



TESIS DOCTORAL

# Relación de la disfagia orofaríngea con la sarcopenia y el estado nutricional de personas mayores de 65 años.

PROGRAMA DE DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Tesis Doctoral para optar al grado de Doctor por la Universidad de Granada  
presentado por D. Enrique Cecilio Marín Bernard

Bajo la dirección de los doctores:

Reyes Artacho Martín-Lagos

María Dolores Ruiz López

GRANADA, 2024

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Enrique Cecilio Marín Bernard  
ISBN: 978-84-1195-541-6  
URI: <https://hdl.handle.net/10481/97395>



A mi Padre, cuyo amor y sabiduría me han guiado a lo largo de mi vida. Este trabajo está dedicado a él y a su legado de perseverancia y determinación. Su ejemplo de fortaleza y resiliencia ha sido un modelo a seguir en mi vida, y cada logro que he obtenido es un testimonio de su influencia duradera y su amor incondicional.

Gracias

## Agradecimientos



A Reyes y María Dolores, por vuestra guía experta y paciencia infinita en cada paso de mi investigación. Vuestra dedicación, compromiso y capacidad para inspirar han sido fundamentales en la culminación de este proyecto. La orientación no solo me ha ayudado a crecer como investigador, sino también a superar desafíos y a perfeccionar mis habilidades académicas. Este trabajo refleja vuestra influencia positiva y compromiso inquebrantable con mi éxito.

A Basilio, por tus conversaciones inspiradoras y tu amistad durante estos años de trabajo en la tesis. Tus palabras de ánimo y tus consejos sabios han sido un faro de esperanza en momentos científicos de duda. La camaradería y ratos compartidos han enriquecido esta experiencia, haciendo que cada obstáculo superado sea una victoria compartida.

A mis compañeros, por ser una fuente de motivación en mi investigación. Espero que este trabajo pueda contribuir a su bienestar y progreso, retribuyendo de alguna manera el tiempo, el apoyo y el aliento que siempre me habéis brindado. Mi deseo es que los hallazgos y propuestas aquí presentados ayuden a mejorar la calidad de vida y bienestar de nuestros pacientes.

A Antonio, mentor, jefe y amigo durante muchos años, por su constante apoyo y guía profesional. Su experiencia y confianza en mis habilidades han sido esenciales para completar este proyecto. Agradezco su consejo y su papel en mi crecimiento profesional. Este logro también refleja su valiosa influencia y colaboración a lo largo de los años.

A mi hermana y hermano, por estar siempre ahí, con sus bromas y su apoyo incondicional. Gracias por las risas, las discusiones y por creer en mí, incluso cuando ni yo mismo le veía fin a esta tesis. Sin vosotros, el camino habría sido mucho más difícil y aburrido.

A mi chica, por su amor, apoyo y comprensión durante los momentos más estresantes de esta última fase académica. Su presencia constante y su habilidad para ofrecer consuelo y ánimo han sido vitales en este viaje. Este trabajo es también su logro, ya que, sin su paciencia y fe en mí, este sueño no se habría convertido en realidad. Su cariño y comprensión me ha dado la fuerza para seguir adelante.



# ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS</b> .....	1
1.1. Introducción. ....	3
1.2. Demografía del envejecimiento. ....	4
1.3. Biología del envejecimiento. ....	5
1.4. Sarcopenia. ....	7
1.4.1. Definición. ....	7
1.4.2. Etiología. ....	8
1.4.3. Diagnóstico. ....	9
1.5. Disfagia. ....	14
1.5.1. Definición. ....	14
1.5.2. Etiología. ....	15
1.5.3. Diagnóstico. ....	17
1.6. Fuerza lingual y labial.....	20
1.7. Disfagia sarcopénica. ....	22
1.7.1. Definición. ....	22
1.7.2. Diagnóstico. ....	23
<b>2. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS</b> .....	27
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	31
3.1. Objetivo general. ....	33
3.2. Objetivos específicos. ....	33
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	35
4.1. Estudio 1. Valores de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y de la fuerza máxima de los labios en población española adulta sana. ....	37
4.1.1. Diseño del estudio. ....	37
4.1.2. Criterios de inclusión y exclusión. ....	37

4.1.3.	Tamaño muestral. ....	38
4.1.4.	Características socio demográficas. ....	38
4.1.5.	Evaluación de la fuerza máxima de la lengua y fuerza máxima de los labios. ....	39
4.2.	Estudio 2. Disfagia sarcopénica en población mayor. ....	41
4.2.1.	Diseño del estudio. ....	41
4.2.2.	Criterios de inclusión y exclusión. ....	41
4.2.3.	Características sociodemográficas. ....	41
4.2.4.	Valoración de la capacidad funcional.....	41
4.2.5.	Valoración antropométrica. ....	42
4.2.6.	Evaluación del estado nutricional. ....	43
4.2.7.	Diagnóstico de sarcopenia. ....	44
4.2.8.	Diagnóstico de la disfagia orofaríngea.....	46
4.2.9.	Evaluación de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios.....	48
4.2.10.	Diagnóstico de disfagia sarcopénica.....	48
4.3.	Aspectos éticos. ....	49
4.4.	Análisis estadístico.....	50
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>45</b>
5.1.	Estudio 1. Valores de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios en población adulta española. ....	47
5.1.1.	Fuerza máxima anterior de la lengua: Influencia del sexo y la edad. ....	47
5.1.2.	Fuerza máxima de los labios: Influencia del sexo y la edad. ....	50
5.1.3.	Discusión .....	53
5.2.	Estudio 2. Disfagia sarcopénica en población mayor. ....	55
5.2.1.	Características generales.....	55
5.2.2.	Características de los participantes según el lugar de recogida de datos. ....	60

5.2.3.	Características de los participantes según el estado nutricional. ..	65
5.2.4.	Características de los participantes en función de la presencia de sarcopenia.....	69
5.2.5.	Características de los participantes en función de la presencia de presbifagia. ....	71
5.2.6.	Características de los participantes en función de la presencia de disfagia orofaríngea. ....	75
5.2.7.	Características de los participantes en función de la presencia de disfagia sarcopénica. ....	79
5.2.8.	Relación entre el estado nutricional, la sarcopenia y la disfagia. ..	81
5.2.9.	Estudio del estado nutricional: Factores predictores. ....	86
5.2.10.	Estudio de la sarcopenia: Factores predictores. ....	86
5.2.11.	Estudio de la presbifagia: Factores predictores. ....	87
5.2.12.	Estudio de la disfagia orofaríngea: Factores predictores. ....	88
5.2.13.	Utilidad de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios como herramienta en la detección de presbifagia y disfagia orofaríngea: Análisis de regresión logística y diagnóstica con curvas ROC. .	89
5.2.14.	Estudio de la disfagia sarcopénica. ....	97
5.2.15.	Discusión .....	99
5.3.	Limitaciones y fortalezas.....	105
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>107</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>111</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>127</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Evolución de la población de 65 y más años. España, 1900-2068.

**Figura 2.** Señas de identidad del envejecimiento. Tomado de López-Otín et al. 2023.

**Figura 3.** Posibles factores etiológicos asociados a la sarcopenia. Traducción propia. Tomado de Zhu et al. 2023.

**Figura 4.** Sarcopenia: algoritmo EWGSOP2. Tomado de Cruz-Jentoft et al. (2019).

**Figura 5.** Presbifagia. Traducción propia. Tomado de Thiyagalingam et al. (2021).

**Figura 6.** Disfagia sarcopénica: algoritmo de diagnóstico. Tomado de Mori et al. 2017.

**Figura 7.** Iowa Oral Performance Instrument (IOPI®) Modelo 2.3.

**Figura 8.** Representación esquemática de la ubicación del globo. A: en la parte anterior de la lengua. B: en la comisura de los labios de la mejilla izquierda. Imágenes de elaboración propia.

**Figura 9.** Diagrama de decisión del MECV-V. Tomado de Clavé et al. 2008.

**Figura 10.** Algoritmo de diagnóstico propuesto por Mori et al. (2017) para la DSA adaptado a criterios de EWGSOP2 y valor de FLG (kPa) de población de idioma español (Marín-Bernard et al. 2024).

**Figura 11.** Análisis de regresión lineal entre FLG (kPa) y edad (años) entre hombres y mujeres.

**Figura 12.** Curvas de densidad de probabilidad. FLG (kPa) en función de los grupos de edad.

**Figura 13.** Análisis de regresión lineal entre FLB (kPa) y edad (años) entre hombres (triángulos) y mujeres (círculos).

**Figura 14.** Curvas de densidad de probabilidad. FLB (kPa) en ambos sexos.

**Figura 15.** Punto de corte discriminativo para la FLG (kPa) en presbifagia.

**Figura 16.** Punto de corte discriminativo para la FLB (kPa) en presbifagia.

**Figura 17.** Punto de corte discriminativo para la FLG (kPa) en DO.

**Figura 18.** Punto de corte discriminativo para la FLB (kPa) en DO.

**Figura 19.** Resultados de DSA en mayores de 65 años.



## INDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Definición operativa de sarcopenia en EWGSOP2.

**Tabla 2.** Valores normales para la FLG (kPa) (IOPI).

**Tabla 3.** Diagnóstico de disfagia sarcopénica.

**Tabla 4.** Fórmulas de referencia y puntos de corte utilizados por la estimación de la masa muscular según los criterios del EWGSOP2.

**Tabla 5.** Distribución de la muestra por sexo y edad.

**Tabla 6.** FLG (kPa) y FLB (kPa) agrupados por sexo y edad.

**Tabla 7.** Valores percentilados de la FLG (kPa) y FLB (kPa) para población adulta española sana.

**Tabla 8.** Características generales de los participantes.

**Tabla 9.** Características de los participantes según lugar de recogida de datos.

**Tabla 10.** Características de los participantes según estado nutricional.

**Tabla 11.** Características de los participantes en función de la presencia de sarcopenia.

**Tabla 12.** Características de los participantes en función de la presencia de presbifagia.

**Tabla 13.** Características de los participantes en función de la presencia de DO.

**Tabla 14.** Características de los participantes en función de la presencia de disfagia sarcopénica.

**Tabla 15.** Estudio de correlaciones entre la DO, sarcopenia y MNA-SF.

**Tabla 16.** Análisis de correlaciones bivariadas del total de la muestra.

**Tabla 17.** Análisis de correlaciones bivariadas en mujeres.

**Tabla 18.** Análisis de correlaciones bivariadas en hombres.

**Tabla 19.** Factores predictores del estado nutricional (MNA-SF) según el análisis de regresión logística multinomial.

**Tabla 20.** Factores predictores de la sarcopenia según el análisis de regresión logística binaria.

**Tabla 21.** Factores predictores de la presbifagia según el análisis de regresión logística binaria.

**Tabla 22.** Factores predictores de la DO según el análisis de regresión logística binaria.

**Tabla 23.** Efecto de la FLG (kPa) sobre la detección de la presbifagia.

**Tabla 24.** AUC de la FLG (kPa) respecto a la presbifagia.

**Tabla 25.** Punto de corte para la FLG (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con presbifagia y sin presbifagia.

**Tabla 26.** Sensibilidad y especificidad para FLG (kPa) próximo al percentil 5 (15,25 kPa).

**Tabla 27.** Efecto de la FLB (kPa) sobre la detección de la presbifagia.

**Tabla 28.** AUC de la FLB (kPa) respecto a la presbifagia.

**Tabla 29.** Punto de corte para la FLB (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con presbifagia y sin presbifagia.

**Tabla 30.** Sensibilidad y especificidad para FLB (kPa) próximo al percentil 5 (14 kPa).

**Tabla 31.** Efecto de la FLG (kPa) sobre la detección de la DO.

**Tabla 32.** AUC de la FLG (kPa) respecto a la DO.

**Tabla 33.** Punto de corte para la FLG (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con o sin DO.

**Tabla 34.** Sensibilidad y especificidad para FLG (kPa) próximo al percentil 5 (15,25 kPa).

**Tabla 35.** Efecto de la FLB (kPa) sobre la detección de la DO.

**Tabla 36.** AUC de la FLB (kPa) respecto a la DO.

**Tabla 37.** Punto de corte para la FLB (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con o sin disfagia.

**Tabla 38.** Sensibilidad y especificidad para FLB (kPa) próximo al percentil 5 (14 kPa).

**Tabla 39.** Prevalencia de la DSA y valores medios de FLG (kPa).

**Tabla 40.** Prevalencia de la DSA y valores medios FLB (kPa).

**Tabla 41.** Cálculo de concordancia de Kappa de Cohen de la FLG (kPa) y FLB (kPa) para la DSA.

## **ABREVIATURAS**

ABVD: Actividades básicas de la vida diaria.

AIC: Criterio de información de Akaike.

AUC: Área bajo la curva.

BIA: Bioimpedancia.

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades.

CP: Circunferencia de la pantorrilla.

DO: Disfagia orofaríngea.

DSA: Disfagia sarcopénica.

DXA: Absorciometría de rayos X de energía dual.

EAT-10: Eating Assessment Tool-10.

EWGSOP: Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas Mayores.

FA: Fuerza de agarre de la mano.

FLB: Fuerza máxima labial.

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua.

IB: Índice de Barthel.

IMC: Índice de Masa Corporal.

IMMEA: índice de masa muscular esquelética apendicular.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

IOPI: Iowa Oral Performance Instrument.

kPa: kiloPascales.

LRD: Lugar de recogida de datos.

MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad.

MMEA: Masa muscular esquelética apendicular.

MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form.

OR: Odds Ratio.

OMS: Organización Mundial de las Salud.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

RM: Resonancia magnética.

SCPT: Test de capacidad para subir escaleras.

TC: Tomografía computerizada.

VFS: Videofluoroscopia.

VM: Velocidad de la marcha.

## Resumen

**Antecedentes bibliográficos:** El incremento en la esperanza de vida del ser humano ha llevado a niveles de longevidad sin precedentes. Sin embargo, esta situación se enfrenta a una falta de conocimientos científicos para mantener la salud y la calidad de vida en la vejez. La pérdida de capacidad funcional y la presencia de enfermedades crónicas afectan la autonomía en la vejez, dificultando actividades básicas como la alimentación. La ONU proyecta que la población mayor de 65 años alcanzará el 16 % para 2050. En España, la población mayor representa casi el 20 %, con un aumento significativo de octogenarios para 2068.

La sarcopenia, reconocida como enfermedad muscular (CIE-10), y la disfagia, definida como dificultad para tragar (CIE-11), son condiciones comunes en personas mayores.

En este contexto, la fuerza de la lengua y de los labios son cruciales para el habla, la masticación y la deglución. Estudios recientes muestran una relación entre la disminución de estas fuerzas y la disfagia, la sarcopenia y la desnutrición. Dispositivos como el IOPI, permiten medir estas fuerzas en la práctica clínica. La disfagia sarcopénica es la dificultad para deglutir causada por la sarcopenia. Sus criterios diagnósticos incluyen la presencia de disfagia y sarcopenia, así como la medida de la fuerza de la lengua.

**Objetivos:** El objetivo de esta tesis doctoral es estudiar la asociación entre la sarcopenia, la disfagia orofaríngea y el estado nutricional en población mayor de 65 años. Con este fin se establecieron los siguientes objetivos específicos: 1) Establecer valores de referencia para la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima labial para la población española adulta sana. 2) Diagnosticar la sarcopenia, la disfagia orofaríngea, el estado nutricional y su posible relación entre ellas. 3) Evaluar si la medida de la fuerza máxima anterior de la lengua y/o de la fuerza máxima labial pueden utilizarse como métodos de cribado para la detección de la disfagia orofaríngea frente a otros métodos ya establecidos como el test EAT-10. 4) Identificar la presencia de disfagia sarcopénica.

**Metodología:** Esta tesis doctoral se desarrolló a través de dos estudios consecutivos:

Estudio 1: El objetivo fue establecer valores de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y de la fuerza máxima de los labios en población española adulta sana. Se trata de un estudio observacional, transversal y descriptivo. Los participantes fueron individuos mayores de 18 años, de ambos sexos y nativos en español, seleccionados de manera no probabilística en centros sanitarios y sociosanitarios de Granada. Se incluyeron 200 participantes tras cumplir unos estrictos criterios de inclusión y exclusión y firmar el consentimiento informado. Para la medición de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima labial se utilizó el dispositivo IOPI.

Estudio 2: El objetivo fue investigar la prevalencia de disfagia sarcopénica en una población mayor. Se trata de un estudio observacional, transversal y descriptivo. Los participantes fueron individuos mayores de 65 años de la provincia de Granada, seleccionados con los criterios de inclusión y exclusión similares al estudio 1 y que procedían de diferentes ámbitos: mayores hospitalizados y residentes en la comunidad. Se evaluó la capacidad funcional mediante índice de Barthel, el índice de masa corporal, estado nutricional mediante el MNA-SF, la sarcopenia siguiendo los criterios del EWGSOP2, la presbifagia mediante el test de cribado EAT-10 y disfagia orofaríngea por el método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad. La fuerza máxima anterior de la lengua y la fuerza máxima labial se midieron de manera similar al primer estudio. Para el diagnóstico de la DSA se utilizó el algoritmo de Mori et al. (2017), adaptado a los criterios del EWGSOP2 y con valores de referencia de fuerza máxima anterior de la lengua establecidos para la población española en el estudio 1.

**Resultados:** Estudio 1: La fuerza máxima anterior de la lengua tiene un valor medio de  $49,63 \pm 13,81$  kPa; dicho valor es independiente del sexo y disminuye con la edad. Sin embargo, los valores de fuerza máxima labial son superiores en los hombres que en las mujeres;  $28,86 \pm 10,88$  kPa y  $23,37 \pm 6,92$  kPa, respectivamente ( $p = 0,001$ ) y es independiente de la edad.

Estudio 2: La hospitalización, en sí misma, es factor de riesgo para todas las condiciones estudiadas. Otros factores de riesgo a considerar son la mayor edad de los participantes hospitalizados (7 años de diferencia), así como su peor capacidad funcional. Un 61,3 % de los mayores hospitalizados estaban desnutridos, frente a un 2% de los participantes que viven en comunidad. En la muestra total, la desnutrición afecta al 43 % de los participantes.

Un 21 % de la muestra presentaba sarcopenia confirmada, siendo mayor en los participantes hospitalizados (88,2%) frente a los que viven en la comunidad (7,8%). Un 48 % de los participantes presentaban presbifagia, siendo mayor en los hospitalizados (92,3 %). Además, un 26,9 % de los pacientes con presbifagia presenta sarcopenia confirmada.

La disfagia orofaríngea afecta al 50,6 % de la muestra. Esta prevalencia alcanzaba el 72 % en los participantes hospitalizados, mientras que solo era del 3,9 % en aquellos que vivían en la comunidad. Un 64,6% de los participantes presentaban desnutrición. La prevalencia de baja fuerza máxima anterior de la lengua en participantes con disfagia orofaríngea era del 30,5 % y del 40,2 % respecto a la baja fuerza máxima labial.

La sarcopenia se asocia positivamente con la disfagia orofaríngea, por lo que es fundamental la prevención y el cribado en los mayores con sarcopenia. Los estudios de sensibilidad y especificidad indican que la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de la lengua son herramientas efectivas para predecir presbifagia y disfagia orofaríngea. Los puntos de corte empleados en este estudio (valores correspondientes al percentil 5 en población sana española) proporcionan un buen equilibrio entre sensibilidad y especificidad, lo que respalda su uso clínico para identificar a individuos en riesgo de estas condiciones.

La prevalencia de la disfagia sarcopénica probable es del 21,7 % entre los participantes con sarcopenia confirmada y disfagia orofaríngea.

La relación entre dichas condiciones es compleja. Una baja fuerza de agarre (que diagnostica la sarcopenia probable) y una baja fuerza máxima labial predicen la desnutrición. La fuerza de agarre también es predictor de la presbifagia y la disfagia orofaríngea. La fuerza máxima anterior de la lengua predice la presbifagia y la disfagia orofaríngea, mientras que el índice de Barthel predice la sarcopenia.

Estos resultados subrayan la necesidad de una intervención preventiva e integral frente a los factores de riesgo en las entidades clínicas estudiadas en población mayor de 65 años.



# **1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**



## **1.1. Introducción.**

Es un hecho constatado que el ser humano a través de la evolución ha conseguido altas cotas de longevidad (García González 2015; Partridge, Deelen and Slagboom 2018; López-Otín et al. 2023) que, en muchos casos, chocan con la falta de conocimientos científicos, para mantener un ritmo de salud y vida en condiciones aceptables desde el punto de vista social y personal. Nos hacemos más viejos, pero ¿a qué coste? Enfermedades asociadas a la vejez que antaño no eran prevalentemente significativas, ahora marcan el ritmo actual de muchos profesionales que ven como nuestros mayores sufren patologías de difícil diagnóstico y tratamiento. La autonomía del hombre dignifica la existencia y las ganas de seguir viviendo, que en muchos casos se ve complicada por procesos fisiológicos adversos, producto del desgaste de nuestra reserva funcional, que dificultan actividades tan básicas como la alimentación. La pérdida de capacidad generalmente asociada con el envejecimiento solo se relaciona vagamente con la edad cronológica del individuo, conformando que no todos los seres humanos envejecemos de igual forma (Zarebski 2021). Se podría afirmar que la carrera de la vida hacia la vejez es determinante en los resultados de esta. Cómo nos alimentamos, la práctica del deporte, hábitos poco saludables como el alcohol o el tabaco son factores que decidirán nuestro estado fisiológico (Rosoff et al. 2020; Ilori et al. 2023).

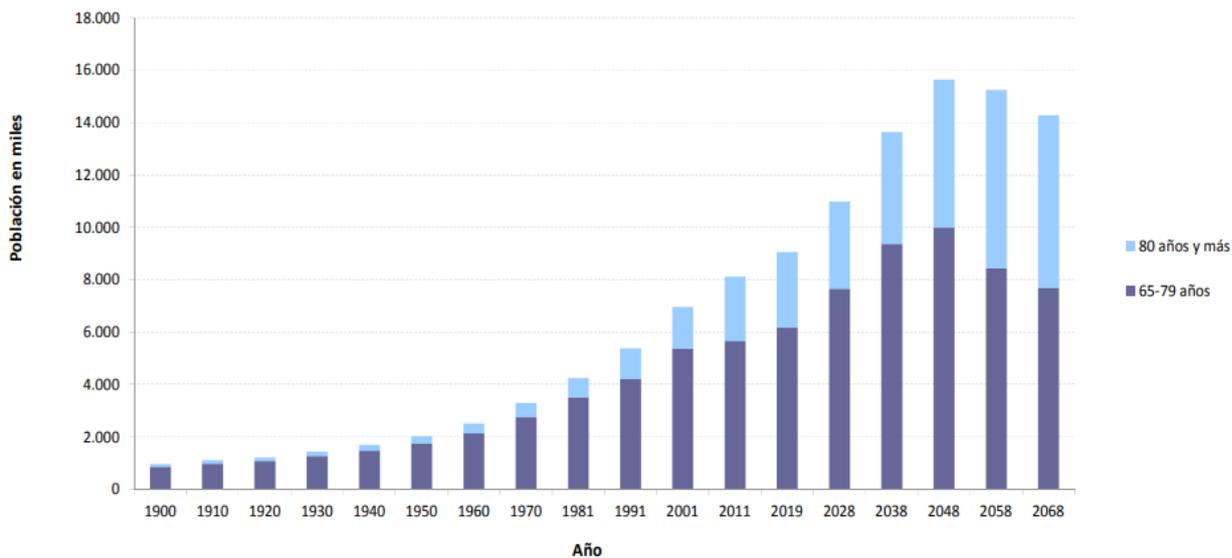
Todo ello ha supuesto un cambio de paradigma a nivel mundial sobre el concepto de vejez y su desarrollo clínico y social. El informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre envejecimiento y salud (OMS 2015) introduce el cambio del concepto de envejecimiento activo a envejecimiento saludable, definido como el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez. La capacidad funcional comprende los atributos relacionados con la salud que permiten a una persona ser y hacer lo que es importante para ella e incluye la capacidad intrínseca (combinación de todas las capacidades físicas y mentales) y las características del entorno (el hogar, la comunidad, la sociedad y las políticas de salud).

## **1.2. Demografía del envejecimiento.**

El envejecimiento de la población es un hecho ya reconocido en todos los países del mundo y se considera un logro de la humanidad, si bien aumenta con mayor rapidez en los países en desarrollo. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) confirmaba que en 2022 la población mayor de 65 años a nivel mundial era del 10 % (lo que supuso una población de 771 millones de personas) augurando un aumento de hasta el 16 % (equivalente a 1600 millones de personas) para el 2050 (ONU 2022).

La esperanza de vida, que se utiliza como un indicador objetivo del estado de salud de una población, está en continuo aumento desde hace décadas y con ello el número de personas de mayor edad. Todo ello es debido a un proceso multifactorial que engloba avances en farmacología y tecnología médica, estilos de vida más saludables, inmunización ante las infecciones o mejora en la higiene (Sleeman et al. 2019). Este hecho solo se ha visto afectado durante la pandemia por COVID-19 en el que la esperanza de vida descendía a 71 años, pero de nuevo se volvió a recuperar en 2022 alcanzando los 72,98 años (ONU 2022). Otro factor a tener en cuenta es la diferencia en la esperanza de vida entre hombres y mujeres. La brecha de edad entre hombres y mujeres siempre ha existido y en 2021 se ha podido constatar como la esperanza de vida de los hombres fue 5,4 años menor que las mujeres (68,4 años para los hombres y 73,8 años para las mujeres) (ONU 2022).

El comportamiento demográfico en España no difiere de lo comentado a nivel mundial. Según los datos del Patrón Continuo del Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de enero de 2022 había 9.479.010 personas mayores (>65 años), un 19,97 % sobre el total de la población que era de 47.475.420 (INE 2023) . Durante los próximos años, y especialmente a partir de 2030, se registrarían los mayores incrementos, con la llegada a la vejez de las voluminosas cohortes nacidas durante el baby boom (en España se corresponden con los nacidos entre 1958 y 1975) (Pérez Díaz et al. 2023). Este efecto ya se está notando con el aumento de los octogenarios que actualmente representan el 6,1 % y según la proyección del INE entre 2018-2068 (INE 2023), en 2068 podría haber un 29,4 % de personas mayores (Figura 1).



Nota: de 1900 a 2018 son datos reales; de 2028 a 2068 se trata de proyecciones. España 1900-2068. INE:1900-2011: Censos de Población y vivienda. 2019: Estadística del Padrón Continuo a 1-1-2019. Consulta enero 2020.

