitamina B12	24.4-100 ng/100 mL (180 pmol/L)
Vitamina B6, piridoxal 5' – fosfato	5 ng/mL (20 nmol/L)
Tocoferol alfa; vitamina E plasmática	< 18 umol/g (41.8umol/L); 0.5-2 mg/100 mL
Vitamina C (ácido ascórbico)	0.2-2 mg/100 mL
Hierro	75-175 mg/100 mL en varones 65-165 mg/100 mL en mujeres

**ANEXO 6. Examen físico enfocado a la nutrición (pérdida de masa muscular, grasa subcutánea y micronutrientes).** <sup>145-147</sup>

Áreas a examinar	Técnica	Normal/Bien nutrido	Pérdida ligera a moderada	Pérdida severa
<b>Porción superior del cuerpo</b> <b>Región temporal</b> <b>Músculos temporales</b>	Pararse directamente enfrente del paciente y observar, luego voltear la cara de éste hacia un lado	Capaz de ver/sentir un músculo bien definido Podría aparecer como un ligero bulto o encontrarse plano.	Depresión ligera	Ahucamiento, depresión.
<b>Región ósea de la clavícula</b>	Derecho con la espalda erigida	Hombres: el hueso no es visible Mujeres: el hueso es visible pero no prominente	Hombres: el hueso es visible Mujeres: el hueso se encuentra con cierta protrusión (sobresaliente)	Huesos sobresalientes prominentes.
<b>Músculos mayores: deltoides, trapecios.</b>	Evitar agacharse hacia adelante o encorvarse Evitar descansar la espalda sobre cualquier superficie, como sea médica y físicamente posible.			
<b>Región del hombro y acromion.</b> <b>Músculo deltoides</b>	Sentado o de pie, brazos hacia abajo a ambos lados	Redondeados, se aprecian curvaturas en regiones del hombro y cuello	El proceso del acromion pudiera encontrarse ligeramente sobresaliente, los hombros desarrollando algún grado de ángulo	Los hombros aparecen con ángulos cuadrados y afilados. Los huesos se encuentran prominentes. La protrusión del acromion es muy prominente.
<b>Hueso escapular, porción alta de la espalda.</b> <b>Músculos trapecios, supraespinosos, e infraespinosos.</b>	Mientras se encuentra sentado o de pie, las manos extendidas hacia afuera de forma derecha, presionando contra un objeto sólido.	Los huesos no se encuentran prominentes, no hay depresiones significativas	Depresiones ligeras, los huesos pudieran notarse ligeramente	Huesos prominentes con ángulos definidos, las depresiones son fácilmente visibles entre las costillas, en la escápula, en la columna, y los hombros.
<b>Porción inferior del cuerpo ( menos sensible al cambio)</b>				
<b>Región anterior de los muslos; cuádriceps</b>	Sentado con una pierna apoyada sobre la cama o silla; doblada a la altura de la rodilla	Músculo bien desarrollado y redondeado	Ligera depresión del muslo interior	Depresión obvia/ línea sobre el muslo, se encuentra delgado
<b>Región patelar, Cuádriceps.</b>	Apreciar los cuádriceps de manera bilateral. Sentado con la pierna apoyada sobre la cama/ silla, doblada a la altura de la rodilla.	Los músculos sobresalen, se muestran prominentes, es difícil apreciar los huesos.	La rótula se encuentra menos prominente; hay menos definición muscular rodeando la patela.	Los huesos se encuentran prominentes y se extienden más allá de los músculos cuádriceps; hay poca señal de músculo alrededor de la patela.

<b>Región posterior de las pantorrillas. Músculos gastronemios.</b>	Sentado con la pierna apoyada, doblada a la altura de la rodilla, o con la pierna colgando de un lado de la cama Apreciar los músculos de las pantorrillas de manera bilateral	Músculos bien desarrollados y redondeados	Menos abultamiento de los músculos, aun así conservan cierta forma y una ligera firmeza a la palpación	Delgados, definición y firmeza muscular mínima
---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Áreas a examinar	Técnica	Normal/Bien nutrido	Pérdida ligera a moderada	Pérdida severa
<b>Región orbital Paneles de grasa orbitales rodeando los ojos</b>	De pie en frente del paciente y observar, tocar por debajo de los ojos, por encima del hueso de la mejilla. La retención de fluidos o el uso crónico de esteroides podrían enmascarar las pérdidas.	Paneles/almohadillas de grasa, ligeramente abultados	Círculos ligeramente oscuros; aspecto algo hundido	Aspecto hueco, se encuentran depresiones, círculos oscuros, y piel floja
<b>Región superior de los hombros cubriendo los músculos tríceps</b>	Con el brazo doblado en un ángulo de 90°, use el dedo índice y el pulgar para jalar suavemente hacia abajo, presionar la grasa y la piel ( no es músculo) entre los dedos.	Capaz de presionar un tejido adiposo abundante	Capaz de presionar algo de tejido adiposo, no es abundante	Existe muy poco espacio entre los pliegues, los dedos llegan a tocarse entre sí
<b>Regiones torácica y lumbar Línea media axilar, costillas, cresta ilíaca, espalda baja</b>	De pie, si es médica y físicamente apropiado. El paciente debe presionar las manos contra un objeto sólido.	El pecho se encuentra relleno Las costillas no se notan La cresta ilíaca se presenta con poca o ninguna protrusión (sobresaliente)	Las costillas muestran algo notables, con depresiones ligeras entre ellas La cresta ilíaca se encuentra algo prominente	Las costillas son evidentes, las depresiones entre ellas son prominentes La cresta ilíaca se encuentra muy prominente

**Examen de micronutrientes: interpretación clínica de los hallazgos del examen físico enfocado en la nutrición.**

Signos	Causas nutricionales posibles	Posibles causas no nutricionales
<b>Cabello</b>		
<b>Alopecia (delgado, escaso, irregular)</b>	deficiencia de hierro, zinc, biotina, de proteína	Envejecimiento, quimioterapia o radiación en la cabeza; estrés de la enfermedad; cambios

		hormonales; desórdenes endócrinos; Medicamentos
<b>Cambios de color, despigmentación, deslucimiento</b>	Desnutrición proteico-calórica, manganeso, selenio, deficiencia de cobre	
<b>Fácilmente arrancado sin dolor; Aburrido, seco; La falta de brillo natural</b>	Deficiencia de proteínas, Desnutrición, Deficiencia de ácidos grasos esenciales	Sobre procesamiento del cabello, como en exceso de blanqueamiento
<b>Pelo sacacorchos, pelos enrollados no removidos, forma del cuello de cisne</b>	Deficiencia de vitamina C	Síndrome de Menkes
<b>Signo de bandera (bandas alternativas de colores oscuros y claros en el cabello - falta de melanina</b>	Desnutrición proteico-calórica	
<b>Lanugo (muy fino, pelo suave)</b>	Deficiencia de calorías	
<b>Ojos</b>		
<b>Xantelasma (pequeños bultos amarillentos alrededor de los ojos) Arcus circunferencial (anillos blancos alrededor del iris en ambos ojos)</b>	Hiperlipidemia	El arco circunferencial puede ser normal en adultos mayores de 45 años
<b>Blefaritis angular (inflamación de los párpados, "arenilla" debajo de los párpados)</b>	Riboflavina, Biotina, Vitamina B6, Deficiencia de Zinc	Mala higiene de los ojos
<b>Pale Conjuntiva</b>	Vitamina B6, Vitamina B12, Folato, Hierro, Cobre deficiencia; Anemias	Anemia no nutricional
<b>Ceguera nocturna, membranas secas, córnea opaca o blanda, ojo ulcerado e infectado - Queratomalacia</b>	Deficiencia de vitamina A	Enfermedades de los ojos; Uremia; Hipotiroidismo
<b>Palpebritis angular (enrojecimiento y fisuras en las esquinas de los párpados); Conjuntiva roja e inflamada, párpados hinchados y pegajosos</b>	Niacina, riboflavina, hierro, deficiencia de vitamina B6	
<b>Anillo de vasos sanguíneos finos alrededor de la córnea</b>	Nutrición pobre general	
<b>Manchas de Bitot (manchas blancas o grises en la conjuntiva)</b>	Deficiencia de vitamina A	
<b>Oftalmoplejía (a menudo asociada con la enfermedad de Wernicke, también se puede ver con raquitismo)</b>	Tiamina, deficiencia de fósforo	Lesión cerebral; La enfermedad de Graves; Carrera
<b>Cara</b>		
<b>Pérdida del color de la piel, mejillas oscuras y debajo de los ojos; Escalado de la piel alrededor de las fosas nasales</b>	Deficiencia proteico-calórica; Deficiencia de Niacina, Riboflavina y Vitamina B6	
<b>Palidez</b>	Deficiencia de hierro, folato, vitamina B12 y vitamina C	
<b>Hiperpigmentación (generalmente alrededor de la cara, el cuello, las manos, la piel expuesta al sol)</b>	Deficiencia de niacina	Cambios hormonales; Exposición excesiva al sol; Medicamentos anticonvulsivos