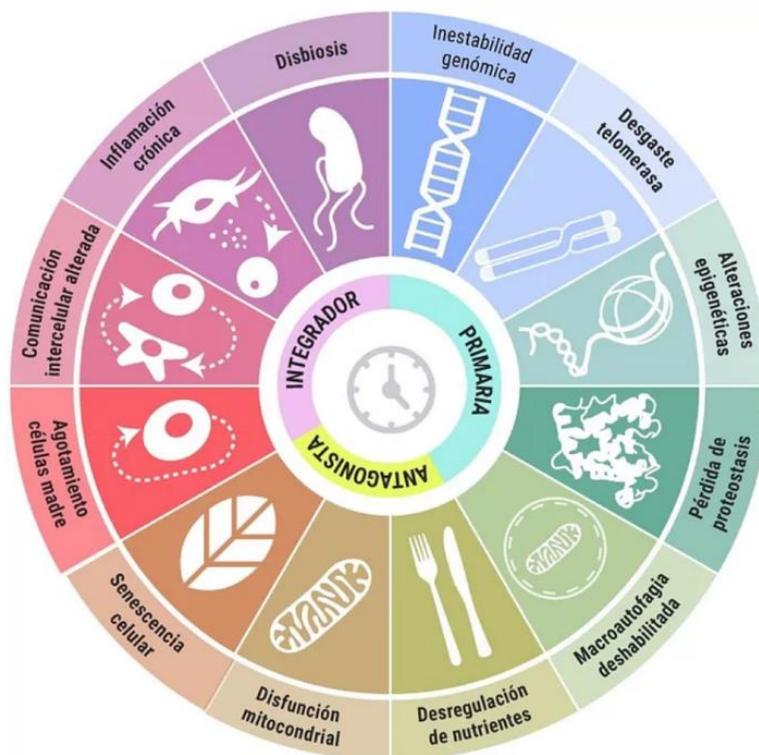
**Figura 1.** Evolución de la población de 65 y más años. España, 1900-2068.

### 1.3. Biología del envejecimiento.

La OMS define el envejecimiento, desde un punto de vista biológico, como el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, llevando a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte (OMS 2015).

El envejecimiento biológico es un proceso complejo y multifacético que implica cambios graduales en la estructura y función de los organismos a lo largo del tiempo. Se caracteriza por una pérdida progresiva de la integridad fisiológica, lo que conduce a un deterioro de la función y a una mayor vulnerabilidad ante la muerte. La investigación sobre el envejecimiento ha experimentado un avance sin precedentes en los últimos años, particularmente con el descubrimiento de que la tasa de envejecimiento está controlada, al menos hasta cierto punto, por vías genéticas y procesos bioquímicos conservados en la evolución (López-Otín et al. 2013).

Para caracterizar el proceso de envejecimiento López-Otín et al. (2013), identificaron y categorizaron las peculiaridades celulares y moleculares del envejecimiento, que están relacionadas entre sí, y que se han denominado Hallmarks o "Señas de identidad". Cada una de ellas debe cumplir con los siguientes criterios: (1) debe manifestarse durante el envejecimiento normal; (2) su agravamiento experimental debería acelerar el envejecimiento; y (3) su mejora experimental debería retrasar el proceso normal de envejecimiento y, por lo tanto, aumentar la esperanza de vida saludable. A los nueve *Hallmarks* iniciales se han añadido recientemente 3 más quedando constituidos por los siguientes: inestabilidad del ADN, desgaste de los telómeros, alteraciones epigenéticas, pérdida de la proteostasis, desregulación de la detección de nutrientes, disfunción mitocondrial, senescencia celular, alteración de la comunicación intercelular, agotamiento de las células madre, macroautofagia desactivada, inflamación crónica y disbiosis. La Figura 2 recoge las 12 señas de identidad del envejecimiento (López-Otín et al. 2023).



**Figura 2.** Señas de identidad del envejecimiento. Tomado de López-Otín et al. (2023)

Un interesante artículo de Granic et al. (2023) evalúa la contribución de estas señas de identidad al envejecimiento del músculo esquelético y, en concreto, a los profundos cambios morfológicos y fisiológicos asociados con la pérdida de masa y funcionalidad, una condición conocida como sarcopenia.

## **1.4. Sarcopenia.**

### 1.4.1. Definición.

El término sarcopenia (del griego: sarx, "carne" y penia, "pobreza o escasez"), fue acuñado por Rosenberg para denominar la pérdida de masa muscular durante el envejecimiento y que hasta ese momento no se le había dado una denominación concreta (Rosenberg 1997). Desde entonces, el conocimiento cada vez más profundo de esta patología ha llevado a grupos de investigación de todo el mundo a proponer una definición y diagnóstico de la sarcopenia. La más destacada por su repercusión y uso fue la desarrollada por el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP). En el 2010 se publicó el primer consenso donde se definió la sarcopenia como la pérdida progresiva y generalizada de la masa y función muscular asociada a la edad (Cruz-Jentoft et al. 2010). Este consenso supuso un paso importante ya que incorporó la función muscular a las definiciones anteriores basadas solo en la detección de baja masa muscular. Otras definiciones que también han influido en la investigación realizada durante esa década han sido las publicadas por el International Working Group on Sarcopenia (Fielding et al. 2011), las del Asian Working Group for Sarcopenia (Chen et al. 2014) o las del Foundation for the National Institutes of Health (Studenski et al. 2011).

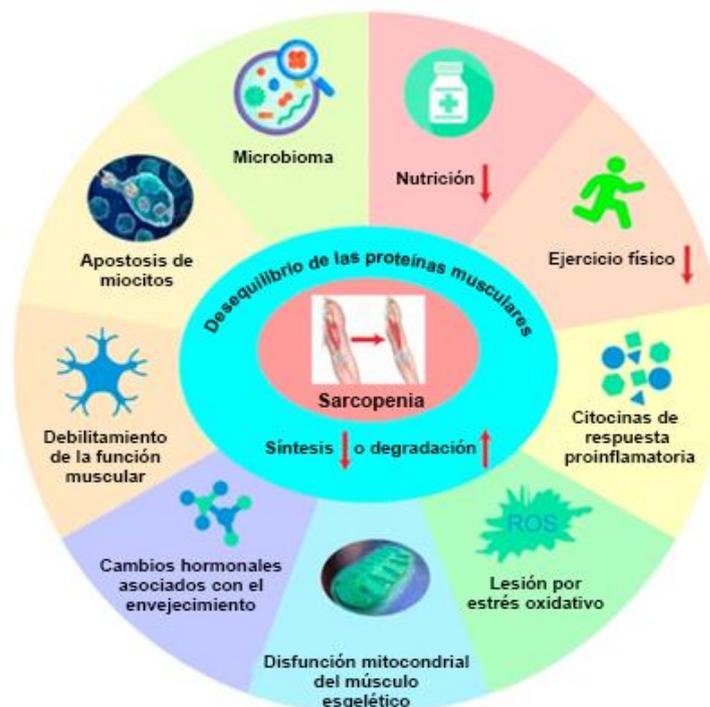
Durante la década de la publicación del consenso europeo se han producido avances importantes sobre el estudio de la sarcopenia. Uno de ellos ha sido el hecho de que la sarcopenia ha sido reconocida en la décima Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) como una enfermedad muscular con el código de diagnóstico CIE-10-CM (M62.84) (Anker, Morley, and von Haehling 2016). Esto, que supuso un paso decidido para aumentar el interés de los médicos que hacen el diagnóstico de la sarcopenia y de las compañías farmacéuticas para

acelerar el desarrollo de medicamentos para tratar la sarcopenia, no se ha visto correspondido en la publicación de los CIE-11 por la OMS, donde la sarcopenia aún no está debidamente reconocida (Sayer and Cruz-Jentoft 2022).

El EWGSOP publicó un nuevo consenso (EWGSOP2), donde la sarcopenia se define como una disminución progresiva y generalizada de la masa muscular esquelética, la fuerza y la función muscular, que se asocia con un mayor riesgo de fragilidad, discapacidad y caídas en personas de edad avanzada. Se considera una condición médica relevante en el envejecimiento y puede contribuir a la pérdida de independencia y la disminución de la calidad de vida en personas mayores (Cruz-Jentoft et al. 2019).

#### 1.4.2. Etiología.

Estudios recientes han revelado que la sarcopenia es causada por interacciones genéticas y ambientales. La causa principal es el desequilibrio de la síntesis y degradación de las proteínas del músculo esquelético. En la Figura 3 se



**Figura 3.** Posibles factores etiológicos asociados a la sarcopenia. Traducción propia.

Tomado de Zhu et al. 2023

muestran los posibles factores etiológicos asociados a la sarcopenia. Como se puede observar se incluyen desnutrición, inactividad física, citoquinas de respuesta proinflamatoria, lesión por estrés oxidativo, disfunción mitocondrial del músculo esquelético, cambios en las hormonas relacionadas con la edad, debilitamiento de la función neuromuscular y apoptosis de miocitos y microbioma (Zhu et al. 2023).

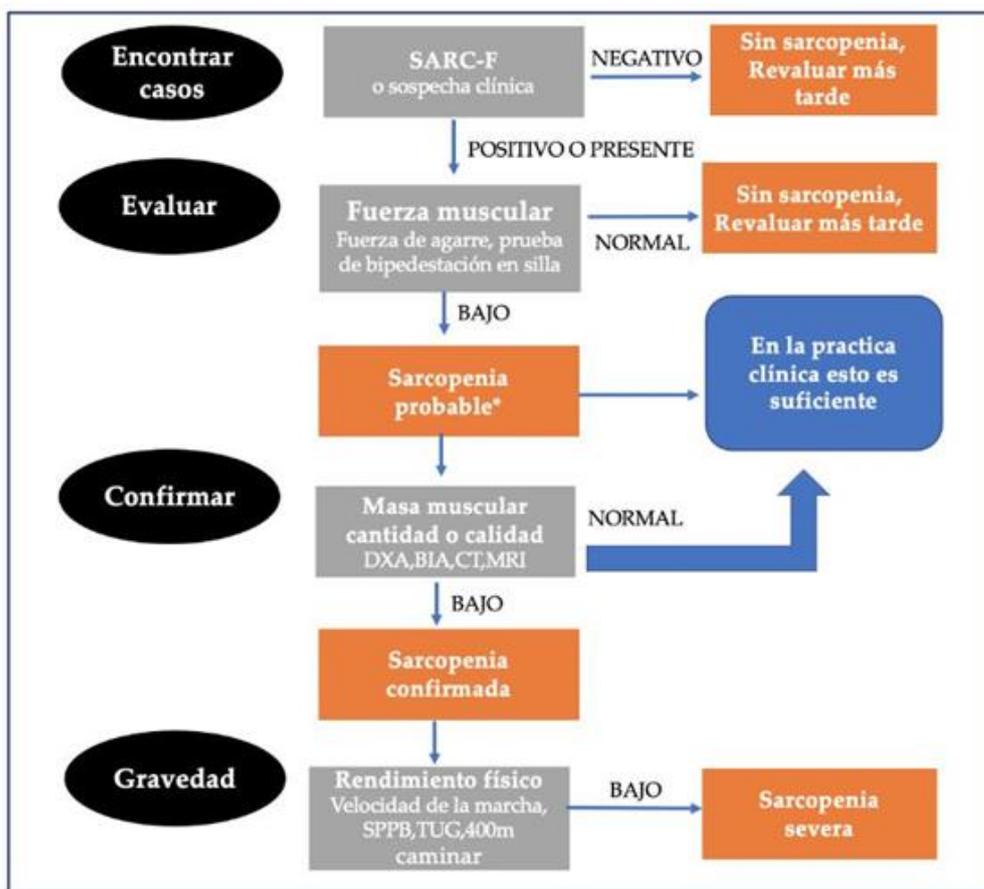
De todos ellos, la desnutrición y la inactividad física se consideran las principales causas de la sarcopenia. Las proteínas juegan un papel importante en el mantenimiento de la cantidad y calidad muscular. Las proteínas se obtienen a través de los alimentos y su consumo en cantidades adecuadas pueden estimular la síntesis proteica del músculo, además de inhibir la degradación de las proteínas musculares. Sin embargo, la población mayor con frecuencia no alcanza la cantidad diaria recomendada de proteínas debido a la reducción del apetito y a la alteración de los hábitos alimenticios (Rodríguez-Rejón, Ruiz-López, and Artacho 2019; Damanti et al. 2019). Por otra parte, el ejercicio también se considera un factor clave en la sarcopenia. Los adultos mayores que no realizan ejercicio tienen más probabilidades de sufrir pérdida de músculo esquelético y disminución de la fuerza muscular (Yoo et al. 2018). En una revisión sistemática y metaanálisis realizada sobre el efecto de distintos programas de entrenamiento físico en personas mayores se ha concluido que los entrenamientos de resistencia solo o con entrenamiento mixto (entrenamiento de resistencia combinado con otros modos de entrenamiento con ejercicios aeróbicos, de equilibrio y de marcha), puede mejorar la función física general en las personas mayores, especialmente en aquellas que son frágiles (Lu et al. 2021).

#### 1.4.3. Diagnóstico.

Los estudios epidemiológicos y fisiopatológicos de la sarcopenia en la última década han identificado vínculos entre la patología muscular y los resultados adversos para la salud, y evidencian de que ciertas estrategias de tratamiento pueden ayudar a prevenir o retrasar las consecuencias adversas. Todo ello ha llevado al EWGSOP a actualizar el consenso de 2010 incorporando nuevas ideas como que (Cruz-Jentoft et al. 2019):

- La sarcopenia se considera ahora una enfermedad muscular (insuficiencia muscular) en la que la baja fuerza muscular supera el papel de la baja masa muscular como principal determinante.
- La sarcopenia se asocia con una baja cantidad y calidad muscular, pero estos parámetros se utilizan ahora principalmente en la investigación más que en la práctica clínica.
- Se pretende proporcionar una justificación clara para la selección de medidas diagnósticas y puntos de corte relevantes para la práctica clínica.

Se define el nuevo algoritmo EWGSOP2 en el que se muestran las pruebas y herramientas validadas para la caracterización de la sarcopenia que se comentarán a continuación (Figura 4).



BIA: Bioimpedancia eléctrica; TC: Tomografía computerizada; DXA: Absorciometría de rayos X de energía dual; RM=Resonancia magnética; SPPB= Bateria corta de rendimiento físico; TUG: Levantarse y andar

**Figura 4.** Sarcopenia: algoritmo EWGSOP2. Tomado de Cruz-Jentoft et al. (2019).

## **Cribado**

Como primer paso se recomienda utilizar un test de cribado como es el SARC-F. Es la manera de obtener autoinformes de los pacientes sobre los signos característicos de la sarcopenia. Se trata de un cuestionario de 5 ítems en el cual los pacientes informan sobre sus limitaciones en la fuerza, la capacidad de caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y las experiencias con caídas como un cribado del riesgo de sarcopenia que se puede utilizar fácilmente en Atención Primaria y en otros entornos clínicos (Malmstrom et al. 2016). Como alternativa para su uso en clínica se ofrece una prueba de cribado (Ishii et al. 2014) en la que se obtiene una puntuación derivada de una ecuación basada en tres variables: edad, fuerza de agarre de la mano (FA) y circunferencia de la pantorrilla (CP) que se pueden medir con exactitud y no está sujeta a la percepción del mayor sobre sus limitaciones (Ishii et al. 2014).

Recientemente se han publicado otras alternativas al uso de estos test como es la medida de la CP. Esta medida antropométrica se ha utilizado para predecir sarcopenia en pacientes de edad avanzada hospitalizados y que han sufrido una fractura de cadera y se ha demostrado que es una alternativa validada frente a los anteriores test de cribado (Borges et al. 2022; Mustafá-Borges 2023).

## **Fuerza muscular**

Para medir la fuerza muscular uno de los métodos más utilizados es la medida de la FA. Se utiliza un dinamómetro portátil calibrado y con datos de referencia de la población apropiados. Es un método simple y económico que actualmente se está utilizando en clínica porque se ha propuesto como un biomarcador al encontrar evidencia que muestra que la FA es en gran medida consistente como un explicativo de la fuerza general concurrente, la función de las extremidades superiores, la densidad mineral ósea, las fracturas, las caídas, la desnutrición, el deterioro cognitivo, la depresión, los problemas de sueño, la diabetes, la multimorbilidad y la calidad de vida (Bohannon 2019).

Cuando la medición de la FA no es posible debido a una discapacidad de la mano (por ejemplo, con artritis avanzada o accidente cerebrovascular), se pueden utilizar métodos de torsión isométricos para medir la fuerza de las extremidades

inferiores (Francis et al. 2017). Finalmente, en EWGSOP2 también se contemplan otras pruebas para medir la fuerza muscular como es la prueba de elevación de la silla que consiste en medir el tiempo necesario para que un paciente se levante cinco veces desde una posición sentada sin usar sus brazos o la variante cronometrada que consiste en contar las veces que puede levantarse y sentarse de la silla durante un intervalo de 30 segundos (Cruz-Jentoft et al. 2019).

### **Masa muscular**

Existen una amplia variedad de técnicas que permite determinar la masa muscular e incluso ajustarla según la altura o el índice de masa corporal (IMC). A su vez se puede informar como masa muscular esquelética corporal total, como masa muscular esquelética apendicular (MMEA) o como área de la sección transversal muscular de grupos musculares específicos o ubicaciones corporales.

La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) son las técnicas de referencia para calcular la masa muscular en contextos de investigación, sin embargo, la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) es la técnica alternativa de elección para fines científicos y uso clínico debido a que la TC y RM son de alto coste y preocupantes desde el punto de vista de la radiación emitida en la práctica clínica habitual (Beudart et al. 2016). En los últimos años se está imponiendo el uso de la bioimpedancia (BIA) ya que es una técnica barata, reproducible y fácil de usar y que puede ser una buena alternativa portátil al DEXA. La BIA no mide la masa muscular directamente, sino que deriva de una estimación de la masa muscular basada en la conductividad eléctrica de todo el cuerpo. Utiliza una ecuación de conversión que se calibra con una referencia de masa magra medida por DEXA en una población específica (Cruz-Jentoft et al. 2019).

La antropometría se utiliza a veces para reflejar el estado nutricional en los adultos mayores (Wei et al. 2022), pero no está considerada en general como una herramienta exacta para medir la masa muscular.

### **Rendimiento físico**

Cuando se empezó a utilizar las medidas de rendimiento físico la finalidad de estas era evaluar objetivamente cómo un individuo realizaba diferentes

actividades de la vida diaria. En las últimas décadas, este viejo concepto ha cambiado gradualmente, y las medidas de rendimiento físico ahora están relacionadas principalmente con la deambulaci3n y los traslados (Beaudart et al. 2019).

En el consenso EGWSOP2 se proponen diversas maneras de medir el rendimiento f3sico. Uno de los m3s utilizados por su rapidez y seguridad es la velocidad de la marcha (VM) (por ejemplo, tiempo en que se recorren 4 m). Se ha demostrado que la VM predice resultados adversos relacionados con la sarcopenia: discapacidad, deterioro cognitivo, necesidad de institucionalizaci3n, ca3das y mortalidad (Studenski et al. 2011). La bater3a corta de rendimiento f3sico es una prueba compuesta que incluye una prueba de equilibrio, evaluaci3n de la VM y una prueba de levantarse en una silla cinco veces. Finalmente, otra prueba f3cil de realizar para medir el rendimiento f3sico es la prueba Timed-Up and Go (lev3ntate y anda), donde se solicita a los individuos que se levanten de una silla est3ndar, caminen hasta un marcador a 3 m de distancia, se den la vuelta, caminen hacia atr3s y se sienten de nuevo (Cruz-Jentoft et al. 2019).

Para hacer m3s intuitivo el diagn3stico de sarcopenia el EWGSOP2 realiza una definici3n operacional tal como se recoge en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Definici3n operativa de sarcopenia en EWGSOP2

Sarcopenia probable: Criterio 1
Sarcopenia confirmada: Criterio 1 + 2
Sarcopenia severa: Criterios 1 + 2 + 3
Criterio 1. Baja fuerza muscular
Criterio 2. Baja cantidad o calidad muscular
Criterio 3. Bajo rendimiento f3sico

Adaptado de Cruz-Jentoft et al. (2019).

## **1.5. Disfagia.**

### 1.5.1. Definición.

La disfagia es un síntoma, frecuentemente no diagnosticado y de alta prevalencia con un impacto clínico importante en sujetos de edad avanzada (Baijens et al. 2016).

El término "disfagia" proviene de las palabras griegas "dys" que significa desordenado o enfermo y "phago" que significa comer o tragar. La Real Academia de la Lengua Española la define como: "Dificultad o imposibilidad de tragar".

La función de tragar o hacer pasar los alimentos y las bebidas a través de la cavidad oral, la faringe y el esófago hacia el estómago a una velocidad y ritmo adecuados, se conoce como deglución (Smithard 2018).

La deglución es una actividad neuromuscular extremadamente compleja en la que están comprometidos más de veintiséis músculos y cinco pares de nervios craneales (trigémino, facial, glossofaríngeo, vago o neumogástrico, espinal o accesorio e hipogloso). Estos nervios proporcionan la inervación sensorial y motora de la deglución y los movimientos asociados al tracto respiratorio superior (Álvarez 2018). Se puede dividir en cuatro fases: fase oral preparatoria, fase oral de transporte, fase faríngea y fase esofágica. Las dos primeras fases son voluntarias, mientras que las dos últimas fases son involuntarias (Estupiñán Artiles, Regan, and Donnellan 2022).

Al deglutir un alimento, se produce un aumento en la salivación desde que el alimento es olido y visto, hasta que se pone en contacto con la boca. Los movimientos de la lengua, las mandíbulas y el sellado de los labios tienen un papel fundamental en esta fase (fase oral preparatoria). La saliva, junto con los movimientos de la lengua y dientes, facilitan el proceso de masticación y el envío voluntario del bolo formado hacia la faringe (fase oral de transporte). Una vez que alcanza ésta, el proceso se transforma en involuntario. La laringe se cierra para evitar el paso de alimentos a las vías respiratorias (fase faríngea), y el bolo continúa por el esófago por la acción de los movimientos peristálticos y ayudado

por la gravedad hasta el estómago, en el cual entrará tras atravesar el cardias (fase esofágica) (Marmouset et al. 2015; Chuhuaicura et al. 2018).

La disfagia, por tanto, es una alteración en la deglución. En la CIE-11 la disfagia aparece con el código MD93 y está incluida en los síntomas relacionados con la parte alta del tracto gastrointestinal. Se describe como: "Dificultad para tragar que puede ser el resultado de un trastorno neuromuscular o una obstrucción mecánica. La disfagia se clasifica en dos tipos distintos: disfagia orofaríngea (DO), debida al mal funcionamiento de la faringe y el esfínter esofágico superior; y disfagia esofágica, debida al mal funcionamiento del esófago". Se excluye el trastorno funcional de la deglución, que es recogido en la CIE-11 con el código DD90 y está incluido en los desórdenes funcionales del esófago o gastroduodenales. Se describe como: "La disfagia funcional es un trastorno que no presenta anomalías estructurales ni reflujo gastroesofágico asociado, y se caracteriza por la sensación de que los alimentos sólidos y/o líquidos se atorán, se alojan o pasan anormalmente a través del esófago" (OMS 2019/2021).

La disfagia originada por una obstrucción mecánica (disfagia mecánica) es debida a alteraciones estructurales que disminuyen la luz del esófago o de la faringe y por tanto dificultan físicamente la progresión del bolo alimenticio. Entre sus causas destacan tumores en cabeza y cuello y estenosis esofágicas por anillo (Álvarez 2018).

#### 1.5.2. Etiología.

La incidencia de la DO ha ido en aumento en los últimos años, en gran medida debido al envejecimiento de la población. Este fenómeno se ve agravado por la presencia de factores de riesgo, como enfermedades cerebrovasculares, trastornos neuromusculares, deterioro cognitivo, cáncer y sarcopenia, que contribuyen significativamente al aumento de casos. Las causas principales relacionadas con la edad son debidas a los cambios fisiológicos del envejecimiento como la pérdida de masa y función muscular, tanto en músculo esquelético como en la musculatura de la cavidad oral, caracterizada por una reducción en la cantidad de fibras musculares y unidades motoras y un aumento de grasa intramuscular. Como resultado hay una disminución en la masa muscular y en la

fuerza de la lengua y los labios que se asocia con la sarcopenia (Ramos et al. 2023). Además, hay que considerar cambios en la columna cervical, disminución de la capacidad olfatoria y gustativa, y de la producción de saliva, pérdidas o mal estado de las piezas dentales y la polifarmacia, junto con cambios en las funciones cognitivas y la depresión. Todos estos factores deben ser considerados ya que pueden aumentar la susceptibilidad del adulto mayor a padecer una DO, si bien, la DO no se considera como parte del envejecimiento saludable (Feng, Zhang, and Wang 2023).

Según recoge el documento de consenso del Grupo de Expertos para el estudio de Disfagia y Nutrición (GRUPO GEDYN), la DO afecta a más de 40 millones de personas en Europa y su prevalencia en población mayor oscila entre el 11-16 % en mayores no hospitalizados, el 55 % en los hospitalizados y el 60 % en institucionalizados. En patologías neurodegenerativas como el Párkinson y el Alzheimer puede alcanzar hasta el 80% (Rebollo-Pérez et al. 2023).

Los signos clínicos manifiestos más frecuentes de la DO son la tos, el babeo, sensación de que no se puede tragar el alimento con facilidad, la pérdida de peso y la presencia de restos de alimentos después de la deglución. Son señales que deben poner en alerta a los profesionales a la hora de tratar a pacientes potenciales (Clavé et al. 2008). Pero también hay que considerar una serie de síntomas silentes, que pueden presentarse hasta en un 40 % de los afectados y que se caracterizan por cambios en los hábitos alimentarios, rechazo a determinados alimentos, prolongación del tiempo de las comidas, o cambios en la calidad de la voz (Hernández 2010; Álvarezmarti 2018).

Estas complicaciones de la DO se clasifican en dos categorías: complicaciones relacionadas con la eficacia y con la seguridad deglutoria. Entre las complicaciones relacionadas con la eficacia en la deglución mencionar la insuficiencia en el sellado labial, residuos orales o faríngeos tras la deglución y fraccionamiento de esta. Cuando la eficacia de la deglución disminuye, pueden surgir problemas de desnutrición y deshidratación. La desnutrición es producto de una reducción en la ingesta de nutrientes, mientras que la deshidratación se debe a una disminución en la ingesta de líquidos. Además, la desnutrición puede originar cambios importantes en el peso corporal, no solo en la masa grasa sino también en la masa magra lo que puede afectar negativamente la capacidad de deglutir al debilitar los músculos involucrados en el proceso de deglución (lengua y labios).

La desnutrición provocada por la DO disminuye la eficacia del tratamiento farmacológico y aumenta el tiempo de estancia hospitalaria. Por otro lado, la deshidratación puede manifestarse con síntomas como confusión mental, sequedad en la piel y mucosas, disminución en la salivación, expectoración reducida y disnea, entre otros (Álvarez 2018; Lozano-Estevan et al. 2023). Estos síntomas adicionales agravan la capacidad de deglutir.

Las complicaciones relacionadas con la seguridad en la deglución se relacionan con la presencia de cambios en la voz, tos y aspiraciones. La neumonía por aspiración es una de las complicaciones más graves con una mortalidad elevada. La mayoría de las broncoaspiraciones se producen de forma silente sin que aparezcan signos ni síntomas hasta que se presenta la neumonía. Las infecciones respiratorias son una de las complicaciones nosocomiales más graves del adulto mayor provocadas por la mitad de las broncoaspiraciones (Torres Camacho et al. 2011).

Están claros los efectos negativos de la DO, así como que determinadas patologías y tratamientos pueden provocarla. Pero ¿en qué momento de la vida puede aparecer este síntoma de una manera fortuita unida al proceso del envejecimiento? ¿Es más frecuente en hombres o en mujeres? ¿Podría asociarse a otras enfermedades prevalentes del envejecimiento como la sarcopenia? Al igual que la sarcopenia, en la disfagia asociada al envejecimiento, existe una decadencia o disfunción muscular que la provoca (Hu et al. 2023).

### 1.5.3. Diagnóstico.

A pesar de la alta prevalencia de la DO y sus complicaciones graves, es un tema poco explorado y frecuentemente no detectado, y la mayoría de los pacientes no son diagnosticados ni tratados. El diagnóstico de la DO implica un enfoque de tres pasos que incluye cribado, evaluación clínica y evaluación instrumental (Baijens et al. 2016).

## **Cribado**

El objetivo del cribado es identificar tempranamente a los mayores en riesgo de padecer DO. Un cribado positivo indica que deben ser remitidos para evaluación de la deglución a fin de prevenir la aspiración o neumonía por aspiración. Entre los principales test de cribado destacan: El Eating Assessment Tool-10 (EAT-10) ofrece una alta sensibilidad (89 %) y especificidad (82 %) para la DO (Burgos et al. 2012) y se describe posteriormente en el apartado de metodología de esta tesis doctoral, el test de Toronto, descrito como un método relativamente rápido y fácil de usar para evaluar la ingestión de agua (Martino et al. 2009) y el cuestionario de trastornos de la deglución que presenta una buena sensibilidad (79,7 %) y especificidad (73 %) para identificar a pacientes con trastornos de la deglución en diversas patologías.

## **Evaluación clínica**

El objetivo de la evaluación clínica de la deglución es establecer un diagnóstico clínico mediante la evaluación de la fisiopatología de la DO, identificar los principales signos y síntomas y el mecanismo de la deglución alterada. Esto permite seleccionar el tratamiento correspondiente, especialmente para aquellos pacientes (como los mayores institucionalizados) que no pueden someterse fácilmente a una evaluación instrumental. Estos tratamientos incluyen cambios en el comportamiento, cuidado de la cavidad oral, modificación de la textura de la dieta y ejercicios de rehabilitación oral.

La evaluación clínica debe ser realizada por especialistas y repetirse periódicamente conforme avanza la enfermedad. Entre los métodos más utilizados destacan el test de Deglución y Masticación de Sólidos (TOMASS) (Huckabee et al. 2018) y el Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V) (Clavé et al. 2008). El TOMASS está basado en la medición de 4 parámetros cuantitativos: número de ciclos masticatorios, de bocados y de degluciones y tiempo total de deglución por  $\frac{1}{4}$  de galleta salada. Se utiliza en pacientes adultos mayores que tengan piezas dentales y/o prótesis dentales bien adaptadas. El MECV-V es de gran utilidad en práctica clínica y se describe posteriormente en el apartado de metodología de esta tesis doctoral. Este método manifiesta una alta sensibilidad (94%) y especificidad (88%) para la DO, así como una marcada sensibilidad ante

aspiraciones (91 %) y eficacia comprometida (79 %). Por todo ello, se considera un método seguro, rápido y preciso. Al compararlo con el método de videofluroscopia (VFS), considerado como el método instrumental "gold estándar", muestra una sensibilidad del 100% para detectar aspiraciones y un 83,75 % para las penetraciones de material en el vestíbulo laríngeo, con una especificidad del 64,7 % en este caso (Silveira Guijarro et al. 2011).

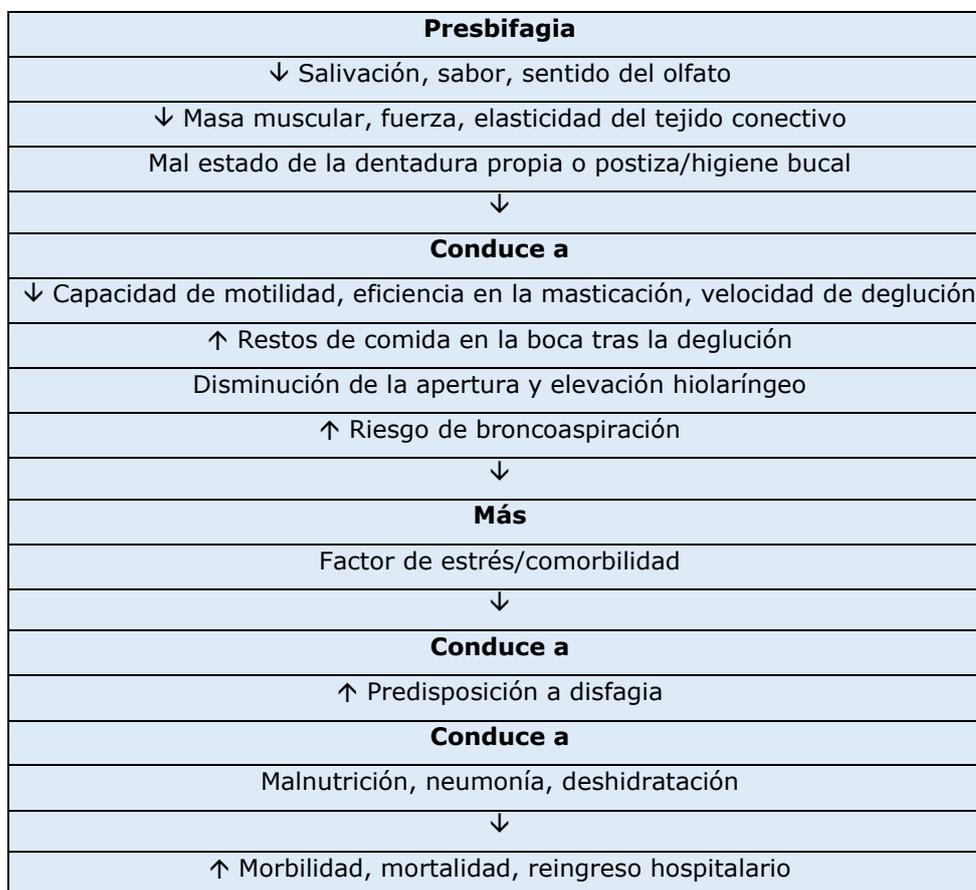
### **Evaluación instrumental**

El VFS se basa en la valoración radiológica del proceso de la deglución mediante la ingesta de un contraste radio-opaco con un volumen y textura conocido. Otro método instrumental utilizado es la evaluación fibroóptica endoscópica, que implica insertar un endoscopio a través de las fosas nasales para visualizar directamente las estructuras naso-orofaríngeas y laríngeas. La deglución se evalúa mientras el paciente consume alimentos de diferentes texturas y colores (Thiyagalingam et al. 2021).

- **Presbifagia**

Actualmente hay un gran interés en profundizar sobre la transición entre un estado deglutorio saludable y la DO en población mayor. Este paso previo a la DO se denomina presbifagia. La presbifagia se describe como un proceso normal del envejecimiento caracterizado por cambios morfológicos en los mecanismos de la deglución de sujetos sanos de edad avanzada (Feng, Zhang, and Wang 2023) . En concreto la presbifagia se refiere a los cambios relacionados con la edad en la anatomía de la cabeza y el cuello, así como en los mecanismos musculares y neurales que dan lugar a una disminución de la sensación en la boca y la faringe y una reducción de la reserva funcional. Aumenta el riesgo a desarrollar DO en adultos mayores con menor capacidad de adaptarse a factores estresantes tales como demencia, los efectos adversos de la medicación o incluso la hospitalización, tal como se muestra en la Figura 5. En caso de enfermedades agudas, la deglución puede volverse insegura, cruzando el límite entre la presbifagia y la DO (Estupiñán Artilles, Regan, and Donnellan 2022). Aunque en la actualidad no hay una descripción unificada y clara de lo que es la presbifagia, sí encontramos autores

que la describen y diagnostican a partir de un resultado positivo del test de cribado EAT-10 (Barrón-Pavón et al. 2020).



**Figura 5.** Presbifagia. Traducción propia. Tomado de Thiyagalingam et al. (2021).

### 1.6. Fuerza lingual y labial.

Hoy en día, el número de estudios que presentan evidencia y asociación entre la disminución de la fuerza de la lengua con la DO y la sarcopenia en la población mayor está aumentando considerablemente (Nagano et al. 2022; Murakami et al. 2022). Es necesaria una adecuada fuerza lingual y fuerza labial para que se desarrollen con normalidad procesos tales como el habla, la masticación y la deglución (Youmans and Stierwalt 2006; Park et al. 2018). En el caso concreto de la deglución, intervienen en las fases voluntarias de la misma favoreciendo la formación del bolo y su envío hacia la faringe.

Por tanto, el diagnóstico en la alteración o la fuerza de estos órganos musculados es decisivo en las patologías y afecciones relacionadas con la deglución. Además, se han realizado muchas investigaciones sobre la fuerza de la lengua y partes anatómicas adyacentes como los labios, buscando relaciones clínicas con diversas patologías (Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009; Adams et al. 2014).

Actualmente la determinación de la fuerza lingual y labial a través de dispositivos portátiles, fáciles de utilizar, como el Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) (LLC 2023) son muy utilizadas en el diagnóstico clínico y tratamiento de trastornos de la disfagia (Franciotti et al. 2022), así como en terapia miofuncional, trastornos respiratorios del sueño, o en la evaluación de pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (Adams et al. 2013; O’connor-Reina et al. 2021). IOPI aporta valores de referencia, que indican baja fuerza máxima anterior de la lengua (FLG) y fuerza máxima de los labios (FLB) y que facilitan al personal clínico e investigador la toma de medidas para pacientes en rehabilitación y diagnóstico. Estos valores de referencia han sido obtenidos a partir de once estudios realizados en la población sana estadounidense. En la Tabla 2 se muestran los valores de FLG expresados en percentiles, en función de grupos de edad para adultos. Para la FLB, se establece un valor medio para hombres ( $35 \pm 10,3$  kPa) y para mujeres ( $28 \pm 7,7$  kPa), valores que son independientes de la edad.

**Tabla 2.** Valores normales para la FLG (kPa).

<i>Grupos por edad (años)</i>	<i>FLG (kPa)</i>					
	p1	p5	p10	p20	p25	p50
Percentiles						
Jóvenes (20-39)	31	41	46	52	54	63
Adultos (40-60)	34	43	47	53	55	63
Mayores (>60)	25	34	39	44	48	56

Tomado de LLC (2023)

Sin embargo, estos valores de referencia podrían no ser adecuados para estudios realizados en otras poblaciones, ya que tanto la fuerza lingual como la fuerza labial dependen de un gran número de factores tales como la edad, sexo, etnia y lenguaje, índice de masa corporal y actividad física.

Hasta el momento, los factores más estudiados son el sexo, la edad (Adams et al. 2013) y la ubicación de la cavidad oral donde se miden estas fuerzas

(Vanderwegen et al. 2013). En el caso de la medida de la fuerza de la lengua, algunos estudios diferencian entre fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima posterior de la lengua, si bien la mayoría de los estudios determinan la fuerza máxima anterior de la lengua (Pitts et al. 2022). La medida de la fuerza de los labios también se puede realizar de dos formas diferentes situando el globo en el carrillo interno, justo en el lateral en la comisura del labio o bien posicionando el globo con ayuda de dos depresores en la parte frontal entre el labio superior e inferior (Jeong et al. 2017). Numerosos estudios, indican que la etnicidad y el idioma tienen una influencia notable en los valores de FLG y FLB en poblaciones sanas y que estos valores son los que deben usarse como referencia para la comparación con los valores obtenidos en el diagnóstico o terapias utilizadas en diversas condiciones (Park et al. 2018; Hao et al. 2023).

La mayoría de los datos sobre la influencia de la etnia y el idioma en la fuerza lingual y labial en población sana, proceden de estudios realizados en Asia y en Estados Unidos y solamente dos estudios se han realizado en Europa, los cuales incluyen únicamente datos de población mayor (Arakawa et al. 2021). Hasta la fecha, no hay datos específicos disponibles sobre la FLG y FLB en la población española. Es de gran interés establecer estos valores de referencia en una comunidad de habla hispana, dado que el español es la lengua materna de 496 millones de personas y la segunda lengua más hablada en el mundo después del chino mandarín (Instituto Cervantes 2020). El español es una lengua romance con similitudes fonéticas con otros idiomas europeos como el francés, el portugués, el italiano y el rumano, entre otros, mientras que el inglés es una lengua germánica relacionada con el alemán o el danés (Paolantonio 2009).

## **1.7. Disfagia sarcopénica.**

### 1.7.1. Definición.

El término "disfagia sarcopénica" (DSA) fue utilizado por primera vez en 2012 por Kuroda y Kuroda et al. (2012) para describir una dificultad en la deglución causada por la sarcopenia tanto a nivel sistémico como en los músculos de la deglución (Wakabayashi 2014). La DSA se diferencia específicamente de la

presbifagia en que mientras que la presbifagia está asociada con el deterioro relacionado con la edad de los mecanismos de la deglución, la DSA podría estar relacionada con un deterioro adicional en la fuerza de los músculos de la deglución debido a un debilitamiento de la fuerza muscular en todo el cuerpo, lo cual se asocia con una reducción en la función de la deglución (Wakabayashi 2014).

Por tanto, cuando la sarcopenia no afecta a todo el cuerpo, no se debe usar este término. Además, se deben excluir casos de sarcopenia debida a enfermedades neuromusculares; sin embargo, el envejecimiento y la sarcopenia secundaria debido a la inactividad y a la desnutrición si se incluyen en el concepto de disfagia sarcopénica (Fujishima et al. 2019).

La DO y la sarcopenia son dos entidades clínicas que pueden coexistir, y tal vez la una nos puede orientar sobre la aparición de la otra. Pero lo cierto, y con casi toda seguridad, es que, la DO, como consecuencia del envejecimiento aparecerá tarde o temprano en el adulto mayor sano al igual que es probable que aparezca la sarcopenia del cuerpo entero antes que la DSA (Maeda and Akagi 2016). La prevalencia de DSA está comprendida entre el 70 % y el 95 % de los pacientes con disfagia (Mori et al. 2017; Moncayo-Hernández et al. 2021).

#### 1.7.2. Diagnóstico.

Los primeros criterios diagnósticos de DSA fueron establecidos en el año 2013 por la Asociación Japonesa de Rehabilitación de la Disfagia (Wakabayashi 2014), que consideraba 5 puntos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Diagnóstico de disfagia sarcopénica (Wakabayashi 2014).

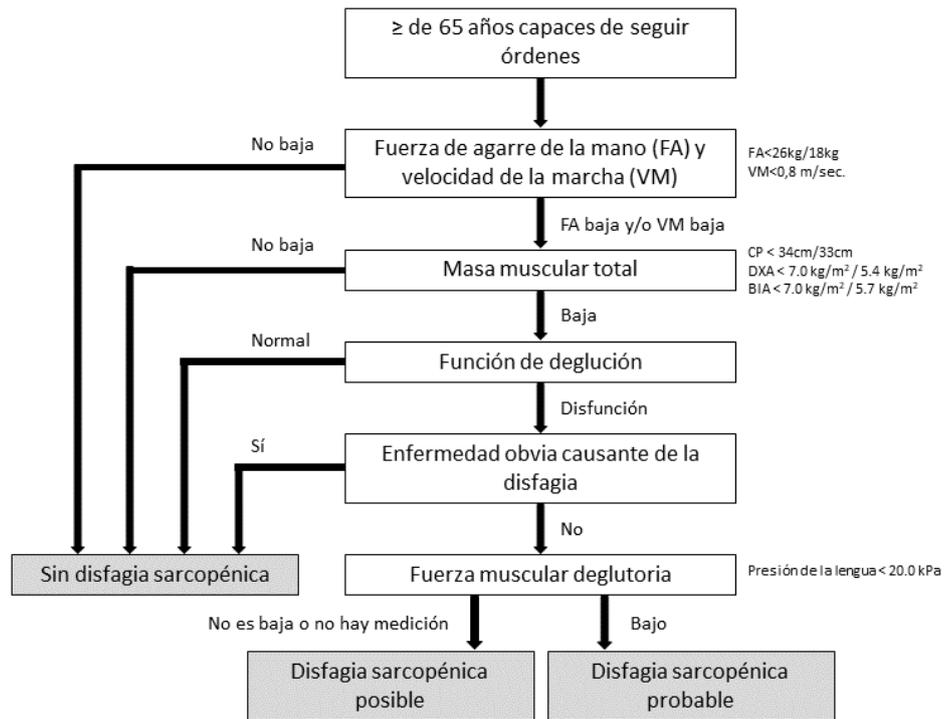
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Presencia de disfagia</li><li>2. Presencia de sarcopenia generalizada (pérdida generalizada de masa y fuerza muscular esquelética)</li><li>3. Resultados de pruebas de imagen (TC, RM, ultrasonografía) coherentes con la pérdida de masa de los músculos utilizados en la deglución</li><li>4. Causas de disfagia excluidas, excepto la sarcopenia</li><li>5. Se considera que la causa principal de la disfagia es la sarcopenia (si también existen otras causas de disfagia, como un accidente cerebrovascular, lesiones cerebrales, enfermedades neuromusculares, cáncer de cabeza y cuello y enfermedades del tejido conectivo)</li></ol>
Diagnóstico posible = 1 + 2 + 5
Diagnóstico probable = 1 + 2 + 4
Diagnóstico definitivo = 1 + 2 + 3 + 4

Sin embargo, debido a la dificultad en medir clínicamente la masa de los músculos que intervienen en la deglución, en el año 2017 El Grupo de Trabajo sobre DSA (Mori et al. 2017) desarrolló un algoritmo de diagnóstico para la DSA a partir de los criterios diagnósticos iniciales, pero sin considerar la evaluación de la masa de los músculos de la deglución (Figura 6).

Este algoritmo incluye la FLG para medir la fuerza muscular deglutoria y establece valor bajo si dicha fuerza es inferior a 20 kPa. Este valor se establece en función de estudios previos que indican valores de FLG en adultos mayores con y sin disfagia de 14,7 kPa y 25,3 kPa, respectivamente (Maeda and Akagi 2015).

El algoritmo establece el diagnóstico de la DSA en:

- sin DSA
- posible DSA (si no hay medición de la FLG o no es baja)
- probable DSA (si la FLG es baja)



BIA: bioimpedancia; CP: circunferencia de la pantorrilla; DXA: absorciometría de rayos x de energía dual; FA: fuerza de agarre de la mano, VM: velocidad de la marcha.

**Figura 6.** Disfagia sarcopénica: algoritmo de diagnóstico. Tomado de Mori et al. 2017.

La investigación sobre la DSA ha estado predominantemente centrada en Japón, y la mayoría de los puntos de corte utilizados en el algoritmo de diagnóstico de la DSA se basan en medidas de población asiática (Chen et al. 2020), lo que podría no ser adecuado para poblaciones no asiáticas. Las actualizaciones de 2018 del EWGSOP2 aún no se han incorporado a los criterios de diagnóstico de la DSA propuestos por Mori et al. (2017), (Abu-Ghanem, Graf, and Govind 2022). En concreto, los criterios EWSOP2 reservan el criterio de rendimiento físico (VM), para el diagnóstico de la sarcopenia grave.

Por otra parte, aunque los criterios teóricos para definir DSA están bien definidos, existe una importante variabilidad en los instrumentos y valores de referencia utilizados. Una reciente revisión (Abu-Ghanem, Graf, and Govind 2022) en la que se seleccionaron 14 estudios que incluían mayores de 65 años (n = 10.282), el 93 % de los estudios se llevaron a cabo en Japón, describía que se utilizaron diversas herramientas para evaluar la sarcopenia, incluyendo la FA (100 % de los estudios), seguida de la masa muscular esquelética/índice (50 % de los

estudios), y FLG, VM y CP en el 36 % de los estudios, y que, la herramienta más comúnmente utilizada para evaluar la disfagia y/o la disfunción de la deglución fue la escala de ingesta de alimentos (36 % de los estudios), seguida de la escala funcional de ingesta oral (20 % de los estudios). El test de cribado EAT-10, así como el método VFS solo se utilizaron en uno de los estudios de DSA incluidos.

## **2. JUSTIFICACION E HIPÓTESIS**



La repercusión individual, social, sanitaria y económica de la disfagia orofaríngea, la sarcopenia y la desnutrición en población mayor hace necesario encontrar nuevos métodos de cribado y diagnóstico que sean accesibles, económicos y sencillos de realizar. Dichos métodos deben alertar de manera inmediata sobre la aparición de estas entidades clínicas y de la relación existente entre ellas para una pronta intervención.

Por una parte, la utilización de dispositivos tales como el IOPI para la valoración de la fuerza labial y lingual, y la falta de valores de referencia en población española, justifica la realización de un estudio preliminar que evalúe los efectos del sexo y la edad en la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios en adultos españoles sanos. Esto permitirá establecer valores de referencia que puedan ser utilizados en la práctica clínica y, en particular, en el estudio de esta tesis doctoral ya que, hasta donde sabemos, no existen datos disponibles para la comunidad científica.

Por otra parte, el reciente desarrollo de un algoritmo para el diagnóstico de la DSA, que incluye la determinación de la fuerza de la lengua y el hecho de haber obtenido datos de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios, permite su adaptación a la población mayor objeto de esta tesis doctoral.

La hipótesis se basa en que los métodos de diagnóstico de la sarcopenia y la DO pueden relacionarse entre sí, alertándonos sobre el inicio conjunto o independiente de estas dos entidades clínicas. La pérdida de fuerza de músculos de la cavidad oral, implicados en el proceso de deglución, como la lengua y los labios, puede estar relacionada tanto con la disfagia orofaríngea como con la sarcopenia y, por ende, con la disfagia sarcopénica.

En consecuencia, hemos considerado adecuado, evaluar los efectos del sexo y la edad en la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios, medidas con el IOPI, en adultos españoles sanos para establecer valores de referencia que puedan ser utilizados por la comunidad científica y en el estudio de esta tesis doctoral y en concreto para el estudio de la disfagia orofaríngea y la disfagia sarcopénica, entidades clínicas en donde la fuerza de la lengua juega un papel importante como parte del diagnóstico (Chen et al. 2021; Franciotti et al. 2022).



### **3. OBJETIVOS**



### **3.1. Objetivo general.**

Estudiar la asociación entre la sarcopenia, la disfagia orofaríngea y el estado nutricional en población mayor de 65 años.

### **3.2. Objetivos específicos.**

- Establecer valores de referencia para la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios para la población española adulta sana.
- Diagnosticar la sarcopenia, la disfagia orofaríngea y el estado nutricional y su posible relación entre ellas.
- Evaluar si la medida de la fuerza máxima anterior de la lengua y/o fuerza máxima de los labios, puede utilizarse como método de cribado para la detección de la presbifagia y disfagia orofaríngea.
- Identificar la presencia de disfagia sarcopénica.



## **4. METODOLOGÍA**



Los datos de esta tesis doctoral fueron recogidos desde septiembre de 2016 a junio de 2019 por el autor de la tesis, Dietista-Nutricionista y antropometrista nivel I certificado por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (International Society for the Advancement of Kineanthropometry, ISAK).

#### **4.1. Estudio 1. Valores de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y de la fuerza máxima de los labios en población española adulta sana.**

Para poder llevar a cabo el primer objetivo específico, se ha realizado este estudio, cuyo fin es, obtener datos de referencia de la FLG y FLB en población adulta española (Marín-Bernard et al. 2024).

##### 4.1.1. Diseño del estudio.

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo en el que participaron individuos mayores de 18 años, de ambos sexos y de lenguaje nativo español, que fueron seleccionados de forma no probabilística entre sujetos de diferentes centros sanitarios y sociosanitarios de Granada (Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, Hogar del Jubilado del pueblo de Albolote y Centro Deportivo privado BPXport de Albolote).

##### 4.1.2. Criterios de inclusión y exclusión.

Se incluyeron individuos que, voluntariamente firmaron el consentimiento informado y no tenían problemas de salud relacionados con la imposibilidad de realizar las determinaciones requeridas en el estudio. Fueron excluidos todos los sujetos con diagnóstico facultativo de DO o trastornos del habla, alteraciones neurológicas y genéticas con afectación de conciencia, respiración, alteración cognitiva-conductual, tumores de vías respiratorias, vías digestivas altas y cabeza,

cirugía reciente en vías respiratorias, digestivas altas, y cabeza, alteración anatómica o fisiológica de la lengua o la secreción salival. Adicionalmente se excluyeron sujetos con tratamientos de analgesia opiácea, sedantes (con principios activos de vida media mayor a seis horas), infecciones de las vías respiratorias y digestivas altas, así como alteraciones en el patrón respiratorio como asma, rinitis o alergias.