<b>Glándula parótida agrandada</b>	Deficiencia de proteína; Bulimia	Paperas; Cirrosis de portal; Síndrome de Sjogren; Conducto salival
<b>boca</b>		
<b>Dolor, ardor</b>	Deficiencia de riboflavina	Candidiasis oral
<b>Palidez</b>	Deficiencia de hierro, folato, vitamina B12 y vitamina C	
<b>Estomatitis angular o queilitis (enrojecimiento, cicatrices, hinchazón o fisuras en las esquinas de la boca)</b>	Deficiencia de riboflavina, niacina, hierro, vitamina B6, vitamina B12; Toxicidad de vitamina A	Excesiva salivación debido a dentaduras mal ajustadas; Piel seca; Deshidratación; Herpes
<b>labios</b>		
<b>Dolor, labios ardientes, pálidos</b>	Deficiencia de riboflavina	
<b>lengua</b>		
<b>Lengua roja adolorida, hinchada, escarlata y carnosa</b>	Folato, deficiencia de niacina	
<b>Dolor, lengua ardiente, morado / magenta</b>	Deficiencia de riboflavina	
<b>Lengua roja suave y carnosa</b>	Vitamina B12, deficiencia de niacina	
<b>Glositis (dolor, hinchado, rojo y lengua lisa)</b>	La riboflavina, la niacina, la vitamina B6, la vitamina B12, el folato, la deficiencia severa de hierro	Crohn's; Uremia; Infección; Malignidad; Terapia contra el cáncer; Trauma
<b>Lengua pálida</b>	Vitamina B12, folato, deficiencia de hierro	
<b>Encías</b>		
<b>Gingivitis, hinchada, esponjosa, sangra con facilidad, enrojecimiento, encías retraídas</b>	Vitamina C, niacina, folato, deficiencia de zinc; Deficiencia grave de vitamina D; Excesiva vitamina A	Mala higiene oral; Genética; Fumar / masticar tabaco; El embarazo; Diabetes; Medicamentos
<b>Gusto</b>		
<b>Hipogeusia; Disgeusia (Sentido del gusto disminuido / alterado)</b>	Deficiencia de zinc	Medicamentos como agentes antineoplásicos o sulfonilureas
<b>Dentadura</b>		
<b>Manchas de color marrón grisáceo, manchas</b>	Aumento de la ingesta de fluoruro	
<b>Falta o erupción anormalmente</b>	En general, mala nutrición	Mala higiene oral
<b>Caries dental</b>	Vitamina D, deficiencia de Vitamina B6; Fluoruro inadecuado Exceso de azúcar	
<b>Cuello</b>		
<b>Ampliación de la tiroides; Coto</b>	Deficiencia de yodo	Hipo o hipertiroidismo; Proceso inflamatorio; Malignidad; Varios quistes; Tiroiditis
<b>Uñas</b>		
<b>Líneas de Beau (crestas transversales, surcos horizontales en la uña)</b>	Deficiencia severa de zinc; Deficiencia de proteína; Hipocalcemia	Enfermedad grave (es decir, infarto de miocardio o fiebre alta); Terapia inmunosupresora o quimioterapia
<b>Líneas de Muehrcke (líneas blancas transversales)</b>	Desnutrición, hipoalbuminemia	Enfermedad hepática o renal crónica
<b>Koiloniquia (en forma de cuchara, cóncava)</b>	Hierro, deficiencia de proteína; Anemia	Considerado normal si se ve solo en las uñas de los pies; Diabetes; Lupus sistémico;

		Enfermedad de Raynaud; hipotiroidismo
<b>Hemorragia astillada</b>	Deficiencia de vitamina C	Endocarditis bacteriana; Triquinosis; Enfermedad vascular
<b>Quebradizo, suave, seco, débil o delgado; dividir fácilmente</b>	Deficiencia de magnesio; Desnutrición severa; Toxicidad de vitamina A y selenio	Trastorno óseo metabólico; Trastorno de la tiroides; Amiloidosis sistémica; Envejecimiento
<b>Crestas centrales</b>	Hierro, folato, deficiencia de proteína	Enfermedad arterial severa
<b>Piel</b>		
<b>Cicatrización lenta, úlceras por decúbito</b>	Zinc, Vitamina C, Deficiencia de proteína; Desnutrición; Hidratación inadecuada	Pobre cuidado de la piel; Diabetes; Uso de esteroides
<b>Acantosis nigricans (hiperpigmentación aterciopelada en pliegues del cuerpo)</b>	Obesidad; Resistencia a la insulina	Hipotiroidismo; Diabetes resistente a la insulina; Síndrome de Cushing; Acromegalia; Síndrome metabólico
<b>Psoriasis</b>	Deficiencia de biotina	
<b>Eczema</b>	Riboflavina, deficiencia de zinc	Dermatitis atópica
<b>Hiperqueratosis folicular (carne de gallina)</b>	Deficiencia de vitamina A o C	Infección del folículo piloso; Sífilis
<b>Dermatitis seborreica (escamosa, cerosa, grasosa, placas crujientes en el cuero cabelludo, labios y pliegues nasolabiales)</b>	Biotina, Vitamina B6, Zinc, Riboflavina, Deficiencia de ácidos grasos esenciales; Exceso o deficiencia de vitamina A	Drenaje nasal
<b>Petequias (manchas púrpuras o rojas debido a sangrado debajo de la piel)</b>	Vitamina C, deficiencia de vitamina K	Coagulación anormal de la sangre; Fiebre severa
<b>Púrpura (manchas y manchas de color púrpura en la piel y en las membranas mucosas, incluido el revestimiento de la boca)</b>	Vitamina C, deficiencia de vitamina K; Excesiva vitamina E	Terapia anticoagulante; Lesión; Trombocitopenia
<b>Xerosis (sequedad anormal)</b>	Vitamina A, Deficiencia de ácidos grasos esenciales	Envejecimiento; Alergias; Higiene; Hipotiroidismo; Uremia; Ictiosis
<b>Hemorragia Perifolicular</b>	Deficiencia de vitamina C	
<b>Sequedad, sensación de papel de lija, descamación</b>	Aumento o disminución de la vitamina A	
<b>Pellagra (piel gruesa, seca y con pigmentación escamosa en áreas expuestas al sol)</b>	Niacina, triptófano, deficiencia de vitamina B6	Psoriasis; Quemaduras solares o químicas
<b>Falta de grasa debajo de la piel, apariencia de celofán</b>	Deficiencia de proteínas y calorías, deficiencia de vitamina C	
<b>Edema bilateral</b>	Deficiencia de proteínas y calorías, deficiencia de vitamina C	Insuficiencia cardíaca congestiva; Enfermedad renal o hepática
<b>Pigmentación amarilla</b>	Deficiencia de vitamina B12	Enfermedad del hígado; Hemólisis excesiva Obstrucción biliar
<b>Pigmentación amarilla a naranja</b>	Exceso de betacaroteno	
<b>Enrojecimiento cutáneo: aumento del enrojecimiento, descamación</b>	Exceso de niacina (enrojecimiento) o deficiencia (descamación)	Fiebre alta; Hipertiroidismo; Rosácea; Medicamentos
<b>Edema corporal, cara hinchada y redonda (cara de luna)</b>	Proteína, deficiencia de tiamina	Medicamentos, especialmente esteroides