#### 4.1.3. Tamaño muestral.

Para estimar el tamaño muestral, se tuvieron en cuenta estudios previos sobre la fiabilidad de la medición de la fuerza lingual y labial con el dispositivo IOPI modelo 2.3 (IOPI Medical LLC, Washington, USA) (LLC 2023) basados en el método sugerido por (Wolak, Fairbairn, and Paulsen 2012). Para este propósito, se utilizó la biblioteca para el coeficiente de correlación intraclass (ICC, por sus siglas en inglés) desarrollada por los autores en el programa informático R versión 2.3.0 (Computing 2013). Se realizó un análisis de sensibilidad, asumiendo valores de ICC entre 0,4 y 0,9 y entre 2 y 6 repeticiones de la medición. Por lo tanto, un tamaño de muestra de 200 participantes sería suficiente para una estimación precisa (Wolak, Fairbairn, and Paulsen 2012).

#### 4.1.4. Características socio demográficas.

Se recogieron las variables de edad y sexo. La muestra se dividió de acuerdo con los grupos de edad propuestos por el IOPI: jóvenes (18-39 años), adultos de mediana edad (40-59 años) (en adelante, adultos) y adultos mayores (>59 años) (en adelante, mayores).

#### 4.1.5. Evaluación de la fuerza máxima de la lengua y fuerza máxima de los labios.

La evaluación de la FLG y FLB se realizó con el instrumento de medida IOPI modelo 2.3 (Adams et al. 2014). Este instrumento de presión portátil consiste en un globo lleno de aire conectado al instrumento a través de un tubo de 11 cm. El globo mide 3,5 cm de largo y 4,5 cm de diámetro. El dispositivo permite la lectura de las presiones en su pantalla LCD. La presión se mide en kilopascales (kPa) (Figura 7). La preparación del material, así como el protocolo de utilización del aparato para las medidas de fuerza, se ajustaron a las indicadas en el manual del dispositivo (LLC 2023).



**Figura 7.** Iowa Oral Performance Instrument (IOPI®) Modelo 2.3.

A cada participante se le mostró una imagen de la colocación correcta del globo y se le dio instrucciones antes de las mediciones. Todas las medidas se realizaron con los participantes sentados en posición vertical e indicándoles que presionaran el globo con el máximo esfuerzo durante dos segundos y recibiendo estímulo verbal del investigador diciendo "¡aprieta, aprieta, aprieta!". Se dejó

descansar al participante durante 60 segundos repitiendo cada medida 3 veces seguidas. Se recogió el valor más alto de la fuerza de presión máxima ejercida de las tres medidas realizadas (Adams et al. 2014).

- **Procedimientos para la toma de las medidas:**

Para medir la FLG, el globo se colocó en el centro de la lengua, justo detrás de los incisivos. Se instruyó a los participantes a presionar el globo contra el paladar anterior (techo de la boca) con la lengua tan fuerte como fuera posible, como se describe anteriormente (LLC 2023) (Figura 8.A).

La FLB se midió en función de la presión generada por el músculo orbicular de la boca (Musculus Orbicularis Oris). El globo se colocó dentro del carrillo izquierdo, justo en la comisura de los labios. Se instruyó a los participantes a apretar el globo contra la superficie oral de los dientes apretando los labios lo más fuerte posible, como se describe anteriormente (LLC 2023) (Figura 8.B).



**Figura 8.** Representación esquemática de la ubicación del globo. A: en la parte anterior de la lengua. B: en la comisura de los labios de la mejilla izquierda. Imágenes de elaboración propia.

## **4.2. Estudio 2. Disfagia sarcopénica en población mayor.**

### 4.2.1. Diseño del estudio.

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo en el que participaron individuos mayores de 65 años, de ambos sexos y de lenguaje nativo español, que fueron seleccionados, de forma no probabilística, de individuos reclutados del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, Hogar del Jubilado del pueblo de Albolote y Centro Deportivo privado BPXport de Albolote.

### 4.2.2. Criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión y exclusión son similares a los del Estudio 1, a excepción de la edad.

### 4.2.3. Características sociodemográficas.

Se recogieron las variables de sexo, edad y si estaban hospitalizados o vivían en comunidad (lugar de recogida de datos, LRD).

### 4.2.4. Valoración de la capacidad funcional.

La capacidad funcional se determinó mediante el Índice de Barthel (IB) (Mahoney and Barthel 1965) (Anexo 2) que es una escala diseñada para medir la independencia funcional de una persona en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

Consta de 10 apartados que abarcan diferentes aspectos funcionales, como la alimentación, el aseo personal, el vestido, el uso del baño, la transferencia (capacidad para moverse de una posición a otra), el control de los intestinos y la vejiga, la movilidad y el desplazamiento en interiores y exteriores y escalada de

escaleras. Cada categoría se puntúa en función del nivel de independencia del individuo, desde la completa dependencia hasta la independencia total (ANEXO 1).

La puntuación total oscila entre 0 y 100 y permite clasificar al paciente como:

- 0 – 20 puntos: dependiente total.
- 21 – 60 puntos: dependiente severo.
- 61 – 90 puntos: dependiente moderado.
- 91 – 99 puntos: dependiente leve.
- 100 puntos: independiente.

A cada sujeto del estudio se le realizó el IB tras las explicaciones oportunas sobre el contenido del mismo y la forma en que se realizaría el test en cuestión.

#### 4.2.5. Valoración antropométrica.

Se obtuvieron las variables de peso y talla. El peso se determinó con una báscula electrónica de suelo SECA 813 pesando al participante en bipedestación con la menor ropa posible.

Para la medida de la talla se utilizó un tallímetro volumétrico portátil ADE Wee-Reg DE 56618903 y la técnica realizada fue la estandarizada por la ISAK (Silva and Soares Vieira 2020). Esta consistió en la medida de altura en extensión máxima entre el piso y el vértex craneal. Para ello la posición de la cabeza debía estar en el plano de Frankfort (Lee and Nieman 2007).

#### **Índice de masa corporal**

A partir de los valores de peso y talla se determinó el índice de masa corporal (IMC), según la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

De acuerdo con el valor obtenido, los participantes fueron clasificados en (Wanden-Berghe 2007):

- < 18,5 kg/m<sup>2</sup>: Desnutrición.
- 18,5 kg/m<sup>2</sup>-21,9 kg/m<sup>2</sup>: Peso insuficiente.
- 22-26,9 kg/m<sup>2</sup>: Normopeso.
- 27-29,9 kg/m<sup>2</sup>: Sobrepeso.
- > 30 kg/m<sup>2</sup>: Obesidad.

#### 4.2.6. Evaluación del estado nutricional.

A todos los participantes se les valoró su estado nutricional a través de del test de cribado nutricional Mini Nutritional Assessment Short-Form, (MNA-SF) (Kaiser et al. 2009).

El MNA-SF es un breve cuestionario utilizado como herramienta de cribado para evaluar el estado nutricional de los adultos mayores. El objetivo principal del MNA-SF es identificar a las personas que podrían estar en riesgo de desnutrición o desnutridos.

El MNA-SF consta de seis preguntas, que abordan diferentes aspectos relacionados con la ingesta de alimentos, la pérdida de peso reciente, la movilidad y la presencia de enfermedades agudas o crónicas. Todas son puntuadas del 0 al 3 como máximo y al finalizar el cuestionario, se suman los puntos obtenidos y se obtiene una puntuación total. Esta puntuación ayuda a clasificar el estado nutricional en tres categorías (ANEXO 2):

- Desnutrición ( $\leq 7$  puntos).
- En riesgo de desnutrición (8-11 puntos).
- Estado nutricional normal ( $\geq 12$  puntos).

#### 4.2.7. Diagnóstico de sarcopenia.

##### **Medida de la fuerza muscular**

Para determinar la fuerza muscular se midió la FA (kg) con un dinamómetro manual KERN MAP 80K1. En la posición sentada, se midió la FA tres veces en cada mano, animando a los participantes a que apretaran durante la prueba, y se eligió el valor máximo de las 6 mediciones realizadas (Cildan Uysal, Tonak, and Kitis 2022).

Los puntos de corte considerados para establecer baja fuerza muscular fueron los recomendados por el EWGSOP2 (Cruz-Jentoft et al. 2019).

- < 27 kg: hombres.
- < 16 kg: mujeres.

##### **Medida de la masa muscular**

La masa muscular se analizó con un impedanciómetro Biachek Modelo BC3–Multifrecuencias 1-500kHz de 4 electrodos. Cada participante se encontraba en condiciones basales y se le había informado que la prueba se realizaría por la mañana en ayunas, procurando que no hubiera realizado ejercicio físico y tras haber vaciado la vejiga. Tumbado sobre una camilla en posición decúbito supino con los brazos separados del dorso y las piernas ligeramente separadas también y sin artículos metálicos como joyas o presilla o cremalleras de ropa en contacto con su cuerpo, se le colocaron los electrodos en posición distal en mano y pie de la misma parte del cuerpo y se procedió a realizar la prueba con el dispositivo (Rodríguez-Rejón, Artacho, and Ruiz-López 2020).

La estimación de la MMEA se determinó a partir de la resistencia y reactancia del dispositivo y la fórmula de Sergi (Sergi et al. 2015). El índice de masa muscular esquelética apendicular (IMMEA) se calculó dividiendo el MMEA (kg) por la altura ( $m^2$ ). La masa muscular se clasificó como baja cuando los valores eran inferiores a  $5,5 \text{ kg}/m^2$  en mujeres y  $7 \text{ kg}/m^2$  en hombres (Tabla 4).

**Tabla 4.** Fórmulas de referencia y puntos de corte utilizados por la estimación de la masa muscular esquelética apendicular (MMEA) según los criterios del EWGSOP2 (Cruz-Jentoft et al. 2019).

Referencia	Fórmula	Puntos de corte
Sergi et al. 2015	$MMEA (kg) = -3,964 + (0,227 * IR) + (0,095 * peso [kg]) + (1,384 * sexo) + (0,064 * reactancia[\Omega])$	IMMEA: Mujeres: 5,5 kg/m <sup>2</sup> Hombres: 7 kg/m <sup>2</sup>

El sexo tiene valores de 0 para las mujeres y 1 para los hombres; IMMEA = MMEA (kg)/altura (m<sup>2</sup>); IMMEA: índice de masa muscular esquelética apendicular; IR = altura (cm<sup>2</sup>)/resistencia (Ω); IR: índice de resistividad; MMEA: masa muscular esquelética apendicular.

### Evaluación del rendimiento físico

El rendimiento físico se evaluó mediante la medida de la VM de los participantes en un trayecto de 4 metros. En el caso de que caminaran con andador o bastón estos se les permitieron durante la prueba.

El punto de corte fijado fue el recomendado por el consenso del EWGSOP2 (Cruz-Jentoft et al. 2019):

- ≤ 0,8 m/s en mujeres y hombres.

Si un individuo era incapaz de caminar por sí mismo se consideró que su VM era baja.

El diagnóstico de sarcopenia se realizó a partir de los criterios establecidos por el EWGSOP2:

- El criterio 1 establece que la baja fuerza muscular es suficiente para diagnosticar la sarcopenia probable.
- El criterio 1+2 establece que la baja cantidad o calidad muscular es suficientes para confirmar el diagnóstico de sarcopenia.
- El criterio 3, diagnostica a la sarcopenia como grave cuando se cumplen los criterios 1 y 2 y el rendimiento físico es bajo

#### 4.2.8. Diagnóstico de la disfagia orofaríngea.

Para el diagnóstico de la DO se utilizó el test de cribado EAT-10 y el método de valoración clínica MECV-V.

Tanto el test de cribado como la prueba MECV-V se les realizaron a todos los participantes independientemente de los resultados previos del test EAT-10.

#### **Eating Assessment Tool-10 (EAT-10)**

El EAT-10 consta de diez preguntas relacionadas con diferentes aspectos de la alimentación y la deglución. Estas preguntas cubren una amplia gama de síntomas y dificultades asociadas con la disfagia, como la sensación de bloqueo o atasco de alimentos en la garganta, la necesidad de beber líquidos para ayudar en la deglución, la tos o atragantamiento frecuente durante las comidas, la pérdida de peso involuntario, entre otros.

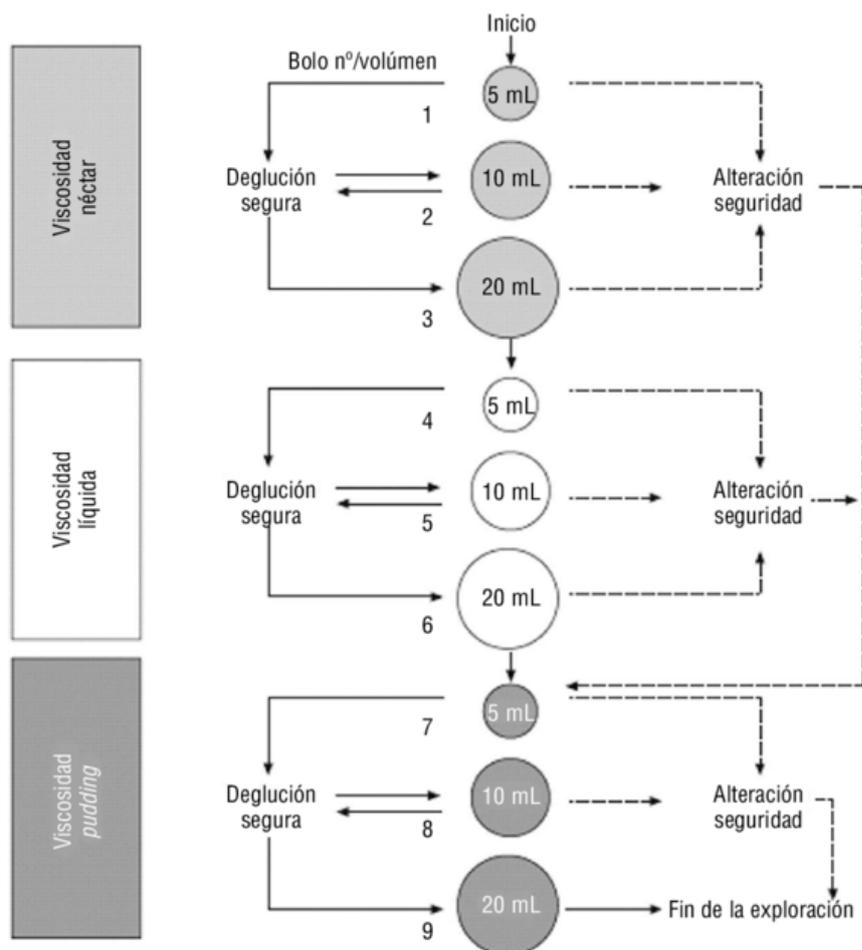
Cada pregunta tiene un valor de 0 (no es ningún problema) a 4 (es un problema serio) y se suma la puntuación final obtenida. Si el resultado total es igual o mayor a 3, se considera que hay un riesgo de presentar disfagia y permite el diagnóstico de la presbifagia (Barrón-Pavón et al. 2020) (ANEXO 3).

#### **Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad**

El MECV-V implica la administración de diferentes volúmenes y texturas de líquidos espesados al participante, mientras se evalúa su capacidad para tragar de manera segura y sin presentar complicaciones tales como la broncoaspiración. Estos tres volúmenes son de 5, 10 y 20 ml con texturas néctar, líquido (agua) y pudding. El individuo siempre estará monitorizado con un pulsioxímetro. La secuencia de administración en volúmenes consecutivos es, primero la de néctar, seguida del líquido y después la textura pudding (Figura 9).

Para la preparación de las texturas de néctar y pudding se utilizó un espesante instantáneo Ensure Multi-thick (Abbott) para alimentos y bebidas. Las cantidades utilizadas para cada textura se realizaron conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las diluciones se hicieron con agua mineral. La medición de

los volúmenes a administrar a cada participante se realizó con una jeringa de nutrición de alimentación BD Plastipak™ de 50 ml. Seguidamente cada volumen se traspasó a una cuchara de plástico desechable con la que se administró directamente a cada participante. El agua se suministró con un vaso de plástico desechable de 50 ml.



**Figura 9.** Diagrama de decisión del MECV-V. Tomado de Clavé et al. (2008).

Siempre se explicó a cada participante en qué consistía la prueba y se le exigió un mínimo de estado de alerta. En posición adecuada (sentado o incorporado) se le coloca el pulsioxímetro y se le pide que responda a una pregunta, por ejemplo, su nombre completo, para valorar el timbre de su voz y tenerlo en cuenta por si hay cambios durante la prueba.

Los principales signos clínicos que desencadenan una alteración de la seguridad de la prueba son la tos, el cambio de voz, o una desaturación basal del

3 %. Los signos representantes en la alteración de la eficacia son el sellado labial insuficiente, residuos orales o faríngeos y deglución fraccionada. Cuando se encuentra algún signo que compromete la seguridad del individuo, no se pasa ni a un volumen mayor ni a una viscosidad inferior. Se concluye que no existe disfagia cuando no se evidencian signos de alteración en la seguridad ni en la eficacia en ningún momento de la prueba (Ferrero López, Castellano Vela, and Navarro Sanz 2009).

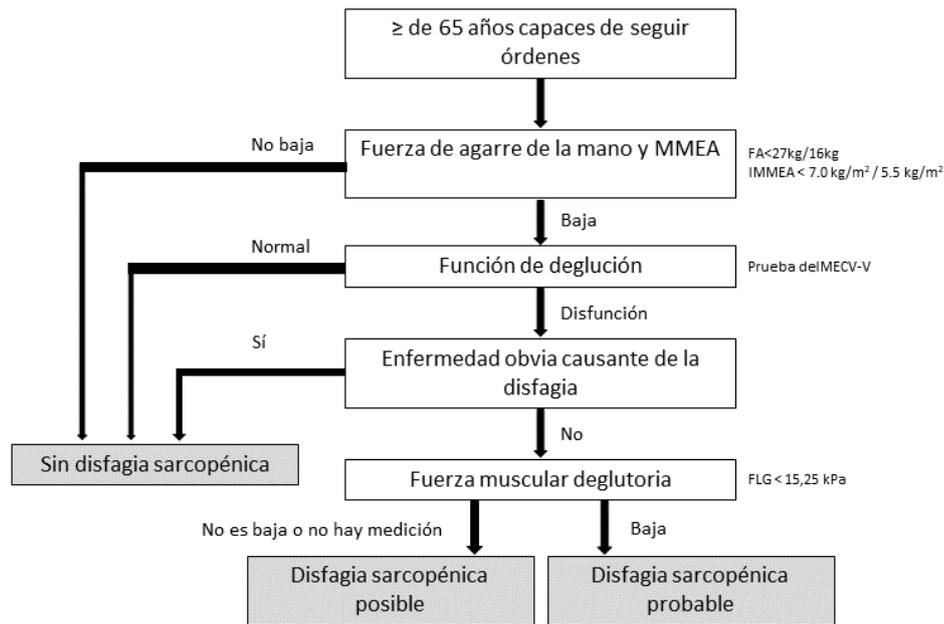
#### 4.2.9. Evaluación de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios

Se llevó a cabo según la metodología descrita en el Estudio 1 (apartado 4.1.5).

#### 4.2.10. Diagnóstico de disfagia sarcopénica.

Para el diagnóstico de la DSA se tuvo en cuenta el algoritmo de diagnóstico propuesto por Mori et al. (2017) y con las siguientes modificaciones (Figura 10):

- Se consideró la presencia de sarcopenia confirmada según EWGSOP2.
- La función de deglución se determinó mediante la prueba del MECV-V.
- No se consideró ninguna enfermedad obvia causante de la disfagia, debido a los exhaustivos criterios de selección de los participantes del estudio.
- La fuerza muscular deglutoria se determinó mediante la FLG y se utilizaron como valores bajos los correspondientes al percentil 5 establecidos para la población española en el estudio 1 (Marín-Bernard et al. 2024).



FA: Fuerza de agarre de la mano; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IMMEA: índice de masa muscular esquelética apendicular; MMEA: masa muscular esquelética apendicular.

**Figura 10.** Algoritmo de diagnóstico propuesto por Mori et al. (2017) para la DSA adaptado a criterios de EWGSOP2 y valor de FLG (kPa) de población de idioma español (Marín-Bernard et al. 2024).

### 4.3. Aspectos éticos.

El protocolo fue aprobado por la Comisión de Ética en Investigación de la Universidad de Granada (nº 149/CEIH/2016). Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes del estudio (ANEXOS 4 y 5). El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki (World Medical Association 2013). Se garantizó la confidencialidad de la información suministrada, restringiendo los datos, en exclusividad a la investigación propuesta, según la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

#### **4.4. Análisis estadístico.**

Se analizó la distribución normal de las variables estudiadas con la prueba de Shapiro-Wilk. Los resultados de las variables numéricas se indicaron como medias aritméticas, desviaciones estándar ( $x \pm SD$ ) e intervalos de confianza al 95 % [IC]. Las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas (n y %). Todos los estadísticos se calcularon con un nivel de confianza al 95 %.

Se realizó un análisis de correlación de las variables para estudiar la relación o asociación entre ellas y la posible colinealidad o no, para realizar, en determinados casos, estudios de regresión. El criterio de escala utilizado fue, tanto para correlaciones positivas como negativas: Muy baja:  $< 0,2$ ; baja: de  $0,2$  a  $<0,4$ ; moderada: de  $0,4$  a  $<0,6$ ; alta: de  $0,6$  a  $< 0,8$ ; muy alta:  $>0,8$ .

Para las variables cualitativas dicotómicas de los descriptivos generales se analizaron los Odds Ratio (OR) y el p-valor con la prueba de Chi Cuadrado. Para las variables cuantitativas se empleó la prueba t-Student o la U de Mann Whitney según la normalidad de los resultados. Respecto a las variables cualitativas politómicas de los descriptivos generales se realizaron análisis ANOVA y análisis de regresión logística multinomial.

Se analizó la relación existente entre el estado nutricional, la sarcopenia y la DO a través del test de Pearson. Igualmente, se realizó el mismo estudio, junto con el test de Spearman, para las variables edad, LRD, IB, IMC, MNA-SF, FA, sarcopenia, presbifagia, DO, FLG, FLG y DSA probable.

Para el estudio del estado nutricional se realizó un análisis de regresión logística multinomial con modelo de entrada de pasos hacia atrás con razón de verosimilitud para comprobar que variables predecía mejor a cada categoría del estado nutricional (MNA-SF).

Para comprobar qué variables predecían mejor la sarcopenia, la presbifagia y la DO se realizaron análisis diferenciados de regresión logística binaria utilizando el modelo de entrada de pasos hacia atrás con razón de verosimilitud.

Adicionalmente, se realizaron estudios de regresión logística para comprobar el efecto de la DO y la presbifagia en los valores de la FLG y FLB y se

realizaron cálculos a partir de curvas ROC con la intención de establecer puntos de corte para predecir la presbifagia y DO a partir de valores concretos.

Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS versión 26 (IBM, Armonk, NY, EE. UU.).



## **5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



## 5.1. Estudio 1. Valores de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios en población adulta española.

La muestra estuvo compuesta por 363 participantes (258 mujeres y 105 hombres) con una edad media de  $47,5 \pm 20,7$  años la cual se dividió en tres grupos de edad: Jóvenes (18-39 años), adultos (40-59 años) y mayores (>59 años) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Distribución de la muestra por sexo y grupos de edad.

Grupos de edad	Total			Mujeres			Hombres		
	n	%	$X \pm DS$ (años)	n	%	$X \pm DS$ (años)	n	%	$X \pm DS$ (años)
Jóvenes	136	37,5	$25,2 \pm 5,7$	100	73,5	$24,6 \pm 5,7$	36	26,5	$26,8 \pm 5,6$
Adultos	123	33,9	$50,4 \pm 5,4$	100	81,3	$50,7 \pm 5,3$	23	18,7	$48,8 \pm 5,9$
Mayores	104	28,7	$73,4 \pm 8,9$	58	55,5	$71,9 \pm 9,01$	46	44,2	$75,4 \pm 8,6$
Total	363		$47,5 \pm 20,7$	258	71,07	$45,3 \pm 19,4$	105	28,9	$52,9 \pm 22,6$

n: número de participantes

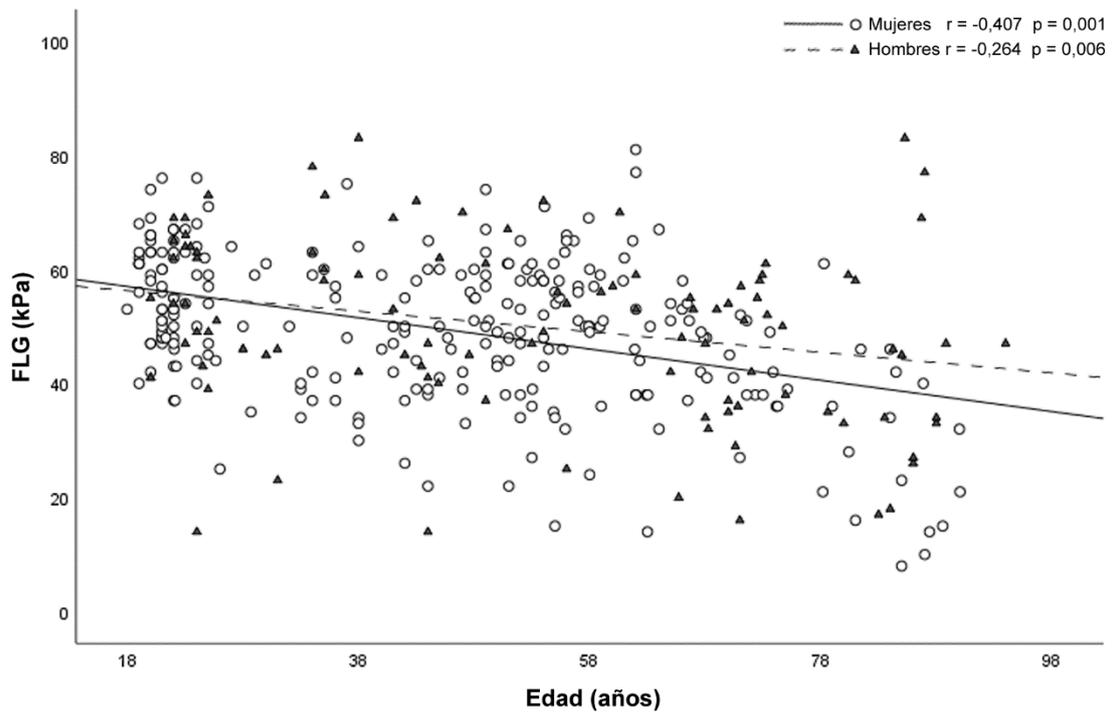
### 5.1.1. Fuerza máxima anterior de la lengua: Influencia del sexo y la edad.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de FLG entre hombres y mujeres en la muestra total ( $49,63 \pm 13,81$  kPa,  $p = 0,797$ ) ni al considerar los grupos de edad, independientemente del sexo: jóvenes ( $54,05 \pm 11,94$  kPa,  $p = 0,617$ ), adultos ( $50,15 \pm 12,17$  kPa,  $p = 0,604$ ) y mayores ( $43,23 \pm 15,5$  kPa,  $p = 0,226$ ) (Tabla 7). Los valores de la FLG disminuyen con la edad. El análisis de regresión lineal reveló una correlación estadísticamente significativa entre la FLG y la edad tanto en hombres ( $r = -0,264$ ;  $p = 0,006$ ) como en mujeres ( $r = -0,407$ ;  $p = 0,001$ ) (Figura 11). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de edad tanto en mujeres ( $p = 0,001$ ) como en hombres ( $p = 0,015$ ) (Tabla 6).