<b>Palidez, fatiga, depresión</b>	Hierro, vitamina B12, deficiencia de folato; Anemia	Pérdida de sangre
<b>Pobre turgencia de la piel</b>	Deshidratación	Puede ser hallazgo normal en ancianos
<b>gastrointestinal</b>		
<b>Anorexia, flatulencia, diarrea</b>	Vitamina B12, deficiencia de vitamina B6	Trastornos gastrointestinales
<b>Sistema esquelético</b>		
<b>Desmineralización de hueso</b>	Calcio, fósforo, deficiencia de vitamina D; Excesiva vitamina A	
<b>Aumento epifisario de muñecas, piernas y rodillas; piernas arqueadas; Raquitismo u osteomalacia; protuberancia frontal (frente prominente)</b>	deficiencia de vitamina D	
<b>Dolor / dolor en los huesos</b>	deficiencia de vitamina D	Fracturas; Artritis; Cáncer
<b>Sistema muscular</b>		
<b>Debilidad</b>	Deficiencia de fósforo o potasio; Deficiencia de Vitamina C, Vitamina D, Vitamina B6; Anemia	
<b>Apariencia perdida</b>	Deficiencia de proteínas y calorías	
<b>Ternura de la pantorrilla, ausencia de reflejos tendinosos profundos, pie y muñeca caída</b>	Deficiencia de tiamina	Daño a la médula espinal o al nervio
<b>Neuropatía periférica, hormigueo, "alfileres y agujas"</b>	Folato, vitamina B6, ácido pantoténico, fosfato, tiamina, deficiencia de vitamina B12; Toxicidad de vitamina B6	Daño en el nervio
<b>Espasmos musculares, convulsiones, tetania</b>	Exceso o deficiencia de magnesio o vitamina B6; Calcio, Vitamina D, Deficiencia de Magnesio	
<b>Calambres musculares</b>	Cloruro, Sodio, Potasio, Magnesio, Calcio, Deficiencia de Vitamina D; Deshidratación	
<b>Dolor muscular</b>	Biotina, deficiencia de vitamina D	Fibromialgia
<b>Sistema nervioso</b>		
<b>Languidez</b>	Deficiencia de proteínas y calorías	
<b>Incapacidad para concentrarse, memoria defectuosa; Confabulación; Desorientación</b>	Deficiencia de tiamina (psicosis de Korsakoff), deficiencia de vitamina B12	Trauma de la cabeza; Hemorragia cerebral; Tumor cerebral; Enfermedad de Alzheimer
<b>Convulsiones (Tetania), deterioro de la memoria y alteraciones del comportamiento</b>	Calcio, magnesio, zinc, deficiencia de vitamina D	
<b>Neuropatía periférica con debilidad y parestesias; Ataxia y disminución de reflejos tendinosos, vibrador táctil fino y sentido de posición</b>	Vitamina B12, deficiencia de tiamina (encefalopatía de Wernicke), cobre, deficiencia de vitamina B6	
<b>Mayor debilidad; función cognitiva deteriorada; irritabilidad; anorexia</b>	Folato, deficiencia de Vitamina B12	
<b>Demencia</b>	Niacina, deficiencia de vitamina B12; Hipercalcemia; Toxicidad de aluminio	Enfermedad o relacionada con la edad; Medicamentos

ANEXO 7. Valoración global subjetiva del estado nutricional.<sup>126</sup>

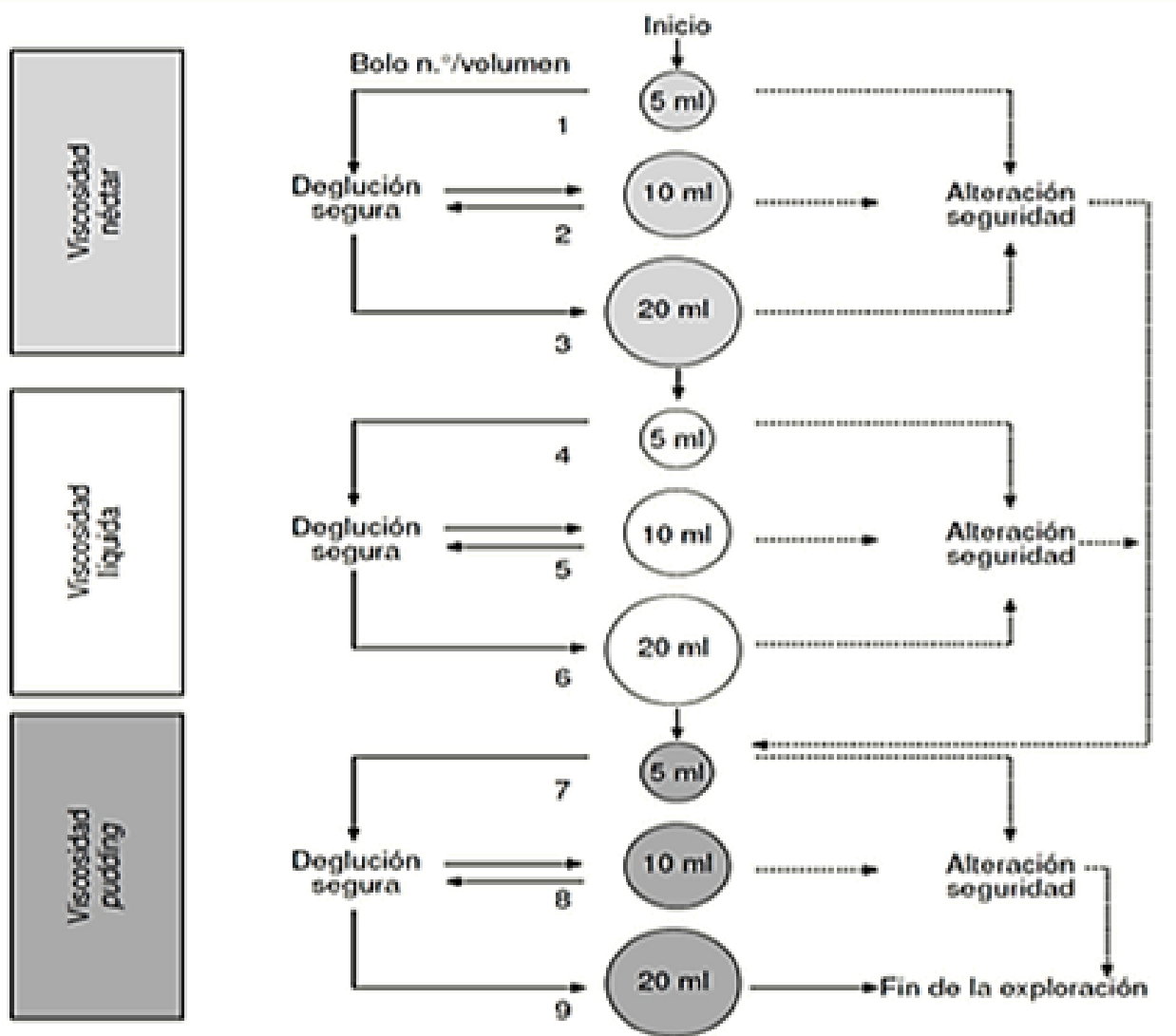
A	<p><b>HISTORIA</b></p> <p>➤ <b>Cambio de Peso:</b>                  £ Pérdida en los últimos 6 meses:                  Peso Actual.....Kg    Peso Habitual.....Kg    Peso Perdido.....Kg                  Pérdida de Peso %:    £ &lt; 5%            £ 5-10%            £ &gt; 10%</p> <hr/> <p>Cambios en las 2 últimas semanas:                  £ Aumento de Peso    £ Sin Cambios    £ Pérdida de peso</p> <p>➤ <b>Cambios en la Ingesta Dietética (comparando con la ingesta normal):</b>                  £ Sin Cambios                  £ Cambios    Duración.....semanas</p> <p>Tipos:    £ Ayuno                            £ Líquidos Hipocalóricos                            £ Dieta Líquida Completa    £ Dieta Sólida Insuficiente</p> <p>➤ <b>Síntomas Gastrointestinales (&gt; 2 semanas de duración):</b>                  £ Ninguno    £ Náuseas    £ Vómitos    £ Diarrea    £ Anorexia</p> <p>➤ <b>Capacidad Funcional:</b>                  £ Sin Disfunción (Capacidad Total)                  £ Disfunción    Duración.....semanas</p> <p>Tipo:    £ Trabajo Reducido    £ Ambulatorio sin Trabajar    £ Encamado</p> <p>➤ <b>Enfermedad y su Relación con los Requerimientos Nutricionales</b>                  Diagnóstico Primario (específico):.....                  Requerimientos Metabólicos (estrés)                  £ Sin Estrés    £ Estrés Bajo    £ Estrés Moderado    £ Estrés Alto</p>				
B	<b>EXÁMEN FÍSICO</b>	<b>Normal (0)</b>	<b>Déficit Ligero (1)</b>	<b>Déficit Moderado (2)</b>	<b>Déficit Severo (3)</b>
	Pérdida Grasa Subcu-tánea (triceps, tórax)				
	Pérdida Masa Muscular (cuádriceps, deltoides)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Edema maleolar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Edema Sacro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ascitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<p><b>DIAGNÓSTICO</b></p> <p><b>Valoración (Seleccionar uno):</b> No se establece método numérico para la evaluación de este test                  Se valora en A-B-C según predominen los síntomas con especial atención a las variables: pérdida de peso, cambios en la ingesta habitual, pérdida de tejido subcutáneo y pérdida de masa muscular</p> <p style="padding-left: 20px;">A = BIEN NUTRIDO</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>B = SOSPECHA O MALNUTRICIÓN MODERADA:</b></p> <p style="padding-left: 20px;">p Pérdida Peso en últimas semanas del 5-10%</p> <p style="padding-left: 20px;">p Reducción de la Ingesta en últimas semanas</p> <p style="padding-left: 20px;">p Pérdida de Tejido Subcutáneo</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>C = MALNUTRICIÓN SEVERA:</b></p> <p style="padding-left: 20px;">p Pérdida Peso Severa &gt; 10%</p> <p style="padding-left: 20px;">p Pérdida de Masa Muscular y Tejido Subcutáneo Severa</p> <p style="padding-left: 20px;">p Edema</p>				