**Tabla 6.** FLG (kPa) y FLB (kPa) agrupados por sexo y grupos de edad.

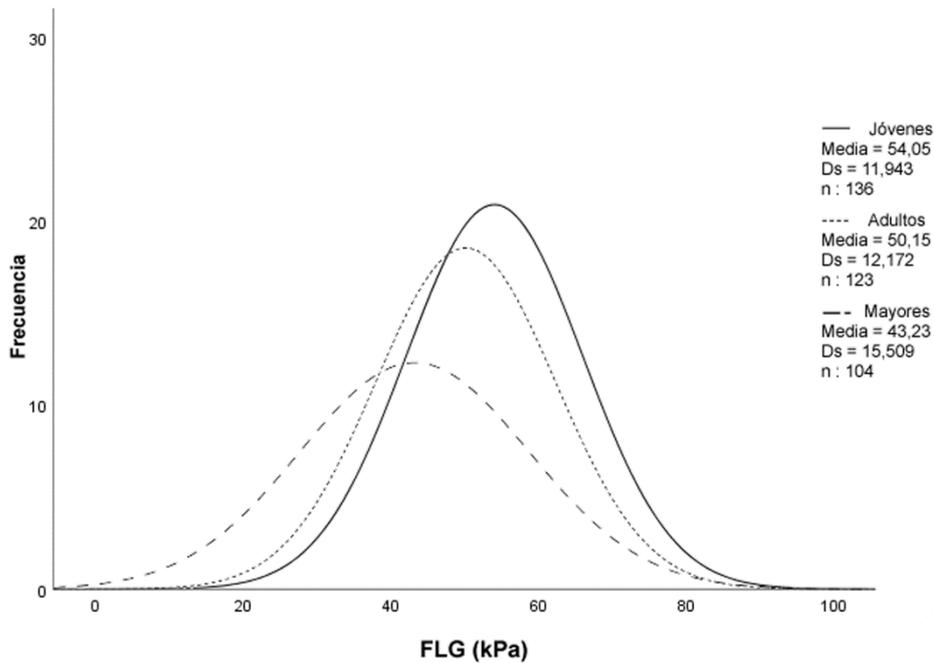
Grupos de edad	Todos						Mujeres						Hombres					
	X±D (años)	95% CI		Mín	Máx	p valor († & ‡)	X±D (años)	95% CI		Mín	Máx	p valor	X±D (años)	95% CI		Mín	Máx	P valor
FLG (kPa)																		
Jóvenes	54,05±11,94	52,03	56,08	14	83	0,617	53,7±10,98	51,52	55,88	25	76	0,001	55,03±14,41	50,15	59,91	14	83	0,015
Adultos	50,15±12,17	47,98	52,33	14	74	0,604	49,87±11,57	47,57	52,17	15	74		51,39±14,73	45,02	57,76	14	72	
Mayores	43,23±15,5	40,21	46,25	8	83	0,226	41,59±15,48	37,51	45,66	8	81		45,30±15,45	40,71	49,89	16	83	
Total	49,63±13,81	48,21	51,06	5	83	0,797	49,49±13,12	47,37	51,61	8	81		49,97±1,43	46,02	53,92	14	83	
FLB (kPa)																		
Jóvenes	24,81±5,54	23,87	25,75	13	40	0,001	23,56±4,8	22,61	24,51	13	38	0,318	28,28±6,02	26,24	30,32	16	40	0,603
Adultos	24,63±6,93	23,40	25,87	7	57	0,001	23,54±6,46	22,26	24,82	7	57		29,39±7,02	26,35	32,43	15	41	
Mayores	25,54±12,78	23,05	28,03	2	85	0,012	22,76±10,15	20,09	25,43	2	73		29,04±14,87	24,63	33,46	4	85	
Total	24,96±8,61	24,07	25,85	2	85	0,001	23,37±6,92	22,52	24,22	2	73		28,86±10,88	26,75	30,96	4	85	

FLG: fuerza máxima anterior de la lengua; FLB: fuerza máxima de los labios.



**Figura 11.** Análisis de regresión lineal entre FLG (kPa) y edad (años) entre hombres (triángulos) y mujeres (círculos).

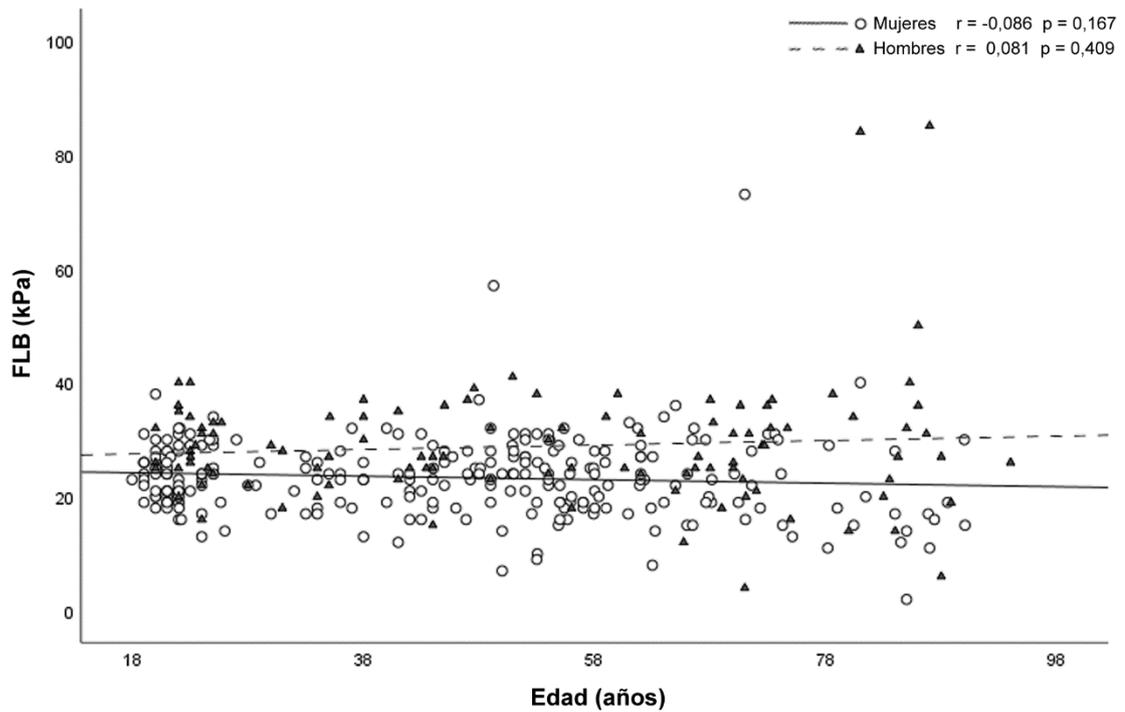
Las pruebas post hoc indicaron diferencias significativas entre los jóvenes y los mayores ( $p = 0,001$ ) y entre los jóvenes y los adultos ( $p = 0,001$ ) tanto en la muestra total como en mujeres. En el caso de los hombres, solo se encontraron diferencias significativas entre los jóvenes y los mayores ( $p = 0,013$ ). La Figura 12 muestra las curvas de densidad de la FLG basadas en los grupos de edad establecidos.



**Figura 12.** Curvas de densidad de probabilidad. FLG (kPa) en función de los grupos de edad.

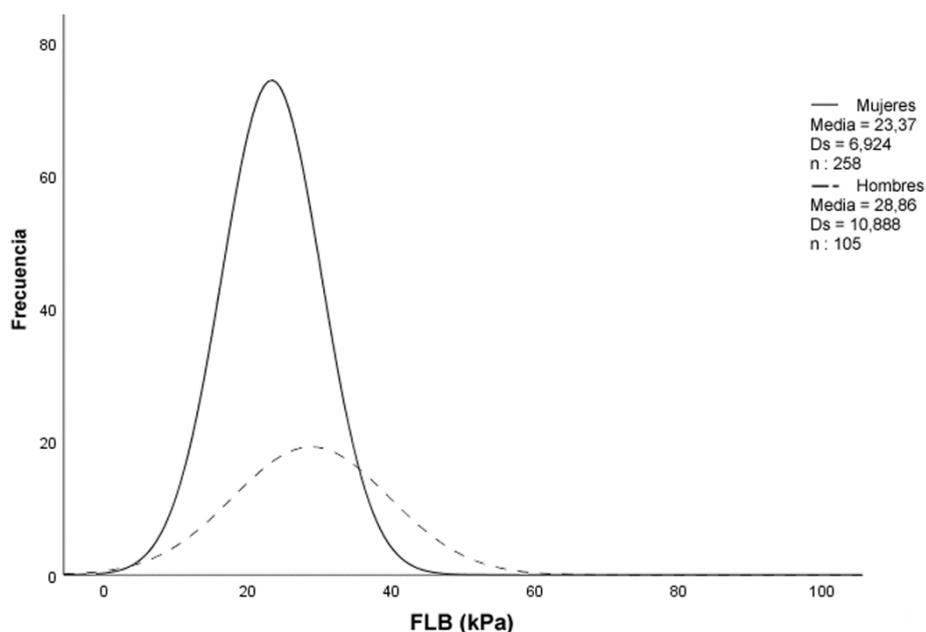
### 5.1.2. Fuerza máxima de los labios: Influencia del sexo y la edad.

El valor medio de la muestra respecto a la FLB fue de  $24,96 \pm 8,61$  kPa; La FLB fue estadísticamente mayor en los hombres ( $28,86 \pm 10,88$  kPa) que en las mujeres ( $23,37 \pm 6,92$  kPa,  $p = 0,001$ ) en la muestra total y en todos los grupos de edad. El análisis de regresión lineal no reveló una correlación estadísticamente significativa entre FLB y la edad en hombres ( $r = 0,081$ ;  $p = 0,409$ ) o mujeres ( $r = -0,086$ ;  $p = 0,167$ ) (Figura 13).



**Figura 13.** Análisis de regresión lineal entre FLB (kPa) y edad (años) entre hombres (triángulos) y mujeres (círculos).

Los valores de FLB son independientes de los grupos de edad, tanto en la muestra total como entre los grupos de edad en mujeres ( $p = 0,318$ ) y en hombres ( $p = 0,603$ ). Las pruebas post hoc no indicaron diferencias significativas entre los tres grupos comparados por edad y sexo ( $p = 1$ ). La Figura 14 muestra las curvas de densidad de FLB en ambos sexos.



**Figura 14.** Curvas de densidad de probabilidad. FLB (kPa) en ambos sexos.

En la Tabla 7 se muestran los valores de referencia de FLG y FLB propuestos para la población española, expresados en percentiles. Se considera un valor bajo, aquellos inferiores al percentil 5.

**Tabla 7.** Valores percentilados de la FLG (kPa) y FLB (kPa) para la población adulta española sana.

Grupos de edad (años)		FLG (kPa)				
Percentiles	p1	p5	p10	p20	p25	p50
Jóvenes (18-39)	17,33	34	39	44	46,25	54,5
Adultos (40-59)	14,24	25,2	34,4	39,8	43	50
Mayores (>59)	8,10	15,25	20,5	32	34	43
Sexo		FLB (kPa)				
	p1	p5	p10	p20	p25	p50
Hombres	4,12	14,30	18	22	23,5	27
Mujeres	7,59	13,95	16	18	19	23

FLG: fuerza máxima anterior de la lengua; FLB: fuerza máxima de los labios; p: Percentiles.

### 5.1.3. Discusión

Nuestros resultados indican que la FLG disminuye con la edad independientemente del sexo y se encuentra dentro del rango considerado adecuado para una población adulta sana (43-78 kPa) (Adams et al. 2013). El valor medio de la FLG en este estudio puede considerarse similar al encontrado en la población belga (Vanderwegen et al. 2013) (diferencia de 5 kPa), pero en ese estudio, los participantes hablaban neerlandés, un idioma germánico, mientras que el español es un idioma romance, como se mencionó anteriormente (Paolantonio 2009), por tanto, aunque los dos estudios se han realizado en Europa, los datos proporcionados no permiten sacar conclusiones al respecto. Sin embargo, nuestros resultados de FLG son inferiores a los encontrados en la población estadounidense (Stierwalt and Youmans 2007; Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009; Clark and Solomon 2012) (diferencia de 8-33 kPa) y en la población china (Wu et al. 2020) (diferencia de 7 kPa). Esto refuerza la necesidad de realizar estudios que consideren la influencia, no solo de la edad y sexo, sino también la raza, la nacionalidad y por tanto el idioma (Wu et al. 2020).

La influencia del sexo es compleja (Hao et al. 2023). En concordancia con otros estudios (Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009; Clark and Solomon 2012; Vanderwegen et al. 2013; Wu et al. 2020), no encontramos diferencias significativas por sexo. En estudios que informan diferencias, como los realizados en Taiwán (Hao et al. 2023) y Estados Unidos (Stierwalt and Youmans 2007), los hombres mostraron valores estadísticamente más altos que las mujeres. Otro estudio realizado en Corea no menciona el sexo (Oh et al. 2016). Los resultados de la revisión sistemática y el metaanálisis de Arakawa et al. (Arakawa et al. 2021) sugieren que no hay influencia del sexo al considerar a individuos mayores de 60 años ( $p = 0,282$ ); en contraste, el sexo es una variable a considerar en individuos menores de esa edad ( $p = 0,004$ ).

Así mismo, nuestros resultados también indican que la FLG disminuye con la edad, tanto en hombres como en mujeres, lo cual es consistente con estudios previos, como en la población belga (Vanderwegen et al. 2013), en la población china (Hao et al. 2023) y en la población estadounidense (Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009).

Al clasificar la muestra en grupos de edad (LLC 2023), nuestros resultados indican una menor FLG en los mayores en comparación con los adultos en la muestra total, las mujeres y los hombres. Además, se encontraron diferencias significativas entre los adultos y los jóvenes en la muestra total y las mujeres. Otros estudios (Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009; Clark and Solomon 2012) también muestran una FLG más baja en el grupo de personas mayores en comparación con los adultos de mediana edad, aunque los valores de FLG en los adultos de mediana edad son más altos que en los adultos jóvenes. Sin embargo, la influencia de la edad en la FLG en la población coreana no está clara (Oh et al. 2016; Jeong et al. 2017).

Los labios constituyen un órgano articulatorio y una herramienta importante en la masticación, pronunciación y en la comunicación para expresar emociones. Los estudios que proporcionan datos sobre la FLB en una población adulta sana son muy escasos y, a diferencia de la FLG no permiten establecer un rango adecuado de la FLB. Tampoco hay datos suficientes que muestren una disminución de la FLB con el envejecimiento saludable, y la mayoría de los estudios establecen una mayor FLB en los hombres que en las mujeres (Kugimiya et al. 2023). Nuestros resultados indican que la FLB es mayor en los hombres que en las mujeres (diferencia de 4 kPa) y es independiente de la edad. Esto es consistente con el estudio realizado en la población estadounidense (Clark and Solomon 2012), con valores de  $33,8 \pm 15,1$  kPa en hombres y  $22,4 \pm 7,5$  kPa en mujeres ( $p < 0,001$ ). Este valor obtenido para los hombres es mayor que el encontrado en nuestro estudio (diferencia de 11 kPa). Otro estudio que proporciona datos sobre la FLB se realizó en la población coreana (Jeong et al. 2017), cuyos valores fueron más bajos que en nuestro estudio (diferencia de 11 kPa), aunque no se encontraron diferencias basadas en el sexo o en grupos de edad. En ese país, el estudio realizado por Park et al. (Park et al. 2018) estableció una disminución relacionada con la edad de la FLB. Es importante señalar que, aunque estos estudios (Clark and Solomon 2012; Jeong et al. 2017) utilizaron el dispositivo IOPI, la FLB se determinó intercalando el globo entre dos depresores de madera, por lo que los valores obtenidos no pueden compararse con los obtenidos en este estudio.

La disponibilidad de valores de referencia nacionales para la FLG y FLB en poblaciones sanas es un requisito previo para el uso del dispositivo IOPI en la práctica clínica (Vanderwegen et al. 2013). La falta de protocolos de

estandarización, tales como el tamaño de la muestra, la edad media, los grupos de edad establecidos o la falta de referencia al idioma, puede distorsionar los resultados obtenidos en diferentes estudios. El tamaño de la muestra en los estudios analizados varía desde menos de 100 individuos (Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009; Clark and Solomon 2012) hasta 420 individuos (Vanderwegen et al. 2013). En este estudio, se ha establecido un tamaño de muestra de 363 individuos en función de la fiabilidad de la medición del modelo IOPI 2.3 (LLC 2023). El rango de edad oscila entre los 18 años en el presente estudio hasta 96 años (Vanderwegen et al. 2013), y la edad media oscila entre  $42,34 \pm 20,3$  años (Clark and Solomon 2012) y  $47,5 \pm 20,7$  años en este estudio.

Al igual que otros estudios (Youmans, Youmans, and Stierwalt 2009; Clark and Solomon 2012; Jeong et al. 2017), la muestra se ha dividido de acuerdo con los grupos de edad propuestos por el IOPI (jóvenes, adultos de mediana edad y adultos mayores) (LLC 2023). Otros estudios establecen grupos de edad de 10 años (Vanderwegen et al. 2013; Hao et al. 2023), incluyendo un grupo para mayores de 80 años (Vanderwegen et al. 2013) o un grupo de edad para mayores de 71 años (Hao et al. 2023), o solo 2 grupos de edad (adultos jóvenes y ancianos) (Oh et al. 2016). En cuanto al idioma, solo los estudios realizados en la población belga (Vanderwegen et al. 2013) y la población taiwanesa (Hao et al. 2023) especifican el idioma neerlandés y taiwanés (nativos de ascendencia taiwanesa que hablan taiwanés y mandarín) respectivamente.

## **5.2. Estudio 2. Disfagia sarcopénica en población mayor.**

### 5.2.1. Características generales.

Las características generales de los participantes se muestran en la Tabla 8.

Las variables de estudio se han agrupado en función del LRD distinguiendo entre si estaban hospitalizados o vivían en comunidad, capacidad funcional, medidas antropométricas, estado nutricional, diagnóstico de sarcopenia, diagnóstico de DO, FLB, FLB y diagnóstico de DSA.

En el estudio participaron 162 individuos, de los cuales 76 eran hombres (46 %) y 86 mujeres (53 %) con edades comprendidas entre 65 y 95 años y una edad media de  $78 \pm 7,5$  años no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre ellos ( $p > 0,05$ ).

Los centros de reclutamiento fueron los siguientes: 111 (68 %) participantes (55 hombre y 56 mujeres) eran pacientes ingresados en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, 32 (20 %) participantes (16 hombre y 16 mujeres) eran visitantes del Hogar del Jubilado del pueblo de Albolote, Granada y los 19 (12 %) participantes (5 hombres y 14 mujeres) eran asistentes asiduos al Centro Deportivo privado BPXport de Albolote, Granada.

La capacidad funcional medida a través del IB nos muestra que solo el 31 % de los participantes eran independientes y que el porcentaje de dependencia total era del 29,6 %. Entre estos dos extremos el 2,5 % presentaba dependencia leve, el 14,2 % moderada y el 22 % grave.

En cuanto a las medidas antropométricas el peso de los participantes fue de  $70,9 \pm 14,2$  kg; en hombres era de  $74,4 \pm 15,7$  kg y en mujeres era  $67,9 \pm 12$  kg. La talla media de los participantes era  $166 \pm 7$  cm, siendo en hombres de  $160 \pm 9$  cm y en mujeres de  $155 \pm 7$  cm. Se comprobó que existían diferencias estadísticamente significativas en el peso ( $p < 0,001$ ) y talla ( $p < 0,001$ ) en función del sexo.

La media del IMC de los participantes fue de  $27,5 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>. Solo el 3,7 % presentaban desnutrición y el 6,79 % peso insuficiente. El 38,27 % presentaban normalidad. Por encima de este rango, el 24 % mostraban sobrepeso y el 27,16 % obesidad. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en función del sexo ( $p = 0,049$ ). En los hombres se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la categoría de desnutrición ( $p = 0,047$ ) donde la probabilidad de padecerla aumentaba 9,6 veces respecto a las mujeres [IC 95 %: 1,03-90] y también en la de sobrepeso con la probabilidad de tenerlo 2,5 veces más que las mujeres [IC 95 %: 1,02-6,08]

Al aplicar el MNA-SF, un 43 % de los participantes estaban desnutridos, y el 24 % en riesgo de desnutrición, sin diferencias estadísticamente significativas entre sexo ( $p = 0,954$ ).

Para diagnosticar la sarcopenia se evaluó la FA y el IMMEA y la VM para valorar si la sarcopenia confirmada es grave o no. La FA en ambos sexos fue de  $11,4 \pm 7$  kg en mujeres y  $17,7 \pm 6,9$  kg en hombres encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos ( $p < 0,001$ ). En ambos casos la FA está por debajo de los puntos de corte que consideran fuerza normal según el EWGSOP2. Los hombres tenían 7,2 veces más probabilidad de presentar baja FA que las mujeres [IC 95 %: 2,6-19,8]. La media del IMMEA en ambos sexos fue de  $7 \pm 1,9$  kg/m<sup>2</sup> siendo en mujeres de  $6,4 \pm 1,7$  kg/m<sup>2</sup> y en hombres de  $7,5 \pm 1,9$  kg/m<sup>2</sup>. La diferencia entre ambos sexos fue estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). El 23 % de mujeres y el 26 % de hombres presentaban baja masa muscular según los puntos de corte establecidos por el EWGSOP2.

El porcentaje de participantes en ambos sexos que tenían una baja VM era del 41 % (41 % de mujeres y 40,8 % de hombres).

Al aplicar el algoritmo propuesto por el EWGSOP2 en la muestra total de participantes, el 58,6 % presentaban sarcopenia probable, un 21 % sarcopenia confirmada, que se corresponde con un total de 34, de los cuales 25 presentan sarcopenia grave.

El porcentaje de mujeres que padecían sarcopenia probable era del 50 % frente al 68,4 % de los hombres. La probabilidad de que las mujeres sean diagnosticadas de sarcopenia probable frente a los hombres es de 0,1 [IC 95 %: 0,05-0,40;  $p < 0,001$ ] veces más respecto a los participantes sin sarcopenia. En el caso de la sarcopenia confirmada la probabilidad en mujeres es de 0,1 [IC 95 %: 0,2-0,69;  $p = 0,017$ ] veces más y en la sarcopenia grave 0,1 [IC 95 %: 0,03-0,42;  $p = 0,001$ ] veces más. El 20,4 % de los participantes no padecían sarcopenia.

Como cribado de la DO y diagnóstico de la presbifagia, el EAT-10 revela que, el 46 % de las mujeres y el 50 % de los hombres presentaban alteración de la deglución, no encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,657$ ) entre ambos sexos. El 48 % de los participantes fueron positivos a la prueba y por tanto a la presbifagia.

Los resultados del MECV-V muestran que la prevalencia de DO en mujeres es del 48 % y en hombres del 52 %, es decir, un 50 % de los participantes padecían DO. De los participantes que presentaban alteración de seguridad en la prueba 12

eran mujeres y 13 hombres. En el caso de alteración de la eficacia en la prueba, 30 eran mujeres y 27 hombres. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres que padecían DO ( $p = 0,629$ ).

La FLG media fue de  $32,62 \pm 17,4$  kPa, mientras que la media de la FLB fue de  $20,6 \pm 13,01$  kPa. La FLG media de los hombres fue de  $34,83 \pm 17,66$  kPa, algo mayor que el de las mujeres con  $30,67 \pm 17,03$  kPa, pero sin diferencias estadísticamente significativa entre ellos ( $p = 0,130$ ). El porcentaje de mujeres (64,5 %) que tenían baja FLG era mayor que el de hombres (35,5 %). Se evidenció que en hombres la FLB de  $23,05 \pm 14,31$  kPa, era mayor que en mujeres con  $18,16 \pm 11,29$  kPa, siendo esta estadísticamente significativa ( $p = 0,009$ ). También en la FLB el porcentaje de mujeres (59,6 %) que tenían menor fuerza era mayor que en los hombres (40,4 %).

Según la clasificación y el criterio establecido para el diagnóstico de la DSA la prevalencia de participantes con DSA probable era del 2,3 % en mujeres y 3,9 % en hombres ( $p = 0,555$ ). La prevalencia en la categoría de DSA posible en mujeres era del 5,8 % y el 17,1 % de hombres ( $p = 0,026$ ). El 91,9 % de las mujeres y el 78,9 % de los hombres no padecían DSA.

**Tabla 8.** Características generales de los participantes.

VARIABLES	Total n=162	Mujeres n=86	Hombres n=76	OR [95 % IC]	p
<i>Datos sociodemográficos</i>					
Edad (años)	78 ± 7,5	77,7 ± 7,8	78,2 ± 7,3		0,718
LRD					
Hospitalizados	111 (68,5 %)	56 (61,5 %)	55 (72,4 %)	Ref.	Ref.
En comunidad	32 (19,7 %)	30 (34,9 %)	21 (27,6 %)	0,7 [0,36-1,39]	0,713
<i>Capacidad funcional</i>					
IB	57,47 ± 38,9	59,1 ± 39,6	55,7 ± 38,4		0,594
IB categorías					
Dependencia total	48 (29,6 %)	24 (28 %)	24 (32 %)	0,7 [0,34-1,67]	0,494
Grave	36 (22,2 %)	20 (23 %)	16 (21 %)	0,9 [0,40-2,24]	0,904
Moderado	23 (14,2 %)	9 (10 %)	14 (18 %)	0,4 [0,17-1,33]	0,161
Leve	4 (2,5 %)	4 (5 %)	0	. [.;.]	.
Independiente	51 (31,5 %)	29 (34 %)	22 (29 %)	Ref.	Ref.