ANEXO 8. Pruebas de deglución.<sup>148</sup>

**Método de exploración clínica del test volumen viscosidad (método de exploración clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V))**


Para realizar este test, es necesario determinadas condiciones en el paciente: colaborador y debe estar en sedestación; además se debe disponer de pulsioxímetro y sistema de aspiración. El pulsioxímetro es importante dado que se pueden detectar desaturaciones sin otros síntomas como la tos, indicándonos que se están produciendo aspiraciones. Consiste en administrar al paciente diversos bolos en un espectro de volumen de 5 ml a 20 ml y tres viscosidades diferentes (líquido, néctar y pudding), obtenidas mediante un espesante comercial. Se debe empezar por néctar y no avanzar a líquidos si se detecta algún tipo de alteración en la seguridad, en ese caso se pasa directamente a la valoración de la textura pudding (Figura 11). Este método informa de las alteraciones de la seguridad (no pasa a la vía aérea) y eficacia (eficaz para cumplir su objetivo), y además ofrece información muy valiosa acerca del tipo de bolo más adecuada para cada paciente. Los signos de seguridad que valoran son: tos, cambios de voz y desaturación de oxígeno. Los signos de eficacia que valoran son: sello labial, residuo oral, deglución fraccionada y residuo faríngeo.

**Figura 11. Algoritmo MEC-V.** Tomada de Méndez I, López, Pérez A. Disfagia orofaríngea. Algoritmo y técnicas diagnósticas. RAPD. 2017; 40. Figura 1. Método de exploración clínica volumen-viscosidad (MECV-V); p. 4.



**ANEXO 9. Mini Examen de Estado Mental (MMSE) modificado.** <sup>128,149</sup>

La realización del MMSE está sometida a una serie de variables tanto externas como internas, que pueden influir en su resultado final. La primera variable que influye en su rendimiento es el nivel de educación del individuo. La segunda variable que influye en su rendimiento es el déficit sensorial (dificultad para oír y ver). En estos casos se debe de administrar solo por personas que estén entrenadas en comunicación con personas sordas y/o ciegas.

1. Por favor, dígame la fecha de hoy.  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Sondee el mes, el día del mes, el año y el día de la semana. Anote un punto por cada respuesta correcta</div>	Mes ..... Día mes ..... Año ..... Día semana ..... <b>Total:</b> .....
2. Ahora le voy a nombrar tres objetos. Después de que se los diga, le voy a pedir que repita en voz alta los que recuerde, en cualquier orden. Recuerde los objetos porque se los voy a preguntar más adelante. Lea los nombres de los objetos lentamente y a ritmo constante, aproximadamente una palabra cada dos segundos. Si para algún objeto la respuesta no es correcta, repita todos los objetos hasta que el entrevistado se los aprenda (máximo 5 repeticiones). Registre el número de repeticiones que debió leer. Anote un punto por cada objeto recordado en el primer intento. Al puntaje máximo de 5 se le reduce uno por cada número que no se mencione, o por cada número que se añada, o por cada número que se mencione fuera del orden indicado  Número de repeticiones: .....	Árbol ..... Mesa ..... Avión .....  <b>Total:</b> .....
3. Ahora voy a decirle unos números y quiero que me los repita al revés: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; display: inline-block;">1 3 5 7 9</div>	Respuesta Paciente ..... Respuesta correcta 9 7 5 3 1 <b>Total:</b> .....
4. Le voy a dar un papel. Tómelo con su mano derecha, dóblelo por la mitad con ambas manos y colóquelo sobre sus piernas.  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Entréguele el papel y anote un punto por cada acción realizada correctamente.</div>	Toma papel ..... Dobla ..... Coloca .....  <b>Total:</b> .....
5. Hace un momento le leí una serie de 3 palabras y usted repitió las que recordó. Por favor, dígame ahora cuáles recuerda  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Anote un punto por cada objeto recordado</div>	Árbol ..... Mesa ..... Avión .....  <b>Total:</b> .....
6. Por favor copie este dibujo: Muestre al entrevistado el dibujo con dos pentágonos cuya intersección es un cuadrilátero. El dibujo es correcto si los pentágonos se cruzan y forman un cuadrilátero.  	Correcto: .....
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Anote un punto si el objeto está dibujado correctamente</div> Sume los puntos anotados en los totales de las preguntas 1 a 6. La puntuación máxima es de 19 puntos, y a partir de 13 puntos o menos se sugiere déficit cognitivo.	<b>SUMA TOTAL:</b> .....

**ANEXO 10. Test de Pfeffer.** <sup>127,128,149</sup>

Esta escala se recomienda ser utilizada en combinación con el MMSE cuando éste arroja un puntaje total igual o menor que 13 puntos.

---

**Instrucciones:** Muéstrelle al informante una tarjeta con las siguientes opciones y lea las preguntas.  
Anote la puntuación como sigue:

Si es capaz .....	0
Nunca lo ha hecho, pero podría hacerlo.....	0
Con alguna dificultad, pero puede hacerlo.....	1
Nunca lo ha hecho y tendría dificultad ahora.....	1
Necesita ayuda .....	2
No es capaz.....	3

---

1. ¿Es (nombre del paciente) capaz de manejar su propio dinero?
2. ¿Es (nombre) capaz de hacer las compras solo?
3. ¿Es (nombre) capaz de calentar el agua para el café o el té y apagar la estufa?
4. ¿Es (nombre) capaz de preparar la comida?
5. ¿Es (nombre) capaz de mantenerse al tanto de los acontecimientos y de lo que pasa en el vecindario?
6. ¿Es (nombre) capaz de poner atención, entender y discutir un programa de radio, televisión o un artículo de periódico?
7. ¿Es (nombre) capaz de recordar compromisos y acontecimientos familiares?
8. ¿Es (nombre) capaz de administrar o manejar sus propios medicamentos?
9. ¿Es (nombre) capaz de andar por el vecindario y encontrar el camino de vuelta a casa?
10. ¿Es (nombre) capaz de saludar a sus amigos adecuadamente?
11. ¿Es (nombre) capaz de quedarse solo en la casa sin problema?

---

Sume las respuestas correctas de acuerdo a la puntuación indicada y anote.  
La puntuación máxima es de 33 puntos.  
Si la suma es de 6 puntos o más sugiere déficit cognitivo.