Variables	Total n=162	Mujeres n=86	Hombres n=76	OR [95 % IC]	p
<i>Medidas antropométricas</i>					
Peso (kg)	70,9 ± 14,2	67,9 ± 12	74,4 ± 15,7		<0,001
Talla (cm)	160 ± 9	155 ± 7	160 ± 9		<0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,5 ± 5	28,3 ± 4,9	26,7 ± 5		0,049
IMC categorías					
Desnutrición	6 (3,7 %)	1 (16,7 %)	5 (83,3 %)	0,1 [0,01-0,96]	0,047
Peso insuficiente	11 (6,8 %)	5 (45,5 %)	6 (54,5 %)	0,4 [0,11-1,64]	0,219
Normopeso	62 (38,3 %)	34 (54,8 %)	28 (45,2 %)	0,6 [0,28-1,39]	0,254
Sobrepeso	39 (24,2 %)	17 (43,6 %)	22 (56,4 %)	0,40 [0,16-0,97]	0,043
Obesidad	44 (27,2 %)	29 (65,9 %)	15 (34,2 %)	Ref.	Ref.
<i>Estado nutricional</i>					
MNA-SF	8,9 ± 3,7	8,9 ± 3,7	9 ± 3,83		0,945
MNA-SF categorías					
Desnutrición	69 (43 %)	40 (46,5 %)	29 (38,2 %)	1,2 [0,62-2,62]	0,498
En riesgo de desnutrición	39 (24 %)	18 (20,9 %)	21 (27,6 %)	0,7 [0,34-1,81]	0,588
Estado nutricional normal	54 (33 %)	28 (32,6 %)	26 (34,2 %)	Ref.	Ref.
<i>Diagnóstico de sarcopenia</i>					
FA (kg)	14,3 ± 7,6	11,4 ± 7	17,7 ± 6,9		<0,001
FA categorías					
Baja	128 (79 %)	57 (66,3 %)	71 (93,4 %)	Ref.	Ref.
Normal	34 (21 %)	29 (33,7 %)	5 (6,6 %)	7,2 [2,6-19,8]	<0,001
IMMEA (kg/m <sup>2</sup> )	7 ± 1,9	6,4 ± 1,7	7,5 ± 1,9		<0,001
IMMEA categorías					
Baja	40 (25 %)	20 (23,3 %)	20 (26,3 %)	Ref.	Ref.
Normal	122 (75 %)	66 (76,7 %)	56 (73,7 %)	0,8 [0,41-1,73]	0,845
VM (m/s)					
Baja	67 (41,4 %)	36 (41,9 %)	31 (40,8 %)	Ref.	Ref.
Normal	95 (58,6 %)	50 (58,1 %)	45 (59,2 %)	1 [0,55-1,95]	0,890
<i>Categorías</i>					
Sin sarcopenia	33 (20,4 %)	28 (32,6 %)	5 (6,6 %)	Ref.	Ref.
Sarcopenia probable	95 (58,6 %)	43 (50 %)	52 (68,4 %)	0,1 [0,05-0,40]	<0,001
Sarcopenia confirmada	34 (21 %)	15 (17,4 %)	19 (25 %)	0,1 [0,2-0,69]	0,017
<i>Sarcopenia grave</i>	25	11	14	0,1 [0,03-0,42]	0,001
<i>Diagnóstico de disfagia orofaríngea</i>					
EAT-10	5 ± 6,9	4,4 ± 5,6	5,8 ± 8,1		

Variables	Total n=162	Mujeres n=86	Hombres n=76	OR [95 % IC]	p
EAT-10 categorías					
Con alteración	78 (48 %)	40 (46,5 %)	38 (50 %)	Ref.	Ref.
Sin alteración	84 (52 %)	46 (53,5 %)	38 (50 %)	0,8 [0,46-1,61]	0,657
MECV-V					
MECV-V categorías					
Con DO	82 (50,6 %)	42 (48,8 %)	40 (52,6 %)	Ref.	Ref.
Sin DO	80 (49,4 %)	44 (51,2 %)	36 (47,4 %)	0,8 [0,46-1,59]	0,629
<i>Alteración de la eficacia</i>	57	30	27		
<i>Alteración de la seguridad</i>	25	12	13		
<i>Fuerza máxima anterior de la lengua y labios</i>					
FLG (kPa)	32,6 ± 17,4	30,67± 7,03	34,83± 17,66		0,130
Baja	31 (19,1 %)	20 (64,5 %)	11 (35,5 %)	Ref.	Ref.
Normal	131 (80,9 %)	66 (76,7 %)	65 (85,5 %)	1,7 [0,79-4,03]	0,159
FLB (kPa)	20,60 ± 13	18,16± 11,2	23,05 ± 14,3		0,009
Baja	47 (29 %)	28 (59,6 %)	19 (40,4 %)	Ref.	Ref.
Normal	115 (71 %)	58 (77,4 %)	57 (75 %)	1,4 [0,72-2,88]	0,291
<i>Diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>					
DSA categorías					
Sin DSA	139 (85,8 %)	79 (91,9 %)	60 (78,9 %)	Ref.	Ref.
DSA posible	18 (11,1 %)	5 (5,8 %)	13 (17,1 %)	0,2 [0,09-0,86]	0,026
DSA probable	5 (3,1 %)	2 (2,3 %)	3 (3,9 %)	0,5 [0,08-3,12]	0,555

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha.

### 5.2.2. Características de los participantes según el lugar de recogida de datos.

La Tabla 9 muestra las características de los participantes en virtud del LRD de los cuales el 68,5 % estaban hospitalizados y el 31,4 % vivían en comunidad. El 43,2 % que estaban hospitalizados tenían una dependencia total, mientras que ningún participante no hospitalizado presentaba este grado de dependencia. El 32,4 % de los hospitalizados tenían una dependencia grave y ninguno de los no

hospitalizados. El 16,2 % de los hospitalizados y el 9,8 % de los que viven en la comunidad tenían una dependencia moderada. La probabilidad para la hospitalización en esta categoría fue de 22 veces mayor (IC 95 %: 6,34-80;  $p < 0,001$ ) respecto a independientes. El 1,8 % de los hospitalizados y el 3,9% de no hospitalizados tenían una dependencia leve. La probabilidad para la hospitalización en esta categoría fue de 6,2 veces más (IC 95 %: 0,75-52;  $p = 0,089$ ) respecto a independientes.

Respecto a los resultados antropométricos, al analizar IMC en hospitalizados y en comunidad, se observan diferencias significativas entre ellos ( $p < 0,001$ ) en la distribución de algunas de las categorías de IMC. En el grupo de participantes hospitalizados, se observa una mayor prevalencia de desnutrición, con un 5,4 % de los participantes presentando esta condición. El peso insuficiente también se presenta con mayor frecuencia en este grupo, con un 9,9 % de los casos. En contraste, la categoría de normopeso, con un 47,7 %, es la más prevalente entre los hospitalizados ( $p < 0,001$ ). En cuanto a los participantes en comunidad, se observa una mayor frecuencia de sobrepeso, con un 27,5 % de los casos ( $p = 0,003$ ) y de obesidad con un 34,9 % y ningún caso respecto a las categorías de desnutrición y peso insuficiente.

Al evaluar el estado nutricional de los participantes hospitalizados y que viven en la comunidad mediante la herramienta MNA-SF, se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos. En el grupo de participantes hospitalizados, la puntuación media del MNA-SF es de  $7 \pm 2,4$ , lo que indica un estado nutricional deficiente. La mayoría de los participantes hospitalizados (61,3 %) se encuentran desnutridos presentando diferencias significativas con los convivientes en comunidad ( $p < 0,001$ ), mientras que el 21,5 % está en riesgo de desnutrición existiendo también diferencias con los convivientes en comunidad ( $p < 0,001$ ). Solo un 7,2 % de los participantes hospitalizados tienen un estado nutricional normal. En contraste, el grupo que vive en comunidad presenta una puntuación media del MNA-SF significativamente mejor ( $13,2 \pm 2,1$ ), lo que indica un mejor estado nutricional. La gran mayoría de estos participantes (90,2 %) tiene un estado nutricional normal, mientras que solo un 2 % presenta desnutrición y un 7,8 % está en riesgo de desnutrición.

En el entorno hospitalario, se observó que el 71,2 % de los participantes tenía sarcopenia probable, mientras que el 27 % tenía sarcopenia confirmada.

Además, se identificaron 23 casos de sarcopenia grave entre 30 los participantes con sarcopenia confirmada. Solo el 1,8 % no tenían sarcopenia. Por otro lado, en los convivientes en la comunidad, la prevalencia de sarcopenia probable era mucho menor con solo el 31,4 % de los participantes, teniendo sarcopenia confirmada el 7,8 %. De estos 6 participantes con sarcopenia confirmada, solo 2 padecían sarcopenia grave. El porcentaje de participantes en comunidad que no tenían sarcopenia es de 60,8 %. Todas las categorías entre hospitalizados y convivientes en comunidad presentaban diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

En el grupo de participantes hospitalizados, la DO se presenta con una frecuencia notablemente alta, afectando al 72,1 % de los participantes. En contraste, solo el 3,9 % de los participantes en comunidad tienen DO. Esta diferencia es estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

Comprobamos que existen diferencias significativas en la FLG y FLB en participantes hospitalizado y en comunidad. Los participantes hospitalizados tienen 1,6 veces más probabilidad de tener baja FLG que los que viven en comunidad [IC 95 %: 1,42-1,87] y aquellos que están hospitalizados con alta FLB tienen 4,3 veces más probabilidad de tener baja FLB [IC 95 %: 1,72-11,18] que los que viven en comunidad.

Comprobamos como el 16,2 % de los participantes hospitalizados padecen DSA posible y el 4,5 % DSA probable, no mostrando esta patología los participantes en comunidad.

**Tabla 9.** Características de los participantes según LRD.

<b>Variables</b>	<b>Hospitalizados n=111</b>	<b>En comunidad n=51</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>p</b>
<i>Datos sociodemográficos</i>				
Sexo				
Mujer	56 (50,5 %)	30 (58,8 %)	Ref.	
Hombre	55 (49,5 %)	21 (41,2 %)	0,7 [0,36-1,39]	0,321
Edad (años)	80,2 ± 6,8	72,9 ± 6,5		<0,001
<i>Capacidad funcional</i>				
IB	38,5 ± 32,6	98,7 ± 3,4		<0,001

<b>Variables</b>	<b>Hospitalizados n=111</b>	<b>En comunidad n=51</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>p</b>
<b>IB categorías</b>				
Dependencia total	48 (43,2 %)	0	. [.;.]	.
Grave	36 (32,4 %)	0	. [.;.]	.
Moderado	18 (16,2 %)	5 (9,8 %)	22 [6,34-80]	<0,001
Leve	2 (1,8 %)	2 (3,9 %)	6,2 [0,75-52]	0,089
Independiente	7 (6,3 %)	44 (86,3 %)	Ref.	Ref.
<i>Medidas antropométricas</i>				
Peso (kg)	68,5 ± 13,7	76,2 ± 14,1		0,001
Talla (cm)	162 ± 9	156 ± 8		<0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,9 ± 4,6	31 ± 4,1		<0,001
<b>IMC categorías</b>				
Desnutrición	6 (5,4 %)	0	. [.;.]	.
Peso insuficiente	11 (9,9 %)	0	. [.;.]	.
Normopeso	53 (47,7 %)	9 (17,6 %)	10,3 [4,04-26]	<0,001
Sobrepeso	25 (22,5 %)	14 (27,5 %)	3,1 [1,27-7,66]	0,013
Obesidad	16 (14,4 %)	28 (34,9 %)	Ref.	Ref.
<i>Estado nutricional</i>				
MNA-SF	7 ± 2,4	13,2 ± 2,1		<0,001
<b>MNA-SF categorías</b>				
Desnutrición	68 (61,3 %)	1 (2 %)	239 [41-3232]	<0,001
En riesgo de desnutrición	35 (21,5 %)	4 (7,8 %)	50 [14,1-180]	<0,001
Estado nutricional normal	8 (7,2 %)	46 (90,2 %)	Ref.	Ref.
<i>Diagnóstico de sarcopenia</i>				
FA (kg)	11 ± 6,7	21,3 ± 4,3		<0,001
<b>Fuerza de a categorías</b>				
Baja	109 (98,2 %)	19 (37,3 %)	Ref.	Ref.
Normal	2 (1,8 %)	32 (62,7 %)	91 [20-415]	<0,001
IMMEA (kg/m <sup>2</sup> )	7 ± 2,1	6,8 ± 1,3		0,739
<b>IMMEA categorías</b>				
Baja	30 (27 %)	10 (19,6 %)	Ref.	Ref.
Normal	81 (73 %)	41 (80,4 %)	1,5 [0,67-3,40]	0,390

<b>Variables</b>	<b>Hospitalizados n=111</b>	<b>En comunidad n=51</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>p</b>
<b>VM</b>				
Baja	61 (55 %)	6 (11,8 %)	Ref.	Ref.
Normal	50 (45 %)	45 (88,2 %)	9,1 [3,6-23,19]	<0,001
<i>Categorías</i>				
Sin sarcopenia	2 (1,8 %)	31 (60,8 %)	Ref.	Ref.
Sarcopenia probable	79 (71,2 %)	16 (31,4 %)	79 [17,1-363]	<0,001
Sarcopenia confirmada	30 (27 %)	4 (7,8 %)	56 [6,69-468]	<0,001
<i>Sarcopenia grave</i>	23	2	368 [31,4-43,05]	<0,001
<i>Diagnóstico de disfagia orofaríngea</i>				
EAT-10	7,4 ± 7,4	0,8 ± 2,3		<0,001
<b>EAT-10 categorías</b>				
Con alteración	72 (64,9 %)	6 (11,8 %)	Ref.	Ref.
Sin alteración	39 (35,1 %)	45 (88,2 %)	13,8 [5,42-35,33]	<0,001
<b>MECV-V</b>				
<b>MECV-V categorías</b>				
Con DO	80 (72,1 %)	2 (3,9 %)	Ref.	Ref.
Sin DO	31 (27,9 %)	49 (96,1 %)	63 [14,4-275]	<0,001
<i>Fuerza máxima de la lengua y labios</i>				
FLG (kPa)	26,41 ± 15,73	46,16 ± 12,57		<0,001
Baja	31 (27,9 %)	0	Ref.	Ref.
Normal	80 (72,1 %)	51 (100 %)	1,6 [1,42-1,87]	<0,001
FLB (kPa)	18,81 ± 14,55	24,04 ± 7,63		<0,001
Baja	41 (36,9 %)	6 (11,8 %)	Ref.	Ref.
Normal	70 (63,1 %)	45 (88,2 %)	4,3 [1,72-11,18]	0,001
<i>Diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
<b>DSA categorías</b>				
Sin DSA	88 (79,3 %)	51 (100 %)	Ref.	Ref.
DSA posible	18 (16,2 %)	0	. [.:.]	.
DSA probable	5 (4,5 %)	0	. [.:.]	.

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética

apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha.

### 5.2.3. Características de los participantes según el estado nutricional.

La Tabla 10 ofrece un análisis detallado de las características de los participantes, destacando cómo estas varían en función de su estado nutricional según el MNA-SF.

Los participantes con estado nutricional normal tienen una media de edad de  $74,9 \pm 7,4$  años, mientras que aquellos en riesgo de desnutrición presentan una media de  $80,7 \pm 6,3$  años, y los desnutridos,  $78,8 \pm 7,5$  años. Las diferencias en la edad son estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ), indicando que los participantes con peor estado nutricional tienden a ser mayores.

En cuanto al LRD, se observa que, entre los hospitalizados, el 14,8 % tiene un estado nutricional normal, el 87,9 % están en riesgo de desnutrición y el 98,6 % están desnutridos. Por otro lado, entre los participantes que viven en la comunidad, el 19,7 % tiene un estado nutricional normal, el 34,9 % está en riesgo de desnutrición y el 27,6 % está desnutrido. Estas diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ), mostrando una mayor prevalencia de desnutrición entre los hospitalizados.

La capacidad funcional, medida por el IB, muestra que los participantes con estado nutricional normal tienen una media de  $95,09 \pm 11,7$ . Aquellos en riesgo de desnutrición presentan una media de  $56,03 \pm 34,7$ , y los desnutridos, una media de  $28,84 \pm 29,2$ . Las diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ), indicando que la desnutrición se asocia con una menor capacidad funcional.

La media del IMC es  $30 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup> para el grupo con estado nutricional normal,  $26,6 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup> para el grupo en riesgo de desnutrición y  $25,4 \pm 5,2$  kg/m<sup>2</sup> para los desnutridos. Las diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ), sugiriendo que la desnutrición está asociada con un menor IMC.

La FA presenta una media de  $13,5 \pm 0,7$  kg para el grupo con estado nutricional normal,  $8,9 \pm 1$  kg para el grupo en riesgo de desnutrición, y  $5,4 \pm 1,5$

kg para los desnutridos. Las diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ), indicando que la desnutrición se asocia con una menor FA.

La prevalencia de sarcopenia confirmada, según los criterios EWGSOP2, es del 7,4 % entre los participantes con estado nutricional normal. En el grupo en riesgo de desnutrición, el 30,8 % presenta sarcopenia confirmada, mientras que, en el grupo desnutrido, el 26,1 % tiene sarcopenia confirmada. Las diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ), mostrando una fuerte asociación entre la desnutrición y la sarcopenia.

La DO es prevalente en el 9,3 % del grupo con estado nutricional normal. En el grupo en riesgo de desnutrición, la prevalencia es del 61,5 %, y en el grupo desnutrido, alcanza el 76,8 %. Las diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ), subrayando la asociación entre desnutrición y DO.

En cuanto a la FLG y la FLB, los valores medios de FLG son  $44,26 \pm 12,1$  kPa para el grupo con estado nutricional normal,  $30,23 \pm 15,2$  kPa para el grupo en riesgo de desnutrición, y  $24,84 \pm 17,3$  kPa para los desnutridos. Los valores medios de FLB son  $24,48 \pm 8,3$  kPa para el grupo con estado nutricional normal,  $22,97 \pm 14,4$  kPa para el grupo en riesgo de desnutrición, y  $15,88 \pm 13,8$  kPa para los desnutridos. Las diferencias en ambos casos son significativas ( $p < 0,001$ ), sugiriendo que la desnutrición está asociada con una menor FLG.

La DSA probable no se observan en participantes con estado nutricional normal. En el grupo en riesgo de desnutrición, la prevalencia de DSA es del 2,6 %, mientras que, en el grupo desnutrido, la prevalencia de DSA es del 5,8 %. Las diferencias son significativas ( $p < 0,005$ ), indicando que la DSA es más común entre los desnutridos.

**Tabla 10.** Características de los participantes según estado nutricional.

Variables	Normal n=162	Riesgo de desnutrición n=86	Desnutrición n=76	p
<i>Datos sociodemográficos</i>				
Edad (años)	74,92 ± 7,4	80,71 ± 6,3	78,8 ± 7,5	<0,001
LRD				
Hospitalizados	8 (14,8 %)	35 (87,9 %)	68 (98,6 %)	<0,001
En comunidad	32 (19,7 %)	30 (34,9 %)	21 (27,6 %)	
<i>Capacidad funcional</i>				
IB	95,09 ± 11,7	56,03 ± 34,7	28,84 ± 29,2	<0,001
IB categorías				
Dependencia total	0	10 (28,6 %)	38 (55,9 %)	0,002
Grave	3 (37,5 %)	10 (28,6 %)	23 (33,8 %)	
Moderado	4 (50 %)	10 (28,6 %)	4 (5,9 %)	
Leve	0	1 (2,9 %)	1 (1,5 %)	
Independiente	1 (12,5 %)	4 (11,4 %)	2 (2,9 %)	
<i>Medidas antropométricas</i>				
Peso (kg)	76,63 ± 14,1	71,29 ± 9,7	66,42 ± 9,4	<0,001
Talla (cm)	157 ± 8,8	163 ± 8,9	161 ± 9	0,003
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30,8 ± 4	26,6 ± 3,1	25,4 ± 5,2	<0,001
IMC categorías				
Desnutrición	0	0 (16,7 %)	6 (8,7 %)	<0,001
Peso insuficiente	0	1 (2,6 %)	10 (14,5 %)	
Normopeso	9 (16,7 %)	22 (56,4 %)	31 (44,9 %)	
Sobrepeso	17 (31,5 %)	11 (28,2 %)	11 (15,9 %)	
Obesidad	28 (51,9 %)	5 (12,8 %)	11 (15,9 %)	
<i>Diagnóstico de sarcopenia</i>				
FA (kg)	13,59 ± 0,7	8,95 ± 1	5,42 ± 1,5	<0,001
FA categorías				
Baja	27 (50 %)	37 (94,9 %)	67 (97,1 %)	<0,001
Normal	27 (50 %)	2 (5,1 %)	2 (2,9 %)	
IMMEA (kg/m <sup>2</sup> )	6,9 ± 1,3	6,8 ± 1,4	7 ± 2,4	0,907
IMMEA categorías				
Baja	9 (16,7 %)	13 (33,3 %)	18 (21,6 %)	0,173
Normal	45 (83,3 %)	26 (66,7 %)	51 (73,9 %)	

<b>Variables</b>	<b>Normal n=162</b>	<b>Riesgo de desnutrición n=86</b>	<b>Desnutrición n=76</b>	<b>p</b>
VM (m/s)				
Baja	6 (11,1 %)	16 (41 %)	45 (65,2 %)	<0,001
Normal	48 (88,9 %)	23 (59 %)	24 (38,8 %)	
<i>Categorías</i>				
Sin sarcopenia	29 (53,7 %)	2 (5,1 %)	2 (2,9 %)	<0,001
Sarcopenia probable	21 (38,9 %)	25 (64,1 %)	49 (71 %)	
Sarcopenia confirmada	4 (7,4 %)	12 (30,8 %)	18 (26,1 %)	
<i>Sarcopenia grave</i>	3	8	14	
<i>Diagnóstico de disfagia orofaríngea</i>				
EAT-10	0,96 ± 2,4	5,3 ± 7,4	8,1 ± 79,4	<0,001
EAT-10 categorías				
Con alteración	8 (14,8 %)	19 (48,7 %)	51 (73,9 %)	<0,001
Sin alteración	46 (85,2 %)	20 (51,3 %)	18 (26,1 %)	
MECV-V				
MECV-V categorías				
Con DO	5 (9,3 %)	24 (61,5 %)	53 (76,8 %)	<0,001
Sin DO	49 (90,7 %)	15 (38,5 %)	16 (23,2 %)	
<i>Alteración de la eficacia</i>	2	14	41	
<i>Alteración de la seguridad</i>	3	10	12	
<i>Fuerza máxima anterior de la lengua y labios</i>				
FLG (kPa)	44,26 ± 12,1	30,23 ± 15,2	24,87 ± 17,3	<0,001
Baja	1 (1,9 %)	7 (17,9 %)	23 (33,3 %)	<0,001
Normal	53 (98,1 %)	32 (82,2 %)	46 (66,7 %)	
FLB (kPa)	24,48 ± 8,3	22,97 ± 14,4	15,88 ± 13,8	<0,001
Baja	5 (9,3 %)	10 (25,6 %)	42 (46,4 %)	<0,001
Normal	49 (90,7 %)	29 (74,4 %)	37 (53,6 %)	
<i>Diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
DSA categorías				
Sin DSA	54 (100 %)	30 (76,9 %)	55 (79,7 %)	Ref.
DSA posible	0	8 (20,5 %)	10 (14,5 %)	0,005
DSA probable	0	1 (2,6 %)	4 (5,8 %)	

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética

apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha

#### 5.2.4. Características de los participantes en función de la presencia de sarcopenia.

Tal como se muestra en la Tabla 11 un 20,9 % de los participantes presentan sarcopenia confirmada, de los cuales el 88 % estaban hospitalizados.

Al analizar la capacidad funcional y según el IB, la probabilidad de ser categorizado como dependiente total es 7 veces más respecto a ser independiente [IC 95 %: 1,95-27,1] ( $p = 0,003$ ) en participantes con sarcopenia confirmada, e igualmente en el caso de grave es 7 veces más [IC 95 %: 1,79-27,5] ( $p = 0,005$ ).

En cuanto a las medidas antropométricas existen diferencias estadísticamente significativas solo en el peso, siendo mayor con  $73,7 \pm 13,6$  kg en los participantes sin sarcopenia ( $p < 0,001$ ) al igual que en el IMC con  $28,7 \pm 4,6$  kg/m<sup>2</sup> en participantes sin sarcopenia ( $p < 0,001$ ). En el caso de IMC solo el peso insuficiente ( $p = 0,009$ ) y el normopeso ( $p = 0,006$ ) fue significativo entre participantes con y sin sarcopenia.

El estado de desnutrición, según el MNA-SF, en participantes con sarcopenia confirmada la desnutrición es 4,4 veces más probable [IC 95 %: 1,39-13,9] ( $p = 0,012$ ) referenciado con el estado nutricional normal y el riesgo de desnutrición 5,5 veces más [IC 95 %: 1,63-18,9] ( $p = 0,006$ ).

La prevalencia de la DSA probable es del 14,7 % y del 52,9 % en el caso de la DSA posible. No se encontraron participantes en comunidad con posible o DSA probable.