**TOTAL** .....

---

## ANEXO 11. Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage.<sup>127,128</sup>

Es un cuestionario breve en el cual se le pide al individuo responder a 15 preguntas, contestando sí o no respecto a cómo se sintió durante la semana anterior a la fecha en que se administra dicho cuestionario. Una puntuación de **0 a 5** se considera normal, **6 a 10** indica depresión leve y **11 a 15** indica depresión severa.

<b>Instrucciones:</b> Responda a cada una de las siguientes preguntas según cómo se ha sentido usted durante la ÚLTIMA SEMANA		
1. ¿Está usted básicamente satisfecho con su vida?	sí	<b>NO</b>
2. ¿Ha disminuido o abandonado muchos de sus intereses o actividades previas?	<b>Si</b>	no
3. ¿Siente que su vida está vacía?	<b>Si</b>	no
4. ¿Se siente aburrido frecuentemente?	<b>Si</b>	no
5. ¿Está usted de buen ánimo la mayoría del tiempo?	sí	<b>NO</b>
6. ¿Está preocupado o teme que algo malo le va a pasar?	<b>Si</b>	no
7. ¿Se siente feliz la mayor parte del tiempo?	sí	<b>NO</b>
8. ¿Se siente con frecuencia desamparado?	<b>Si</b>	no
9. ¿Prefiere usted quedarse en casa a salir a hacer cosas nuevas?	<b>Si</b>	no
10. ¿Siente usted que tiene más problemas con su memoria que otras personas de su edad?	<b>Si</b>	no
11. ¿Cree usted que es maravilloso estar vivo?	sí	<b>NO</b>
12. ¿Se siente inútil o despreciable como está usted actualmente?	<b>Si</b>	no
13. ¿Se siente lleno de energía?	sí	<b>NO</b>
14. ¿Se encuentra sin esperanza ante su situación actual?	<b>Si</b>	no
15. ¿Cree que las otras personas están en general mejor que usted?	<b>Si</b>	no
SUME TODAS LAS RESPUESTAS <b>SÍ</b> EN MAYÚSCULAS O <b>NO</b> EN MAYÚSCULAS	TOTAL :	
O SEA: Sí = 1; sí = 0; NO = 1; no = 0	.....	



**ANEXO 12. Índice Katz.** <sup>128,149</sup>

Independiente (I) es aquel que no requiere asistencia, dependiente intermedio es aquel que necesita alguna ayuda (A) y dependiente (D) es aquel que no puede realizar la actividad o requiere máxima asistencia. El índice de Katz asigna la puntuación de 2 puntos a la actividad que se hace sin apoyo o con mínima ayuda, o sea independientemente (I); 1 punto si necesita moderado nivel de ayuda (A); y 0 si es totalmente dependiente (D). Esta puntuación inicial es significativa como medida de base y su disminución a lo largo del tiempo indica deterioro; también puede servir para clasificar a la población objeto en una escala continua de más o menos autonomía.

Información obtenida del:		Actividad	Guía para evaluación I = 2   A = 1   D = 0
Paciente	Informante		
I A D	I A D	Bañarse	I = Se baña completamente sin ayuda, o recibe ayuda sólo para una parte del cuerpo, por ejemplo: la espalda. A = Necesita ayuda para más de una parte del cuerpo, para entrar o salir de la bañera o aditamentos especiales en la bañera. D = Completamente incapaz para darse un baño por sí mismo.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Vestirse	I = Capaz de escoger ropa, vestirse/desvestirse, manejar cinturones/sujetadores; se excluye el atarse los zapatos. A = Necesita ayuda pues solo está parcialmente vestido. D = Completamente incapaz de vestirse/desvestirse por sí mismo.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Apariencia Personal	I = Capaz de peinarse, afeitarse sin ayuda A = Necesita ayuda para peinarse, afeitarse D = Completamente incapaz de cuidar su apariencia
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Usar el inodoro	I = Capaz de ir al inodoro, sentarse y pararse, ajustar su ropa, limpiar órganos de excreción; usa orinal solo en la noche. A = Recibe ayuda para acceder a y usar el inodoro; usa orinal regularmente. D = Completamente incapaz de usar el inodoro.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Continencia	I = Micción/defecación autocontrolados. A = Incontinencia fecal/urinaria parcial o total, o control mediante enemas, catéteres, uso regulado de orinales. D = Usa catéter o colostomía.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Trasladarse	I = Capaz de acostarse/sentarse y levantarse de la cama/silla sin asistencia humana o mecánica A = Necesita ayuda humana o mecánica. D = Completamente incapaz de trasladarse; necesita ser levantado.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Caminar	I = Capaz de caminar sin ayuda excepto por bastón. A = Necesita asistencia humana/andador, muletas D = Completamente incapaz de caminar; necesita ser levantado.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
I A D	I A D	Alimentarse	I = Capaz de alimentarse completamente a sí mismo. A = Necesita ayuda para cortar o untar el pan, etc. D = Completamente incapaz de alimentarse por sí mismo o necesita alimentación parenteral.
Puntuación: _____	Puntuación: _____		
Total: _____	Total: _____		

**ANEXO 13. Escala de Lawton.**<sup>128,149</sup>

Se recomienda su utilización registrando cada una de las actividades para conocer las deficiencias específicas de cada persona. Una valoración global se realiza según puntuación en una escala de 0 a 8 (dependencia máxima e independencia, respectivamente) según la siguiente estratificación.

Puntuación / Dependencia: 0-1 /Total, 2-3 /Severa, 4-5 /Moderada, 6-7 /Ligera, 8 / Independencia.

<b>CAPACIDAD PARA USAR EL TELÉFONO</b>	
Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar	1
No es capaz de usar el teléfono	0
<b>HACER COMPRAS</b>	
Realiza independientemente todas las compras necesarias	1
Realiza independientemente pequeñas compras	0
Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra	0
Totalmente incapaz de comprar	0
<b>PREPARACIÓN DE LA COMIDA</b>	
Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	1
Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	0
Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	0
Necesita que le preparen y sirvan las comidas	0
<b>CUIDADO DE LA CASA</b>	
Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional para trabajos pesados	1
Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	1
Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	1
Necesita ayuda en todas las labores de la casa	1
No participa en ninguna labor de la casa	0
<b>LAVADO DE LA ROPA</b>	
Lava por sí solo toda su ropa	1
Lava por sí solo pequeñas prendas	1
Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otra persona	0
<b>USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE</b>	
Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	1
Sólo utiliza el taxi o el automóvil con ayuda de otros	0
No viaja	0
<b>RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN</b>	
Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta	1
Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente	0
No es capaz de administrarse su medicación	0
<b>MANEJO DE SUS ASUNTOS ECONÓMICOS</b>	
Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo.	1
Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos...	1
Incapaz de manejar dinero	0

## ANEXO 14.-Escala de Tinetti modificada.<sup>128,150</sup>

Caminando el evaluador detrás del anciano, le solicita que responda a las preguntas de la subescala de marcha. Para contestar la subescala de equilibrio el entrevistador permanece de pie junto al anciano (enfrente y a la derecha). La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado. A mayor puntuación mejor funcionamiento; la máxima puntuación de la subescala de marcha es 12, y para la del equilibrio es 16. La suma de ambas puntuaciones indica el riesgo de caídas. A mayor puntuación hay un menor riesgo de caídas; de 19-24 puntos existe riesgo de caídas, y si el puntaje es <19 puntos, el riesgo de caídas es alto.

### EQUILIBRIO

**Silla:** Coloque una silla dura y sin brazos contra la pared. Dé instrucciones al paciente para las siguientes maniobras.