**Tabla 11.** Características de los participantes en función de la presencia de sarcopenia.

Variables	Sarcopenia confirmada n=34	Sin sarcopenia n=128	OR [95 % IC]	p
<i>Datos sociodemográficos</i>				
Sexo				
Mujer	15 (44,1 %)	71 (55,5 %)	Ref.	Ref.
Hombre	19 (55,9 %)	57 (44,5 %)	0,6 [0,29-1,35]	0,238
Edad (años)	79,8 ± 7	77,5 ± 7,6		0,115
LRD				
Hospitalizados	30 (88,2 %)	81 (63,3 %)	Ref.	Ref.
En comunidad	4 (11,8 %)	47 (36,7 %)	4,3 [1,44-13,11]	0,005
<i>Capacidad funcional</i>				
IB	37,6 ± 34,2	62,6 ± 38,5		<0,001
IB categorías				
Dependencia total	15 (44,1 %)	33 (25,8 %)	7,2 [1,95-27,1]	0,003
Grave	11 (32,4 %)	25 (19,5 %)	7 [1,79-27,5]	0,005
Moderado	5 (14,7 %)	18 (14,1 %)	4,4 [0,62-20]	0,056
Leve	0	4 (3,1 %)	. [.;.]	.
Independiente	3 (8,8 %)	48 (37,5 %)	Ref.	Ref.
<i>Medidas antropométricas</i>				
Peso (kg)	60,5 ± 11,6	73,7 ± 13,6		<0,001
Talla (cm)	161 ± 9	160 ± 9		0,323
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,2 ± 4,3	28,7 ± 4,6		<0,001
IMC categorías				
Desnutrición	6 (1,6 %)	0	. [.;.]	.
Peso insuficiente	4 (11,8 %)	7 (5,5 %)	12 [1,83-78,3]	0,009
Normopeso	18 (52,9 %)	44 (34,4 %)	8,5 [1,87-39,3]	0,006
Sobrepeso	4 (11,8 %)	35 (27,3 %)	2,4 [0,41-13]	0,328
Obesidad	2 (5,9 %)	42 (32,8 %)	Ref.	Ref.
<i>Estado nutricional</i>				
MNA-SF	7,1 ± 3,2	9,4 ± 3,7		0,001
MNA-SF categorías				
Desnutrición	18 (52,9 %)	51 (39,8 %)	4,4 [1,39-13,9]	0,012
En riesgo de desnutrición	12 (35,3 %)	27 (21,1 %)	5,5 [1,63-18,9]	0,006
Estado nutricional normal	4 (11,8 %)	50 (39,1 %)	Ref.	Ref.

<b>Variables</b>	<b>Sarcopenia confirmada n=34</b>	<b>Sin sarcopenia n=128</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>p</b>
<i>Diagnóstico de disfagia</i>				
EAT-10	8,3 ± 9,4	4,2 ± 5,8		0,001
EAT-10 categorías				
Con alteración	21 (61,8 %)	57 (44,5 %)	Ref.	Ref.
Sin alteración	13 (38,2 %)	71 (55,5 %)	2 [0,92-4,36]	0,074
MECV-V	33 (20,4 %)	129 (79,6 %)		
MECV-V categorías				
Con DO	23 (67,6 %)	59 (46,1 %)	Ref.	Ref.
Sin DO	11 (32,4 %)	69 (53,9 %)	2,4 [1,1-5,4]	0,025
<i>Fuerza máxima de la lengua y labios</i>				
FLG (kPa)	28,65 ± 14,46	33,69 ± 18		0,134
Baja	7 (20,6 %)	24 (18,8 %)	Ref.	Ref.
Normal	27 (79,4 %)	104 (81,3 %)	1,1 [0,43-2,88]	0,809
FLB (kPa)	19,38 ± 12,47	20,74 ± 13,15		0,589
Baja	10 (29,4 %)	37 (28,9 %)	Ref.	Ref.
Normal	24 (70,6 %)	92 (71,1 %)	1 [0,44-2,35]	0,954
<i>Diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
DSA categorías				
Sin DSA	11 (32,4 %)	128 (100 %)	Ref.	Ref.
DSA probable	5 (14,7 %)	0 (0 %)	. [.;.]	.
DSA posible	18 (52,9 %)	0 (0 %)	. [.;.]	.

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha.

#### 5.2.5. Características de los participantes en función de la presencia de presbifagia.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos respecto a padecer o no presbifagia ( $p = 0,657$ ) aunque sí en la edad ( $p = 0,042$ ). Se comprobó que el 92 % de los sujetos hospitalizados padecían presbifagia y que existía diferencia con los participantes en comunidad ( $p < 0,001$ ) aumentando en

13,8 [IC 95 %: 5,4-35,3] la probabilidad de padecerla. Al clasificar la muestra en función de la presencia de presbifagia (Tabla 12) y analizando la capacidad funcional según el IB, se observa que los participantes con presbifagia tienen una probabilidad significativamente mayor de ser clasificados como dependientes totales (46,2 %), graves (30,8 %) y moderados (11,5 %) según su capacidad funcional. Específicamente, los participantes con presbifagia tienen 18,8 veces más probabilidad de ser dependientes totales [IC 95 %: 6,72-52], 12,5 veces más probabilidad de ser dependientes graves [IC 95 %: 4,37-36] y 4 veces más probabilidad de ser moderados en comparación con los participantes independientes [IC 95 %: 1,27-12,8].

Encontramos diferencias estadísticamente significativas en la FLG, FLB, IMC, FA y, MNA-SF ( $p < 0,001$ ) entre participantes con presbifagia y sin ella. Los que presentaban baja FLG tenían 4,2 veces más probabilidad de padecer presbifagia [IC 95 %: 2,18-8,22;  $p < 0,001$ ] frente a los que no. Los participantes con baja FLB tenían 2,1 de probabilidad de padecer presbifagia [IC 95 %: 1,08-4,34;  $p < 0,027$ ]. Además, los participantes con baja FA tienen 14,6 veces más probabilidades de padecer presbifagia.

Los participantes que mostraban baja FA tenían 14,6 veces más probabilidades de padecer presbifagia [IC 95 %: 4,2-50,3;  $p < 0,001$ ] frente a los que no la tenían.

De los participantes con presbifagia solo el 3,8 % no presentaba sarcopenia. El 69,2 % de los participantes con presbifagia tenían sarcopenia probable, con una probabilidad de 13 veces más de padecerla comparados con los que no la tienen. El 26,9 % de los participantes con presbifagia padecían sarcopenia confirmada con 8 veces más probabilidad de padecerla que los que no la tienen. De los 21 participantes con sarcopenia confirmada 17 tenían sarcopenia grave con una probabilidad de 21 veces más que los que no tienen presbifagia. Por otro lado, en el grupo de participantes sin presbifagia, el 35,7 % no tienen sarcopenia, el 48,8 % tienen sarcopenia probable y el 15,5 % presentan sarcopenia confirmada. De los 13 participantes con sarcopenia confirmada 8 tenían sarcopenia grave.

**Tabla 12.** Características de los participantes en función de la presencia de presbifagia.

<b>Variables</b>	<b>Con presbifagia n=78</b>	<b>Sin presbifagia n=84</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>P</b>
<i>Datos sociodemográficos</i>				
Sexo				
Mujer	40 (51,3 %)	46 (54,8 %)	Ref.	Ref.
Hombre	38 (48,7 %)	38 (45,2 %)	0,8 [0,46-1,61]	0,657
Edad (años)	79,33 ± 7,01	76,76 ± 7,87		0,042
LRD				
Hospitalizados	72 (92,3 %)	39 (46,4 %)	Ref.	Ref.
En comunidad	6 (7,7 %)	45 (53,6 %)	13,8 [5,4-35,3]	<0,001
<i>Capacidad funcional</i>				
IB	37,1 ± 34,2	76,37 ± 33,2		<0,001
IB categorías				
Dependencia total	36 (46,2 %)	12 (14,3 %)	18,8 [6,72-52]	<0,001
Grave	24 (30,8 %)	12 (14,3 %)	12,5 [4,37-36]	<0,001
Moderado	9 (11,5 %)	14 (16,6 %)	4 [1,27-12,8]	0,018
IB categorías				
Leve	2 (2,6 %)	2 (2,4 %)	6,2 [0,75-52]	0,089
Independiente	7 (9 %)	44 (52,4 %)	Ref.	Ref.
<i>Medidas antropométricas</i>				
Peso (kg)	69,9 ± 15,6	72 ± 12,8		0,327
Talla (cm)	161 ± 9	159 ± 9		0,063
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,5 ± 5,4	28,4 ± 4,5		0,018
IMC categorías				
Desnutrición	4 (5,13 %)	2 (2,4 %)	3,5 [0,57-21]	0,174
Peso insuficiente	9 (11,5 %)	2 (2,4 %)	7,8 [1,51-41]	0,014
Normopeso	34 (43,6 %)	28 (33,3 %)	2,1 [0,96-4,62]	0,062
Sobrepeso	15 (19,2 %)	24 (28,6 %)	1,1 [0,44-2,66]	0,844
Obesidad	16 (20,5 %)	28 (33,3 %)	Ref.	Ref.
<i>Estado nutricional</i>				
MNA-SF	6,9 ± 2,9	10,8 ± 3,4		<0,001
MNA-SF categorías				
Desnutrición	51 (65,4 %)	18 (21,4 %)	16,2 [6,47-41]	<0,001
En riesgo de desnutrición	19 (24,4 %)	20 (23,8 %)	5,4 [2,05-14,5]	0,001

<b>Variables</b>	<b>Con presbifagia n=78</b>	<b>Sin presbifagia n=84</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>P</b>
MNA-SF categorías				
Estado nutricional normal	8 (10,3 %)	46 (54,8 %)	Ref.	Ref.
<i>Diagnóstico de sarcopenia</i>				
FA (kg)	11,2 ± 7	17,2 ± 7,1		<0,001
FA categorías				
Baja	75 (96,2 %)	53 (63,1 %)	Ref.	Ref.
Normal	3 (3,8 %)	32 (63,9 %)	14,6 [4,2-50,3]	<0,001
IMMEA (kg/m <sup>2</sup> )	6,9 ± 1,8	7 ± 2		0,753
IMMEA categorías				
Baja	23 (29,5 %)	17 (20,2 %)	Ref.	Ref.
Normal	55 (70,5 %)	67 (79,8 %)	1,6 [0,80-3,39]	0,173
VM				
Baja	45 (57,7 %)	22 (26,2 %)		
Normal	33 (42,3 %)	62 (73,8 %)	3,8 [1,98-7,4]	<0,001
<i>Categorías</i>				
Sin sarcopenia	3 (3,8 %)	30 (35,7 %)	Ref.	Ref.
Sarcopenia probable	54 (69,2 %)	41 (48,8 %)	13,1 [3,75-46,1]	<0,001
Sarcopenia confirmada	21 (26,9 %)	13 (15,5 %)	8 [1-47]	0,021
<i>Sarcopenia grave</i>	17	8	21,2 [4,96-90,9]	<0,001
<i>Fuerza máxima de la lengua y labios</i>				
FLG (kPa)	26,1 ± 15,84	38,68 ± 16,65		<0,001
Baja	23 (29,5 %)	8 (9,5 %)	Ref.	Ref.
Normal	55 (70,5 %)	76 (90,5 %)	3,97 [1,65-9,54]	0,001
FLB (kPa)	17,29 ± 9,72	23,39 ± 14,88		<0,001
Baja	29 (37,2 %)	18 (21,4 %)	Ref.	Ref.
Normal	49 (62,8 %)	66 (78,6 %)	2,1 (1,08-4,34)	0,027
<i>Con diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
DSA categorías				
Sin DSA	59 (75,6 %)	80 (95,2 %)	Ref.	Ref.
DSA probable	5 (6,4 %)	0	. [.-.]	.
DSA posible	14 (17,9 %)	4 (4,8 %)	4,7 [1,48-15,15]	0,009

DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha.

#### 5.2.6. Características de los participantes en función de la presencia de disfagia orofaríngea.

La Tabla 13 muestra a los participantes diferenciados por la presencia de padecer DO o no, siendo la prevalencia de esta del 50,6 %. En ella podemos observar que existen diferencias estadísticamente significativas en virtud de la edad, comprobando que la media de los participantes con DO es mayor a la que no la padecen ( $p = 0,007$ ). El entorno también diferencia a los participantes con DO, siendo la proporción de esta mayor (97,6 %) en los participantes hospitalizados que en el resto. La probabilidad de encontrar participantes con DO en el hospital es de 63 veces más que fuera de él [IC 95 %: 14,4-275].

Al analizar la capacidad funcional en los sujetos con DO, el grado grave y dependencia total, según el IB, está presente en una proporción del 32,9 % y 45,1 % respectivamente. La probabilidad de encontrar participantes con dependencia total es 53 veces más [IC 95 %: 13,9-206;  $p < 0,001$ ] respecto a la independiente, la dependencia grave 48 [IC 95 %: 11,9-192;  $p < 0,001$ ], el moderado 20 [IC 95 %: 4,98-86;  $p < 0,001$ ] y el leve 16 veces más [IC 95 %: 1,63-156;  $p = 0,017$ ].

Los participantes con DO mostraron un IMC dentro del rango normal, mientras que sin ella el IMC era más elevado, con un promedio de  $28,9 \pm 4,4$  kg/m<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ). La probabilidad de desnutrición era 10 veces mayor en el grupo con DO en comparación con la categoría de obesidad ( $p = 0,038$ ). Las personas con DO también tenían 9 veces más probabilidades de tener un peso insuficiente que el grupo sin DO ( $p = 0,007$ ), y La probabilidad de tener normopeso era 3 veces mayor en el grupo con DO en comparación con la categoría de obesidad ( $p = 0,009$ ). El intervalo de confianza al 95 % de las tres categorías era superior a 1.

Más de la mitad (64 %) de los participantes con DO padecían desnutrición, mientras que un 29 % adicional se encontraba en riesgo de desnutrición según el MNA-SF. El análisis estadístico mostró que, la probabilidad de desnutrición en los participantes con DO era 32,4 veces mayor (IC 95 %: 11,06-95;  $p < 0,001$ ) en comparación con aquellos que no tenían DO. De manera similar, el riesgo de desnutrición también se vio significativamente elevado en este grupo, con una probabilidad 15,7 veces mayor (IC 95 %: 5,09-48;  $p < 0,001$ ) de presentar esta DO.

En los participantes con DO, observamos que el 2,4 % no presenta sarcopenia, mientras que el 69,5 % tienen sarcopenia probable. Además, el 28 % presenta sarcopenia confirmada. De los 23 participantes con sarcopenia confirmada 18 padecen sarcopenia grave. Por otro lado, en el grupo sin DO, se destaca que el 38,8 % no tiene sarcopenia, el 47,5 % tiene sarcopenia probable y el 13 % tiene sarcopenia confirmada. De los 11 de los participantes con DO y sarcopenia confirmada, 7 padecían sarcopenia grave. La probabilidad de padecer sarcopenia probable en participantes con DO es 23,2 veces más que en participantes que no la tienen, en el caso de sarcopenia confirmada es de 19,3 veces más y en sarcopenia grave de 39,8 veces más.

La FA es menor ( $p < 0,001$ ) en los participantes con DO. Concretamente la probabilidad de que los participantes DO tenga una baja FA es 26 [IC 95 %: 6,1-116] más de los que no la tienen ( $p < 0,001$ ).

La VM, en los participantes con DO, la probabilidad de que esta fuera baja era 4 [IC 95 %: 2,06-7,86] veces más que entre los participantes sin DO ( $p < 0,001$ ).

También se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la FLG y FLB ( $p < 0,001$ ) siendo estas menores en participantes con DO. La probabilidad de participantes con baja FLG es 5,4 veces más que los que no la tienen [IC 95 %: 2,08-14], y de baja FLB 3,1 más [IC 95 %: 1,53-6,56].

La probabilidad de diagnosticar entre los participantes con DO una DSA probable es del 6,1 %, mientras que la de diagnosticar una DSA posible es del 22%.

**Tabla 13.** Características de los participantes en función de la presencia de DO.

Variables	Con disfagia n=82	Sin disfagia n=80	OR [95 % IC]	P
<i>Datos sociodemográficos</i>				
Sexo				
Mujer	42 (51,2 %)	44 (55 %)	Ref.	Ref.
Hombre	40 (48,8 %)	36 (45 %)	0,8 [0,46-1,59]	0,630
Edad (años)	79,6 ± 6,7	76,2 ± 7,9		0,007

<b>Variables</b>	<b>Con disfagia n=82</b>	<b>Sin disfagia n=80</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>P</b>
LRD				
Hospitalizados	80 (97,6 %)	31 (38,8 %)	Ref.	Ref.
En comunidad	2 (2,4 %)	49 (61,3 %)	63 [14,4-275]	<0,001
<i>Capacidad funcional</i>				
IB	35,6 ± 31,6	79,8 ± 32,6		<0,001
IB categorías				
Dependencia total	37 (45,1 %)	11 (13,8 %)	53 [13,9-206]	<0,001
Grave	27 (32,9 %)	9 (11,3 %)	48 [11,9-192]	<0,001
Moderado	13 (15,9 %)	10 (12,5 %)	20 [4,98-86]	<0,001
Leve	2 (2,4 %)	2 (2,5 %)	16 [1,63-156]	0,017
Independiente	3 (3,7 %)	48 (60 %)	Ref.	Ref.
<i>Medidas antropométricas</i>				
Peso (kg)	68,9 ± 14,4	73,1 ± 13,8		0,117
Talla (cm)	162 ± 8	158 ± 9		0,035
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,2 ± 5,2	28,9 ± 4,4		<0,001
IMC categorías				
Desnutrición	5 (6,1 %)	1 (1,3 %)	10,7 [1,14-100]	0,038
Peso insuficiente	9 (11 %)	2 (2,5 %)	9,6 [1,83-50]	0,007
Normopeso	36 (43,9 %)	26 (32,5 %)	2,9 [1,31-6,67]	0,009
Sobrepeso	18 (22 %)	21 (26,3 %)	1,8 [0,75-4,48]	0,182
Obesidad	14 (17,1 %)	30 (37,5 %)	Ref.	Ref.
<i>Estado nutricional</i>				
MNA-SF	6,7 ± 2,5	11,3 ± 3,3		<0,001
MNA-SF categorías				
Desnutrición	53 (64,6 %)	16 (20 %)	32,4 [11,06-95]	<0,001
En riesgo de desnutrición	24 (29,3 %)	15 (18,8 %)	15,6 [5,09-48]	<0,001
Estado nutricional normal	5 (6,1 %)	49 (61,3 %)	Ref.	Ref.
<i>Diagnóstico de sarcopenia</i>				
FA (kg)	10,8 ± 6,5	17,9 ± 7		<0,001
FA categorías				
Baja	80 (97,6 %)	48 (60 %)	Ref.	Ref.
Normal	2 (2,4 %)	32 (49 %)	26 [6,1-116]	<0,001
IMMEA (kg/m <sup>2</sup> )	6,8 ± 1,7	7,1 ± 2		0,382

<b>Variables</b>	<b>Con disfagia n=82</b>	<b>Sin disfagia n=80</b>	<b>OR [95 % IC]</b>	<b>P</b>
<i>IMMEA categorías</i>				
Baja	24 (29,3 %)	16 (20 %)	Ref.	Ref.
Normal	58 (70,7 %)	64 (80 %)	1,6 [0,80-3,41]	0,171
<i>VM (m/s)</i>				
Baja	47 (57,3 %)	20 (25 %)	Ref.	Ref.
Normal	35 (42,7 %)	60 (75 %)	4 [2,06-7,86]	<0,001
<i>Categorías</i>				
Sin sarcopenia	2 (2,4 %)	31 (38,8 %)	Ref.	Ref.
Sarcopenia probable	57 (69,5 %)	38 (47,5 %)	23,2 [5,25-102]	<0,001
Sarcopenia confirmada	23 (28 %)	11 (13,8 %)	19,3 [2,77-135]	<0,001
<i>Sarcopenia grave</i>	18	7	39,8 [7,46-212]	<0,001
<i>Fuerza máxima de la lengua y labios</i>				
FLG (kPa)	25,46 ± 15,26	39,96 ± 16,45		<0,001
Baja	25 (30,5 %)	6 (7,5 %)	Ref.	Ref.
Normal	57 (69,5 %)	74 (92,5 %)	5,4 [2,08-14]	<0,001
FLB (kPa)	16,46 ± 9,63	24,55 ± 14,67		<0,001
Baja	33 (40,2 %)	14 (17,5 %)	Ref.	Ref.
Normal	49 (59,8 %)	66 (82,5 %)	3,1 [1,53-6,56]	0,001
<i>Con diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
<i>DSA categorías</i>				
Sin DSA	59 (72 %)	80 (100 %)	Ref.	Ref.
DSA probable	5 (6,1 %)	0	. [.;.]	.
DSA posible	18 (22 %)	0	. [.;.]	.

DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha.

### 5.2.7. Características de los participantes en función de la presencia de disfagia sarcopénica.

Los resultados muestran que el 85 % no padecían DSA, el 3,1 % de los participantes tenían DSA probable y el 11,1 % padecían DSA posible (Tabla 14). De ellos, los que mostraban DSA probable eran participantes hospitalizados. Esto se muestra de igual manera en el IB respecto a la capacidad funcional, donde la dependencia total alcanza el 80 % y grave 20 %. En el estado nutricional, según el MNA-SF, se repiten cifras altas en participantes hospitalizados en donde la prevalencia de desnutrición es del 80 % o el riesgo de desnutrición del 20 %.

**Tabla 14.** Características de los participantes en función de la presencia de disfagia sarcopénica.

Variables	DSA probable n=5	DSA posible n=18	Sin DSA=139
<i>Datos sociodemográficos</i>			
Sexo			
Mujer	2 (40 %)	5 (27,8 %)	79 (56,8 %)
Hombre	3 (60 %)	13 (72,2 %)	60 (43,2 %)
Edad (años)	79 ± 3,4	78,6 ± 7,3	77,8 ± 7,72
LRD			
Hospitalizados	5 (100 %)	18 (100 %)	88 (63,3 %)
En comunidad	0	2 (3,5 %)	51 (36,7 %)
<i>Capacidad funcional</i>			
IB	7 ± 10,9	30,5 ± 28,3	62,7 ± 38,1
IB categorías			
Dependencia total	4 (80 %)	9 (50 %)	35 (25,2 %)
Grave	1 (20 %)	6 (33,3 %)	29 (20,9 %)
Moderado	0	3 (16,7 %)	20 (14,4 %)
Leve	0	0	4 (2,9 %)
Independiente	0	0	51 (36,7 %)
<i>Medidas antropométricas</i>			
Peso (kg)	54,4 ± 14,6	61,9 ± 12,4	72,7 ± 13,7
Talla (cm)	160 ± 7	165 ± 7	159 ± 9

<b>Variables</b>	<b>DSA probable n=5</b>	<b>DSA posible n=18</b>	<b>Sin DSA=139</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,1 ± 4,6	22,6 ± 4,5	28,4 ± 4,6
<b>IMC categorías</b>			
Desnutrición	1 (20 %)	4 (22,2 %)	1 (0,7 %)
Peso insuficiente	1 (20 %)	3 (16,7 %)	7 (5 %)
Normopeso	3 (60 %)	8 (44,4 %)	51 (36,7 %)
Sobrepeso	0	2 (11,1 %)	37 (26,6 %)
Obesidad	0	1 (5,6 %)	43 (30,9 %)
<i>Estado nutricional</i>			
MNA-SF	5 ± 1,7	6 ± 2,4	9,5 ± 3,6
<b>MNA-SF categorías</b>			
Desnutrición	4 (80 %)	10 (55,6 %)	55 (39,6 %)
En riesgo de desnutrición	1 (20 %)	8 (44,4 %)	30 (21,6 %)
Estado nutricional normal	0	0	54 (38,8 %)
<i>Criterios del algoritmo para la DSA</i>			
FA (kg)	6,6 ± 6,1	11,3 ± 4,5	14,9 ± 7,9
<b>FA categorías</b>			
Baja	5 (100 %)	18 (100 %)	105 (65,5 %)
Normal	0	0	34 (24,5 %)
IMMEA (kg/m <sup>2</sup> )	5,47 ± 0,8	5,7 ± 0,6	7,2 ± 1,9
<b>IMMEA categorías</b>			
Baja	5 (20 %)	18 (33,3 %)	17 (12,2 %)
Normal	0 (80 %)	0 (66,7 %)	122 (87,8 %)
MECV-V	33 (20,4 %)	129 (79,6 %)	
<b>MECV-V categorías</b>			
Con DO	23 (69,7 %)	59 (45,7 %)	Ref.
Sin DO	10 (30,3 %)	70 (54,3 %)	2,72 [1,2-6,19]
<i>Fuerza máxima de la lengua</i>			
FLG (kPa)	6 ± 4,06	32,67 ± 9,78	33,58 ± 17,73
Baja	5 (100 %)	0	26 (18,7 %)
Normal	0	18 (100 %)	113 (81,3 %)

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; IMMEA: Índice de masa muscular esquelética apendicular; LRD: Lugar de recogida de datos. MECV-V: Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form; VM: velocidad de la marcha.

### 5.2.8. Relación entre el estado nutricional, la sarcopenia y la disfagia.

El análisis de correlación nos muestra que, en la muestra total, la DO y el estado nutricional están altamente relacionados y la DO con la sarcopenia presenta una asociación muy baja. La correlación es baja entre la sarcopenia y el MNA-SF (Tabla 15).

**Tabla 15.** Estudio de correlaciones entre el estado nutricional, la sarcopenia y la DO.

Variable	Sarcopenia	DO
MNA-SF	0,184*	0,570**
Sarcopenia	-	0,176*

DO: Disfagia orofaríngea; MNA-SF (Mini Nutritional Assessment Short-Form); \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

En las Tablas 15, 16 y 17 se muestran los valores de correlación de todas las variables utilizadas para los análisis estadísticos en el estudio de la muestra total y en función del sexo.

En la muestra total (Tabla 16) el estado nutricional tiene una relación baja con la sarcopenia, moderada con la presbifagia y FA, alta con la DO y el IB. En el caso de la presbifagia tiene una alta relación con la DO, baja con la sarcopenia y moderado con el IB. La sarcopenia presenta una relación muy baja con la DO y baja con el IB. La DO presenta correlación moderada con la FA y el IB. La FLG tiene solo relación moderada con el IB siendo este de relación baja con la FLB.

En mujeres (Tabla 17), el estado nutricional tiene una relación muy baja con la sarcopenia, moderada con la presbifagia, la DO y el IB. En el caso de la presbifagia, esta tiene una alta relación con la DO, baja con la sarcopenia y moderado con el IB. La sarcopenia presenta una relación muy baja con la DO y baja con el IB. La DO presenta moderada con la FA y el IB. La FLG tiene solo relación moderada con el IB siendo este de relación también moderada con la FLB.

En hombres (Tabla 18) el estado nutricional tiene una relación baja con la sarcopenia, moderada con la presbifagia, la DO y el IB. En el caso de la presbifagia tiene una alta relación con la DO, moderada con la sarcopenia y con el IB. La

sarcopenia presenta una relación baja con la DO y baja con el IB. La DO presenta moderada con la FA y el IB. La FLG tiene solo relación moderada con el IB siendo este de relación también baja con la FLB.