1. **Al sentarse:**
    - 0 = incapaz sin ayuda o se colapsa sobre la silla o cae fuera del centro de la silla.
    - 1 = capaz y no cumple los criterios para 0 ó 2.
    - 2 = se sienta mediante movimientos fluidos y seguros y termina con los glúteos tocando el respaldo de la silla y los muslos en el centro de la silla.
  2. **Equilibrio mientras está sentado:**
    - 0 = incapaz de mantener su posición (se desliza marcadamente hacia el frente o se inclina hacia el frente o hacia el lado).
    - 1 = se inclina levemente o aumenta levemente la distancia entre los glúteos y el respaldo de la silla.
    - 2 = firme, seguro, erguido.
  3. **Al levantarse:**
    - 0 = incapaz sin ayuda o pierde el balance o requiere más de 3 intentos.
    - 1 = capaz, pero requiere 3 intentos.
    - 2 = capaz en 2 intentos o menos.
  4. **Equilibrio inmediato al ponerse de pié (primeros 5 seg):**
    - 0 = inestable, se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco, se apoya en objetos.
    - 1 = estable, pero usa andador o bastón, o se tambalea levemente pero se recupera sin apoyarse en un objeto.
    - 2 = estable sin andador, bastón u otro soporte.
- De Pié:** ver ilustraciones de posiciones específicas de los pies en la siguiente página.
5. **Equilibrio con pies lado a lado:**
    - 0 = incapaz o inestable o sólo se mantiene  $\leq$  3 segundos.
    - 1 = capaz, pero usa andador, bastón, u otro soporte o sólo se mantiene por 4 – 9 segundos.
    - 2 = base de sustentación estrecha, sin soporte, por 10 segundos.  
Tiempo: \_\_\_\_ , \_\_\_\_ segundos.
  6. **Prueba del Tirón (el paciente en la posición máxima obtenida en # 5; el examinador parado detrás de la persona, tira *ligeramente* hacia atrás por la cintura):**
    - 0 = comienza a caerse.
    - 1 = da más de 2 pasos hacia atrás.
    - 2 = menos de 2 pasos hacia atrás y firme.
  7. **Se para con la pierna derecha sin apoyo:**
    - 0 = incapaz o se apoya en objetos de soporte o capaz por < 3 segundos.
    - 1 = capaz por 3 ó 4 segundos.
    - 2 = capaz por 5 segundos.  
Tiempo: \_\_\_\_ , \_\_\_\_ segundos
  8. **Se para con la pierna izquierda sin apoyo:**
    - 0 = incapaz o se apoya en objetos de soporte o capaz por < 3 segundos.
    - 1 = capaz por 3 ó 4 segundos.
    - 2 = capaz por 5 segundos.  
Tiempo: \_\_\_\_ , \_\_\_\_ segundos
  9. **Posición de Semi-tándem:**
    - 0 = incapaz de pararse con la mitad de un pie frente al otro(, ambos pies tocándose) o comienza a caerse o se mantiene  $\leq$  3 segundos.
    - 1 = capaz de mantenerse 4 a 9 segundos.
    - 2 = capaz de mantener la posición semi-tándem por 10 segundos.  
Tiempo: \_\_\_\_ , \_\_\_\_ segundos

**10. Posición Tándem:**

0 = incapaz de pararse con un pie frente al otro o comienza a caerse o se mantiene por  $\leq 3$  segundos.

1 = capaz de mantenerse 4 a 9 segundos.

0 = capaz de mantener la posición tándem por 10 segundos.

Tiempo: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ segundos

**11. Se agacha (para recoger un objeto del piso):**

0 = incapaz o se tambalea.

1 = capaz, pero requiere más de un intento para enderezarse.

2 = capaz y firme.

**12. Se para en puntillas:**

0 = incapaz.

1 = capaz pero por  $< 3$  segundos.

2 = capaz por 3 segundos.

Tiempo: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ segundos

**13. Se para en los talones:**

0 = incapaz.

1 = capaz pero por  $< 3$  segundos.

2 = capaz por 3 segundos.

Tiempo: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ segundos



Pies lado a lado



Posición Semi-tándem



Posición Tándem

**MARCHA**

**INSTRUCCIONES:** La persona se para junto al examinador, camina por el pasillo o habitación (mida 3 metros), da la vuelta y regresa por el mismo camino usando sus ayudas habituales para la marcha, como el bastón o andador. El piso debe ser plano, no alfombrado y sin irregularidades.

Anote el tipo de piso: —linóleo/cerámica —madera —cemento/concreto —otro: \_\_\_\_\_

**1. Inicio de la marcha (Inmediatamente después de decirle "camine"):**

0 = cualquier vacilación o múltiples intentos para comenzar.

1 = sin vacilación.

**2. Trayectoria (estimada en relación a la cinta métrica colocada en el piso), Inicia la observación de la desviación del pie más cercano a la cinta métrica cuando termina los primeros 30 centímetros y finaliza cuando llega a los últimos 30 centímetros.**

0 = marcada desviación.

1 = moderada o leve desviación o utiliza ayudas.

2 = recto, sin utilizar ayudas.

**3. Pierde el paso (tropieza o pérdida del balance):**

0 = sí, y hubiera caído o perdió el paso más de 2 veces.

1 = sí, pero hizo un intento apropiado para recuperarlo y no perdió el paso más de 2 veces.

2 = no.

**4. Da la vuelta (mientras camina):**

0 = casi cae.

1 = leve tambaleo, pero se recupera, usa andador o bastón.

2 = estable, no necesita ayudas mecánicas.

**5. Caminar sobre obstáculos (se debe evaluar durante una caminata separada donde se colocan dos zapatos en el trayecto, con una separación de 1.22 metros):**

0 = comienza a caer ante cualquier obstáculo o incapaz o camina alrededor de cualquier obstáculo o pierde el paso  $> 2$  veces.

1 = capaz de caminar por encima de todos los obstáculos, pero se tambalea un poco aunque logra recuperarse o pierde el paso una o dos veces.

2 = capaz y firme al caminar por encima de todos los obstáculos sin perder el paso.



## Anexo 15. Índice Barthel.<sup>127,151</sup>

Se trata de un cuestionario heteroadministrado con 10 ítems tipo likert. El rango de posibles valores del IB está entre 0 y 100, con intervalos de 5 puntos. A menor puntuación, más dependencia; y a mayor puntuación, más independencia. Los puntos de corte sugeridos por algunos autores para facilitar la interpretación son: 0-20 dependencia total, 21-60 dependencia severa, 61-90 dependencia moderada, 91-99 dependencia escasa, 100 independencia.

<b>Alimentación</b>	<b>Retrete</b>
10 Independiente: capaz de utilizar cualquier instrumento necesario; come en un tiempo razonable; capaz de desmenuzar la comida, usar condimentos, extender la mantequilla, etc., por sí solo.	10 Independiente: entra y sale solo. Es capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa, vaciar y limpiar la cuña. Capaz de sentarse y levantarse sin ayuda. Puede utilizar barras de soporte.
5 Necesita ayuda: por ejemplo, para cortar, extender la mantequilla, etc.	5 Necesita ayuda: necesita ayuda para mantener el equilibrio, quitarse o ponerse la ropa o limpiarse.
0 Dependiente: necesita ser alimentado.	0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.
<b>Lavado (baño)</b>	<b>Traslado sillón-cama</b>
5 Independiente: capaz de lavarse entero; puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja por todo el cuerpo. Incluye entrar y salir de la bañera sin estar una persona presente.	15 Independiente: no necesita ayuda. Si utiliza silla de ruedas, lo hace independientemente.
0 Dependiente: necesita alguna ayuda.	10 Mínima ayuda: incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física (p. ej., la ofrecida por el cónyuge).
<b>Vestido</b>	5 Gran ayuda: capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia para entrar o salir de la cama.
10 Independiente: capaz de ponerse, quitarse y fijar la ropa. Se ata los zapatos, abrocha los botones, etc. Se coloca el bragero o el corsé si lo precisa.	0 Dependiente: necesita grúa o alzamiento completo por dos personas. Incapaz de permanecer sentado.
5 Necesita ayuda: pero hace al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable.	<b>Deambulaci3n</b>
0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.	15 Independiente: puede usar cualquier ayuda (pr3tesis, bastones, muletas, etc.), excepto andador. La velocidad no es importante. Puede caminar al menos 50 m o equivalente sin ayuda o supervisi3n.
<b>Aseo</b>	10 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal, incluyendo instrumentos u otras ayudas para permanecer de pie. Deambula 50 m.
5 Independiente: realiza todas las tareas personales (lavarse las manos, la cara, peinarse, etc.). Incluye afeitarse y lavarse los dientes. No necesita ninguna ayuda. Incluye manejar el enchufe si la maquinilla es el3ctrica.	5 Independiente en silla de ruedas: propulsa su silla de ruedas al menos 50 m. Gira esquinas solo.
0 Dependiente: necesita alguna ayuda.	0 Dependiente: requiere ayuda mayor.
<b>Deposici3n</b>	<b>Escalones</b>
10 Continente, ning3n accidente: si necesita enema o supositorios se arregla por s3 solo.	10 Independiente: capaz de subir y bajar un piso de escaleras sin ayuda o supervisi3n, aunque utilice barandilla o instrumentos de apoyo.
5 Accidente ocasional: raro (menos de una vez por semana), o necesita ayuda para el enema o los supositorios.	5 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal.
0 Incontinente.	0 Dependiente: necesita alzamiento (ascensor) o no puede salvar escalones.
<b>Micci3n</b>	
10 Continente, ning3n accidente: seco d3a y noche. Capaz de usar cualquier dispositivo (cat3ter). Si es necesario, es capaz de cambiar la bolsa.	
5 Accidente ocasional: menos de una vez por semana. Necesita ayuda con los instrumentos.	
0 Incontinente.	

Los valores asignados a cada actividad se basan en el tiempo y cantidad de ayuda f3sica requerida si el paciente no puede realizar dicha actividad. El cr3dito completo no se otorga para una actividad si el paciente necesita ayuda y/o supervisi3n m3nima uniforme; por ejemplo, si 3l no puede realizar con seguridad la actividad sin alguien presente. Las condiciones ambientales pueden afectar la puntuaci3n en el IB del paciente; si 3l tiene requerimientos especiales para realizar sus AVD en el hogar (con excepci3n de adaptaciones generales), su puntuaci3n ser3 baja cuando 3ste no pueda realizarlas. Los ejemplos son: barandales en ambos lados, pasillos y puertas amplias para el acceso de sillas de ruedas, cuartos en el mismo nivel, barras o agarraderas en el cuarto de ba3o, en tina e inodoro. Para ser m3s valiosa la evaluaci3n, una explicaci3n de los requisitos ambientales especiales debe acompa3ar el IB de cada paciente cuando 3stos est3n indicados. El IB de cada paciente se eval3a al principio y durante el tratamiento de rehabilitaci3n, as3 como al momento del alta (m3ximo avance). De esta manera, es posible determinar cu3l es el estado funcional del paciente y c3mo ha progresado hacia la independencia.

**ANEXO 16. Herramientas para la evaluación dietética.** <sup>156-157</sup>

Herramienta	Temporalidad-enfoque	Descripción
Recordatorio de 24 horas	Retrospectivo-cuantitativo	Medición subjetiva, utilizando cuestionarios abiertos y cerrados administrados por el entrevistador. Se le pide al entrevistado que recuerde e informe los alimentos y bebidas consumidos en las últimas 24 horas, o del día anterior.
Dieta habitual	Retrospectivo, cualitativo	Medición subjetiva utilizando cuestionarios abiertos y cerrados administrados por el entrevistador. Recolecta una descripción de alimentos y bebidas que suele consumir el entrevistado. Incluye las opciones más comunes para cada tiempo de comida. No requiere registrar cantidades.
Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos	Retrospectivo-Cuantitativo y cualitativo	Medición subjetiva utilizando un formato auto administrado o por el entrevistador, recolecta estimados de la ingesta usual durante un periodo de tiempo relativamente largo (p.ej. 6 meses o 1 año). Se recolecta información sobre la frecuencia, y en algunas ocasiones también el tamaño de la porción, pero con poco detalle sobre otras características de las comidas, tales como los métodos de cocción o las combinaciones de alimentos en los tiempos de comida.
Registro-diario de alimentos	Prospectivo-cuantitativo y cualitativo	Observación objetiva, recolecta datos de la ingesta actual a través de un determinado periodo de tiempo. El entrevistado registra los alimentos y bebidas, así como las cantidades de cada uno, consumidos durante uno o más días (usualmente 3). Las cantidades consumidas pueden ser medidas con una pesa, medidas caseras, o estimadas, usando modelos, dibujos, o sin ninguna ayuda en particular.

## ANEXO 17. Escala de somnolencia de Epworth (ESE).<sup>160</sup>

Es un instrumento autoaplicable de ocho reactivos para evaluar la propensión a quedarse dormido en ocho situaciones, en su mayoría monótonas y algunas más soporíferas que otras. El sujeto responde cada reactivo en una escala de 0-3, donde 0 significa nula probabilidad de quedarse dormido y 3 alta probabilidad. La suma de las calificaciones en cada reactivo proporciona la calificación total, con un rango de 0-24. Una puntuación total menor de 10 es considerada normal, 10-12 como indicativa de somnolencia marginal y por arriba de 12 sugestiva de somnolencia excesiva.

### Cómo soñoliento es usted?

¿Qué tan probable es que usted pueda dormirse o quedarse dormido en las siguientes situaciones? Usted debe evaluar sus posibilidades de quedarse dormido, no sólo la sensación de cansancio. Incluso si no lo has hecho algunas de estas cosas recientemente tratar de determinar la forma en que habrían afectado a usted. Para cada situación, decidir si o no usted tendría:

- No hay posibilidad de dormitando = 0
- Poca Probabilidad de dormitando = 1
- Probabilidad moderada de dormitando = 2
- Alta probabilidad de dormitando = 3

Escriba el número correspondiente a su elección en la columna de la derecha. Sume el total de abajo

Situación	Probabilidad de quedarse dormido
Sentado y leyendo	*
Viendo la televisión	*
Sentado inactivo en un lugar público (por ejemplo, un teatro o una reunión)	*
Como pasajero en un coche durante una hora sin interrupción	*
Acostarse para descansar en la tarde, cuando las circunstancias lo permitan	*
Sentarse y hablar con alguien	*
Sentado tranquilamente después de un almuerzo sin alcohol	*
En un coche, mientras que se detuvo por unos minutos en el tráfico	*

Puntaje Total \_\_\_\_\_

### Analizar su puntaje

#### Interpretación:

**0-7:** Es poco probable que usted está anormalmente somnoliento.

**8-9:** Usted tiene una cantidad media de sueño durante el día

**10-15:** Puede ser excesivamente somnoliento dependiendo de la situación. Es posible que desee considerar la búsqueda de atención médica.

**ANEXO 18. Ejemplo de interrogatorio adaptable para la evaluación sobre la situación social del paciente mayor.<sup>128</sup>**

**DESDE EL PUNTO DE VISTA MACROSOCIAL:**

**RELACIONES SOCIALES Y ACTIVIDADES:**

- ¿Con quién vive y con cuántas personas vive?, ¿De ellos, cuántos son menores de 14 años?
- ¿Realiza actividad laboral de paga o por canje de algún beneficio personal o familiar?, ¿Cuál?
- ¿Realiza algún tipo de actividad recreativa, cultural, etc.?
- ¿Ha tenido que dejar alguna actividad especialmente importante debido a alguna discapacidad o a barreras que no le permiten continuar?
- ¿Con qué frecuencia tiene contacto con familiares, amigos, vecinos?
- ¿Pertenece a algún club, organización, asociación, iglesia, etc.?
- ¿Qué tipo de actividades realiza en estos grupos?

**FUNCIONALIDAD Y NECESIDADES DE APOYO:**

- ¿Tiene alguna dificultad en su cuidado personal, el cuidado de su domicilio, su movilidad o transporte?
- Si tiene dificultades, ¿quién es la principal persona que lo apoya?
- ¿Tiene esa persona algún problema de salud? ¿Cuántos años tiene? ¿Trabaja?
- ¿Tiene suficiente ayuda?

**RECURSOS:**

- ¿Sus ingresos económicos le permiten cubrir las necesidades básicas, tales como comer, atender la salud, contar con una vivienda con un mínimo de comodidad, vestirse, trasladarse y acceder a actividades de esparcimiento (o distracción)?
- ¿Con cuáles de las siguientes manifestaciones que otras personas han hecho de sus ingresos económicos, usted se identifica? (Señalar con la cual se identifica)
  - Alcanzan, puede ahorrar
  - Alcanzan, sin grandes dificultades
  - Alcanzan justo
  - No alcanzan, tiene dificultades
  - No alcanzan, sufre escasez

**VIVIENDA:**

- ¿Cómo es el domicilio donde vive?
- ¿Cuántos dormitorios tiene?, ¿Con quién comparte la cama y el dormitorio?

**EVALUACIÓN SOCIAL DEL ADULTO MAYOR**

- ¿Necesita algún tipo de adaptación para sus necesidades?
- ¿Necesita algún tipo de reparación: techo, plomería, etc.?
- ¿Cuenta con luz eléctrica, agua potable, saneamiento (drenaje)?

**DATOS PERSONALES Y DEMOGRÁFICOS:**

- Edad y sexo
- Escolaridad
- Historia laboral
- Convivencia y estado marital
- Hijos vivos

**DESDE EL PUNTO DE VISTA MICROSOCIAL (FAMILIAR):**

Aquellos componentes básicos de la función familiar disminuidos o nulos y que inciden en la satisfacción del adulto mayor:

- **APOYO:** Ayuda que recibe de la familia en caso de necesidad.
- **ACEPTACIÓN:** Forma que tienen los miembros de la familia de aceptar los deseos del individuo de iniciar nuevas actividades y realizar cambios en su estilo de vida.
- **PARTICIPACIÓN:** Forma en que la familia le brinda lugar en la discusión de cuestiones y la solución a problemas de interés común.
- **COMPRENSIÓN:** Modo en que los miembros de la familia son capaces de entender la conducta y el punto de vista de la persona de edad.
- **PROTECCIÓN:** Forma en que la familia le brinda cuidados, en dependencia de las limitaciones funcionales que pueda presentar el individuo



**ANEXO 19. Escala de valoración de los recursos sociales Older Americans Resource and Services Group [siglas en inglés: OARS]].<sup>149,161</sup>**

El apartado de recursos sociales explora aspectos estructurales (familia, amistades, visitas) y percepción de apoyo (disponibilidad de una persona que le ayude en caso de necesitarlo), evaluándose según una escala de 6 categorías que comprende desde los recursos sociales excelentes y buenos, hasta la incapacidad total, pasando por la incapacidad moderada y grave.

- |                                                                                                                                               |                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ¿Es usted soltero, casado, en unión libre, viudo, divorciado o separado?                                                                   | 1. Soltero<br>2. Casado/en unión libre<br>3. Viudo<br>4. Divorciado/separado                      |
| 2. ¿Quién vive con usted?                                                                                                                     | 1. Nadie<br>2. Conjugue<br>3. Hijos<br>4. Nietos<br>5. Otros familiares<br>6. Otros no familiares |
| 3. ¿Cuántas personas lo visitan en su casa?                                                                                                   | 1. Nadie<br>2. _____                                                                              |
| 4. ¿Con cuántas personas (familiares o amistades) ha hablado por teléfono en la última semana?                                                | 1. Nadie<br>2. _____                                                                              |
| 5. ¿Cuántas veces durante la última semana estuvo con alguien que no vive con usted, ya sea de visita, de paseo o en algún evento recreativo? | 1. Ninguna<br>2. Una vez al día<br>3. Una vez a la semana<br>4. 2-6 veces por semana              |
| 6. ¿Tiene usted alguien en quién pueda confiar?                                                                                               | 1. Si<br>2. No                                                                                    |
| 7. ¿Se siente solo con frecuencia, algunas veces o casi nunca?                                                                                | 1. Frecuentemente<br>2. Algunas veces<br>3. Casi nunca                                            |
| 8. ¿Ve usted a sus familiares y amigos con la frecuencia que desea, o se siente algo descontento por lo poco que los ve?                      | 1. Tan frecuente como deseo<br>2. Descontento por lo poco que los veo                             |
| 9. ¿Si usted se enfermara ocasionalmente, podría contar con alguien que le ayude? Si responde sí, pregunte 9a y 9b.                           | 1. Si<br>2. No                                                                                    |
| 9a. ¿Le podrían ayudar si estuviera enfermo o discapacitado de 1 a seis semanas?                                                              | 1a. Si<br>2a. No                                                                                  |
| 9b. ¿Le podrían cuidar si estuviera enfermo o discapacitado más de seis semanas?                                                              | 1b. Si<br>2b. No                                                                                  |
| 10. ¿Considera que usted (y su pareja) tiene(n) suficiente dinero para cubrir sus necesidades básicas del vivir diario?                       | 1. Si<br>2. No                                                                                    |

Se evalúan los recursos sociales del anciano que está siendo valorado en una de las seis categorías siguientes; rodeando aquella que mejor describa las circunstancias presentes del anciano.

- Excelentes recursos sociales. Las relaciones sociales son muy satisfactorias y amplias. Al menos una persona cuidaría de él/ella indefinidamente.
- Buenos recursos sociales. Las relaciones sociales son en su mayor parte satisfactorias y adecuadas y al menos una persona cuidaría de él/ella indefinidamente o las relaciones sociales son muy satisfactorias y amplias y una persona cuidaría de él/ella durante un corto espacio de tiempo.
- Recursos sociales ligeramente deteriorados. Las relaciones sociales son insatisfactorias o de mala calidad, pobres; pero, al menos, una persona cuidaría de él/ella indefinidamente o las relaciones sociales son en su mayor parte satisfactorias y adecuadas, aunque la ayuda que podría obtener sería sólo por un corto espacio de tiempo.

4. Recursos sociales moderadamente deteriorados. Las relaciones son insatisfactorias o de baja calidad y pocas, y solamente podría obtener una ayuda un espacio de tiempo corto o las relaciones sociales son más satisfactorias o adecuadas, aunque sólo obtendría ayuda de vez en cuando.
5. Recursos sociales bastante deteriorados. Las relaciones sociales son insatisfactorias, o de baja calidad y pocas; y la ayuda que obtendría sería momentánea o las relaciones sociales son más satisfactorias, aunque ni siquiera obtendría ayuda momentánea.
6. Recursos sociales totalmente deteriorados. Las relaciones sociales son insatisfactorias, o de baja calidad y no obtendría ningún tipo de ayuda.

## ANEXO 20. Escala de valoración sociofamiliar de Gijón.<sup>129,149,161</sup>

La puntuación oscila entre 0 y 20, indicando mayor puntuación peor situación social.

<b>Situación familiar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Vive con familia sin dependencia físico/psíquica.</li><li>2. Vive con cónyuge de similar edad.</li><li>3. Vive con familia y/o cónyuge y presenta algún grado de dependencia.</li><li>4. Vive solo y tiene hijos próximos.</li><li>5. Vive solo y carece de hijos o viven alejados.</li></ol>
<b>Situación económica</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Más de 1,5 veces el salario mínimo.</li><li>2. Desde 1,5 veces el salario mínimo hasta el salario mínimo exclusivamente.</li><li>3. Desde el salario mínimo hasta pensión mínima contributiva.</li><li>4. LISMI-FAS-Pensión no contributiva*.</li><li>5. Sin ingresos o inferiores al apartado anterior.</li></ol>
<b>Vivienda</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Adecuada a las necesidades.</li><li>2. Barreras arquitectónicas en la vivienda o portal de la casa (peldaños, puertas estrechas, baños...).</li><li>3. Humedades, mala higiene, equipamiento inadecuado (sin baño completo, agua caliente, calefacción).</li><li>4. Ausencia de ascensor, teléfono.</li><li>5. Vivienda inadecuada (chabolas, vivienda declarada en ruina, ausencia de equipamientos mínimos).</li></ol>
<b>Relaciones sociales</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Relaciones sociales.</li><li>2. Relación social sólo con familia y vecinos.</li><li>3. Relación social sólo con familia o vecinos.</li><li>4. No sale de su domicilio, recibe familia.</li><li>5. No sale, no recibe visitas.</li></ol>
<b>Apoyos red social</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Con apoyo familiar o vecinal.</li><li>2. Voluntariado social, ayuda domiciliaria.</li><li>3. No tiene apoyo.</li><li>4. Pendiente de ingreso en residencia geriátrica.</li><li>5. Tiene cuidados permanentes.</li></ol>
<b>Puntuación final:</b> <p>&lt; 10 puntos: normal o riesgo social bajo. 10-16 puntos: riesgo social intermedio. ≥ 17 puntos: riesgo social elevado (problema social).</p>