**Tabla 16.** Análisis de correlaciones bivariadas del total de la muestra.

Correlación de variables del total de la muestra											
	Edad	LRD	IB	IMC	MNA-SF	FA	Sarcopenia	Presbifagia	DO	FLG	FLB
LRD	,911**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IB	-,333**	-,343**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMC	-,156*	-,133	,349**	-	-	-	-	-	-	-	-
MNA-SF	-,224**	-,196*	,760**	,531**	-	-	-	-	-	-	-
FA	-,539**	-,534**	,514**	,296**	,504**	-	-	-	-	-	-
Sarcopenia	-,146	-,166*	,277**	,448**	,258**	,246**	-	-	-	-	-
Presbifagia	,079	,065	-,500**	-,270**	-,492**	-,329**	-,256**	-	-	-	-
DO	-,225**	-,200*	,568**	,267**	,609**	,430**	,176*	-,627**	-	-	-
FLG	-,164*	-,161*	,451**	,109	,335**	,237**	,027	-,217**	,292**	-	-
FLB	-,160*	-,179*	,399**	,165*	,341**	,207**	,014	-,182*	,251**	,553**	-
DSA probable	-,026	-,072	,232**	,227**	,190*	,087	,353**	-,230**	,176*	,367**	,279**

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica probable; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; LRD: Lugar de recogida de datos; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form.

**Tabla 17.** Análisis de correlaciones bivariadas del total en mujeres.

Correlación de variables (mujeres)											
	Edad	LRD	IB	IMC	MNA-SF	FA	Sarcopenia	Presbifagia	DO	FLG	FLB
LRD	,918**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IB	-,468**	-,480**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMC	-,216*	-,182	,243*	-	-	-	-	-	-	-	-
MNA-SF	-,389**	-,358**	,735**	,399**	-	-	-	-	-	-	-
FA	-,654**	-,609**	,656**	,324**	,687**	-	-	-	-	-	-
Sarcopenia	-,222*	-,232*	,205	,364**	,150	,290**	-	-	-	-	-
Presbifagia	,158	,137	-,466**	-,253*	-,528**	-,461**	-,101	-	-	-	-
DO	-,314**	-,293**	,578**	,169	,591**	,542**	,010	-,723**	-	-	-
FLG	-,262*	-,221*	,479**	,125	,331**	,362**	,055	-,183	,288**	-	-
FLB	-,231*	-,231*	,443**	,104	,344**	,349**	-,172	-,221*	,314**	,616**	-
DSA probable	-,025	-,051	,231*	,195	,187	,102	,350**	-,221*	,158	,280**	,222*

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica probable; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; LRD: Lugar de recogida de datos; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form.

**Tabla 18.** Análisis de correlaciones bivariadas del total en hombres.

Correlación de variables (hombres)											
	Edad	LRD	IB	IMC	MNA-SF	FA	Sarcopenia	Presbifagia	DO	FLG	FLB
LRD	,904**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IB	-,162	-,171	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMC	-,078	-,055	,464**	-	-	-	-	-	-	-	-
MNA-SF	-,034	-,013	,790**	,686**	-	-	-	-	-	-	-
FA	-,392**	-,440**	,308**	,180	,291*	-	-	-	-	-	-
Sarcopenia	-,063	-,086	,345**	,511**	,387**	,153	-	-	-	-	-
Presbifagia	,010	-,007	-,542**	-,270*	-,482**	-,191	-,348**	-	-	-	-
DO	-,116	-,085	,555**	,369**	,630**	,280*	,365**	-,569**	-	-	-
FLG	-,033	-,103	,434**	,135	,347**	,109	,022	-,292*	,315**	-	-
FLB	-,075	-,129	,357**	,271*	,339**	,031	,228*	-,175	,183	,453**	-
DSA probable	-,024	-,086	,234*	,250*	,197	,054	,351**	-,231*	,192	,493**	,351**

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

DO: Disfagia orofaríngea; DSA: Disfagia sarcopénica probable; EAT-10: Eating Assessment Tool-10; FA: Fuerza de agarre de la mano; FLB: Fuerza máxima de los labios; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; IB: Índice de Barthel; IMC: Índice de masa corporal; LRD: Lugar de recogida de datos; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form.

### 5.2.9. Estudio del estado nutricional: Factores predictores.

El estudio de regresión logística multinomial (Tabla 19) muestra las variables asociadas a cambios en las categorías de la MNA-SF según los modelos de regresión y los criterios de AIC. El MNA-SF se usó como variable dependiente y como independientes la FA, FLG, FLB y el IMMEA.

En los primeros pasos fueron eliminados por falta de significación la FLG ( $p = 0,135$ ) y el IMMEA ( $p = 0,231$ ). Por tanto, los predictores que presentan significancia son la FA y la FLB. La probabilidad de estar desnutrido o estar en riesgo de desnutrición y tener baja FA es 28,6 ( $p < 0,001$ ) y 17,38 ( $p < 0,001$ ) veces más respectivamente en comparación con tener un estado nutricional normal. En referencia a la otra variable predictora la probabilidad de estar desnutrido y tener baja FLB es 6,8 ( $p < 0,001$ ) veces más en comparación con tener un estado nutricional normal. La FLB en el estado de riesgo nutricional y comparación con un estado normal no fue significativa ( $p = 0,120$ )

**Tabla 19.** Factores predictores del estado nutricional (MNA-SF) según el análisis de regresión logística multinomial.

MNA-SF <sup>a</sup>		B (ES)	OR	IC 95 % OR	
				inferior	superior
Desnutrición	FA	3,356 (0,793)***	28,664	6,060	135,579
	FLB	1,929 (0,598)***	6,882	2,133	22,208
Riesgo de desnutrición	FA	2,856 (0,779)***	17,387	3,776	80,063
	FLB	1,018 (0,655)	2,767	0,767	9,983

La categoría de referencia es: Normal.

$R^2 = 0,326$  (Cox y Snell),  $0,369$  (Nagelkerke) Modelo  $X^2 = 63,812$ ,  $p < 0,001$ ; B: Constante del modelo/ES: Error estándar /\*Significación estadística de Wald; FA: Fuerza de agarre de la mano (kg); FLB: Fuerza máxima de los labios (kPa); FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua (kPa); \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

### 5.2.10. Estudio de la sarcopenia: Factores predictores.

Como variable dependiente se utilizó la sarcopenia y como independientes la FLG, FLB, IB, MNA-SF. Podemos comprobar en la Tabla 20 y modelo 4 que, el único predictor que presenta significancia estadística es el IB ( $p = 0,001$ ). El

estadístico confirma que a menor puntuación de IB la probabilidad de padecer sarcopenia aumenta 1,017 veces.

**Tabla 20.** Factores predictores de la sarcopenia según el análisis de regresión logística binaria.

	B (ES)	OR	IC 95 % para EXP(B)	
			Inferior	Superior
Paso 1 <sup>a</sup> IB	0,014 (0,008)	1,014	0,998	1,030
MNA-SF	0,115 (0,082)	1,122	0,955	1,318
FLG baja/normal(1)	0,382 (0,615)	1,466	0,439	4,893
FLB baja/normal(1)	0,512 (0,552)	1,669	0,565	4,927
Constante	-0,545 (0,581)	0,580		
Paso 2 <sup>a</sup> IB	0,013 (0,008)	1,013	0,998	1,029
MNA-SF	0,117 (0,082)	1,124	0,957	1,321
FLB baja/normal(1)	0,692 (0,479)	1,998	0,781	5,109
Constante	-0,491 (0,575)	0,612		
Paso 3 <sup>a</sup> IB	0,021 (0,006)	1,021	1,009	1,033
FLB baja/normal(1)	0,673 (0,481)	1,960	0,763	5,031
Constante	0,101 (0,396)	1,106		
Paso 4 <sup>a</sup> IB	0,017 (0,005)	1,017	1,007	1,028
Constante	0,468 (0,303)	1,596		

$R^2 = 0,067$  (Cox y Snell),  $0,105$  (Nagelkerke) Modelo  $X^2 = 11,294$ ,  $p < 0,001$ ; B: Constante del modelo/ES: Error estándar /\*Significación estadística de Wald; FLB: Fuerza máxima de los labios (kPa); FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua (kPa); IB: Índice de Barthel; MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form (EAT-10); \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

#### 5.2.11. Estudio de la presbifagia: Factores predictores.

Se utilizó la variable presbifagia como dependiente y como independientes la FA, FLG, FLB, IMMEA (Tabla 21). Podemos comprobar en el modelo 3 que, los predictores que presentan significación estadística son la FA ( $p < 0,001$ ) y la FLG ( $p = 0,033$ ). El tener baja FA aumenta 10,1 veces más la probabilidad de padecer presbifagia. En el caso de tener baja FLG esta aumenta 2,6 veces más la probabilidad de tener presbifagia.

**Tabla 21.** Factores predictores de la presbifagia según el análisis de regresión logística binaria.

		B (ES)	OR	IC 95 % para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Paso 1 <sup>a</sup>	FA	2,290 (0,642)***	9,874	2,805	34,759
	FLG	0,972 (0,536)	2,643	0,924	7,564
	FLB	0,057 (0,448)	1,059	0,440	2,546
	IMMEA	0,506 (0,403)	1,659	0,753	3,658
Paso 2 <sup>a</sup>	FA	2,294 (0,641)***	9,914	2,821	34,843
	FLG	1,007 (0,460)*	2,739	1,112	6,742
	IMMEA	0,507 (0,403)	1,660	0,753	3,659
Paso 3 <sup>a</sup>	FA	2,314 (0,640)***	10,111	2,886	35,420
	FLG	0,976 (0,457)*	2,654	1,084	6,495

R<sup>2</sup> = 0,173 (Cox y Snell), 0,231 (Nagelkerke) Modelo X<sup>2</sup> = 30,773,  $p < 0,001$ ; B: Constante del modelo/ES: Error estándar /\*Significación estadística de Wald ; FA: Fuerza de agarre de la mano (kg); FLB: Fuerza máxima de los labios (kPa); FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua (kPa); IMMEA: Índice de masa muscular apendicular; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

#### 5.2.12. Estudio de la disfagia orofaríngea: Factores predictores.

Se utilizó la variable DO como dependiente y como independientes la FA, FLG, FLB, IMMEA (Tabla 22). Podemos comprobar en el modelo 3 que, los predictores que presentan significación estadística son la FA ( $p < 0,001$ ) y la FLG ( $p = 0,002$ ). El tener baja FA aumenta 17,7 veces más la probabilidad de padecer DO. En el caso de tener baja FLG esta aumenta 3,4 veces más la probabilidad de tener DO.

**Tabla 22.** Factores predictores de la DO según el análisis de regresión logística binaria.

		B (ES)	OR	IC 95 % para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Paso 1 <sup>a</sup>	FA	2,839 (0,762)***	17,097	3,840	76,116
	FLG	0,976 (0,571)	2,654	0,867	8,125
	FLB	0,470 (0,463)	1,601	0,646	3,968
	IMMEA	0,534 (0,420)	1,706	0,749	3,885
Paso 2 <sup>a</sup>	FA	2,859 (0,760)***	17,439	3,933	77,320
	FLG	1,261 (0,500)**	3,529	1,324	9,404
	IMMEA	0,531 (0,420)	1,701	0,747	3,873
Paso 3 <sup>a</sup>	FA	2,875 (0,758)***	17,722	4,010	78,327
	FLG	1,226 (0,497)**	3,409	1,287	9,031

R<sup>2</sup> = ,227 (Cox y Snell), ,302 (Nagelkerke) Modelo X<sup>2</sup> = 41,633, p<0,001 B: Constante del modelo/ES: Error estándar /\*Significación estadística de Wald; DO: Disfagia orofaríngea; FA: Fuerza de agarre de la mano (kg); FLB: Fuerza máxima de los labios (kPa); FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua (kPa); IMMEA: Índice de masa muscular apendicular; \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001.

5.2.13. Utilidad de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios como herramienta en la detección de presbifagia y disfagia orofaríngea: Análisis de regresión logística y diagnóstica con curvas ROC.

#### 5.2.13.1. Presbifagia y fuerza máxima anterior de la lengua.

La probabilidad de padecer presbifagia teniendo baja FLG es 3,9 veces más que no teniéndola (Tabla 23).

**Tabla 23.** Efecto de la FLG (kPa) sobre la detección de la presbifagia.

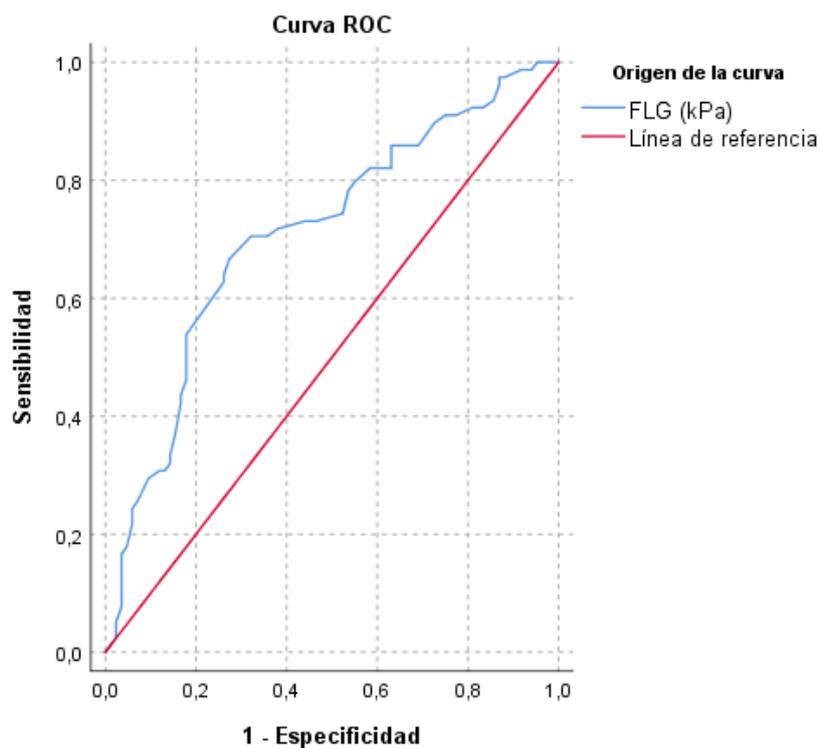
Estimaciones de la regresión binaria de la prueba de la FLG sobre la detección de presbifagia				
Presbifagia +	B (ES)	OR	IC 95 % OR	
			Inferior	Superior
FLG normal/baja	1,379 (0,447)***	3,973	1,654	9,541
Constante	-0,323 (0,177)	0,724		

R<sup>2</sup>= 0,064 (Cox y Snell), 0,085 (Nagelkerke). Modelo X<sup>2</sup>=10,472, p=0,001; \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

B: Constante del modelo/ES: Error estándar /\*Significación estadística de Wald; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua.

El análisis de sensibilidad y especificidad respecto a la detección de la presbifagia a partir de una FLG con curva ROC se muestra en la Figura 15. El

resultado del área bajo la curva (AUC) en la Tabla 24. El punto de corte determinado por el Índice de Youden es de 33,5 kPa con una sensibilidad del 70,5 % y una especificidad del 67,9 % (Tabla 25). Para la FLG utilizada en nuestro estudio, (según datos del percentil 5 respecto a la FLG en población sana = 15,25 kPa) la sensibilidad es del 29,5 % y la especificidad del 90,5 % (Tabla 26).



**Figura 15.** Punto de corte discriminativo para la FLG (kPa) en presbifagia.

**Tabla 24.** AUC de la FLG (kPa) respecto a la presbifagia.

Área bajo la curva					
Variables de resultado de prueba	AUC	ES <sup>a</sup>	P	IC 95 %	
				inferior	superior
FLG (kPa)	0,709	0,041	<0,001	0,629	0,790

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

AUC: Área bajo la curva; ES: Error estándar; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua

**Tabla 25.** Punto de corte para la FLG (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con/sin presbifagia.

Coordenadas de la curva ROC		
FLG (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
32,50	0,667	0,274
<b>33,50</b>	<b>0,705</b>	<b>0,321</b>
34,50	0,705	0,357

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua

**Tabla 26.** Sensibilidad y especificidad para FLG (kPa) próximo al percentil 5 (15,25 kPa).

Coordenadas de la curva ROC		
FLG (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
14,50	0,256	0,071
<b>15,50</b>	<b>0,295</b>	<b>0,095</b>
16,50	0,308	0,119

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua

### 5.2.13.2. Presbifagia y fuerza máxima de los labios.

El modelo estadístico concluye que la probabilidad de padecer presbifagia teniendo baja FLB es 2,17 veces más que no teniéndola (Tabla 27).

El valor de FLB utilizado en nuestro estudio es el perteneciente al percentil 5 en población sana = 14 kPa. Aunque en el total de la población la FLB es diferente en hombres y mujeres los valores de estos no son estadísticamente significativos en sujetos de ambos sexos con valores inferiores al percentil 5 ( $p = 0,939$ ).

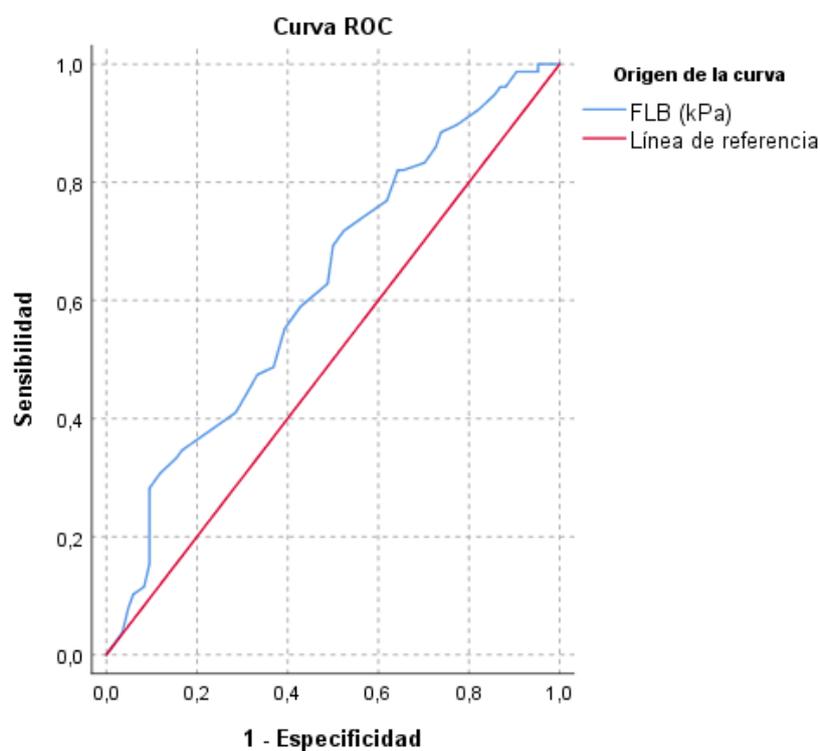
**Tabla 27.** Efecto de la FLB (kPa) sobre la detección de la presbifagia.

Estimaciones de la regresión binaria de la prueba de la FLG sobre la detección de presbifagia				
Presbifagia +/-	B (ES)	IC 95 % OR		
		OR	inferior	superior
FLB normal/baja	0,775 (0,354)***	2,17	1,083	4,346
Constante	-0,298 (0,189)	0,742		

$R^2 = ,030$  (Cox y Snell),  $,040$  (Nagelkerke). Modelo  $X^2 = 4,872$ ,  $p = 0,027$ ; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

B: Constante del modelo/ES: error estándar /\*Significación estadística de Wald  
FLB: Fuerza máxima de los labios.

El análisis de sensibilidad y especificidad respecto a la detección de la presbifagia a partir de una FLB con curva ROC se puede observar gráficamente en la Figura 16. El resultado del área bajo la curva lo podemos observar en la Tabla 28. El punto de corte determinado por el Índice de Youden para discriminar entre a sujetos con o sin presbifagia es de 22,5 kPa, con una sensibilidad del 71,8 % y una especificidad del 47,6 % (Tabla 29). Para la FLB utilizada en nuestro estudio la sensibilidad es del 37,2 % y la especificidad del 78,6 % (Tabla 30).



**Figura 16.** Punto de corte discriminativo para la FLB (kPa) en presbifagia.

**Tabla 28.** AUC de la FLB (kPa) respecto a la presbifagia.

Área bajo la curva					
Variables de resultado de prueba	AUC	ES <sup>a</sup>	P	IC 95 %	
				inferior	superior
FLB (kPa)	0,625	0,044	0,004	0,539	0,710

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

AUC: Área bajo la curva; ES: Error estándar; FLB: Fuerza máxima de los labios.

**Tabla 29.** Punto de corte para la FLB (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con o sin presbifagia.

Coordenadas de la curva ROC		
FLB (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
21,50	0,692	0,500
<b>22,50</b>	<b>0,718</b>	<b>0,524</b>
23,50	0,744	0,571

FLB: Fuerza máxima de los labios.

**Tabla 30.** Sensibilidad y especificidad para FLB (kPa) próximo al percentil 5 (14 kPa).

Coordenadas de la curva ROC		
FLB (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
13,50	0,346	0,167
<b>14,50</b>	<b>0,372</b>	<b>0,214</b>
15,50	0,410	0,286

FLB: Fuerza máxima de los labios.

### 5.2.13.3. *Disfagia orofaríngea y fuerza máxima anterior de la lengua.*

El modelo de regresión logística concluye que la probabilidad de padecer DO teniendo baja FLG es 5,4 veces mayor que no teniéndola (Tabla 31).

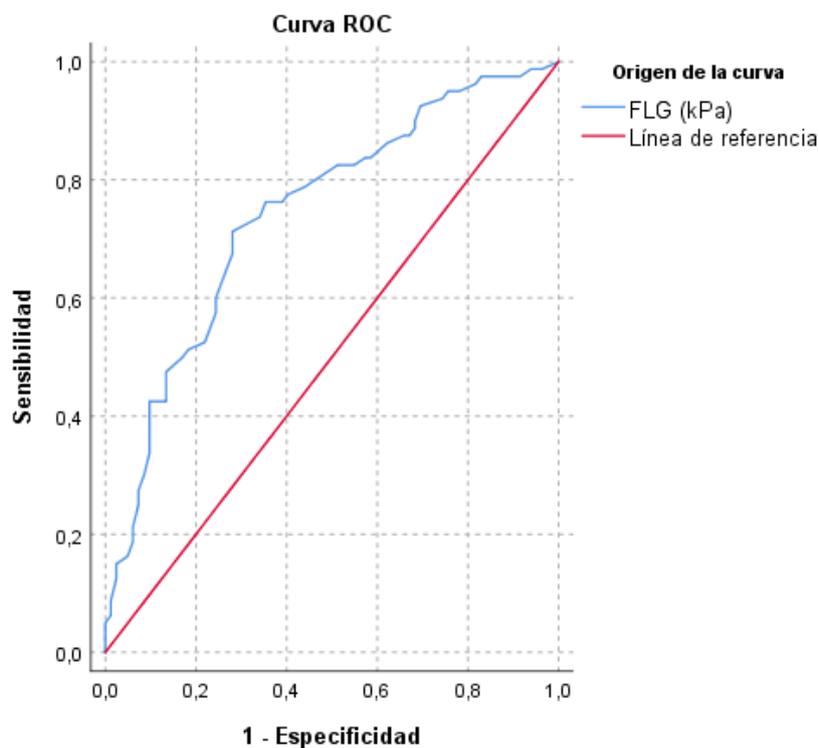
**Tabla 31.** Efecto de la FLG (kPa) sobre la detección de la DO.

Estimaciones de la regresión binaria de la prueba de la FLG sobre la detección de DO				
DO +	B (ES)	IC 95 % OR		
		OR	Inferior	Superior
FLG normal/baja	1,688 (0,488)***	5,409	2,080	14,066
Constante	-0,261 (0,176)	0,770		

$R^2 = ,087$  (Cox y Snell),  $,116$  (Nagelkerke). Modelo  $\chi^2 = 13,829$ ,  $*p < 0,05$ ;  $**p < 0,01$ ;  $***p < 0,001$   
 DO: Disfagia orofaríngea; B: Constante del modelo/ES: error estándar /\*Significación estadística de Wald; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua.

El análisis de sensibilidad y especificidad respecto a la detección de la DO a partir de una FLG con curva ROC se muestra en la Figura 17. El resultado del AUC lo podemos observar en la Tabla 32. El punto de corte determinado por el Índice de Youden para discriminar entre sujetos con o sin DO es de 33,5 kPa, con una

sensibilidad del 71,3 % y una especificidad el 72 % (Tabla 33). Para la FLG utilizada en nuestro estudio, (según datos del percentil 5 respecto a la FLG en población sana = 15,25 kPa) la sensibilidad es del 92,5 % y la especificidad del 31,7 % (Tabla 34).



**Figura 17.** Punto de corte discriminativo para la FLG (kPa) en DO.

**Tabla 32.** AUC de la FLG (kPa) respecto a la DO.

Variables de resultado de prueba	Área bajo la curva			IC 95 %	
	AUC	ES <sup>a</sup>	<i>p</i>	inferior	Superior
FLG (kPa)	0,742	0,039	<0,001	0,666	0,818

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

AUC: Área bajo la curva; ES: Error estándar; FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua.

**Tabla 33.** Punto de corte para la FLG (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con o sin DO.

Coordenadas de la curva ROC		
FLG (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
32,50	0,738	0,341
<b>33,50</b>	<b>0,713</b>	<b>0,280</b>

34,50	0,675	0,280
-------	-------	-------

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua.

**Tabla 34.** Sensibilidad y especificidad para FLG (kPa) próximo al percentil 5 (15,25 kPa).

Coordenadas de la curva ROC		
FLG (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
14,50	0,938	0,744
<b>15,50</b>	<b>0,925</b>	<b>0,695</b>
16,50	0,900	0,683

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua.

#### 5.2.13.4. Disfagia orofaríngea y fuerza máxima de los labios.

El modelo estadístico determina que la probabilidad de padecer DO teniendo baja FLB es 3,17 veces mayor que no teniéndola (Tabla 35).

El valor de FLB utilizado en nuestro estudio es el referente al percentil 5 en población sana= 14 kPa. Aunque en población sana la FLB es diferente en hombres y mujeres los valores de estos no son estadísticamente significativos en sujetos de ambos sexos con valores inferiores al percentil 5 ( $p = 0,939$ ).

**Tabla 35.** Efecto de la FLB (kPa) sobre la detección de la DO.

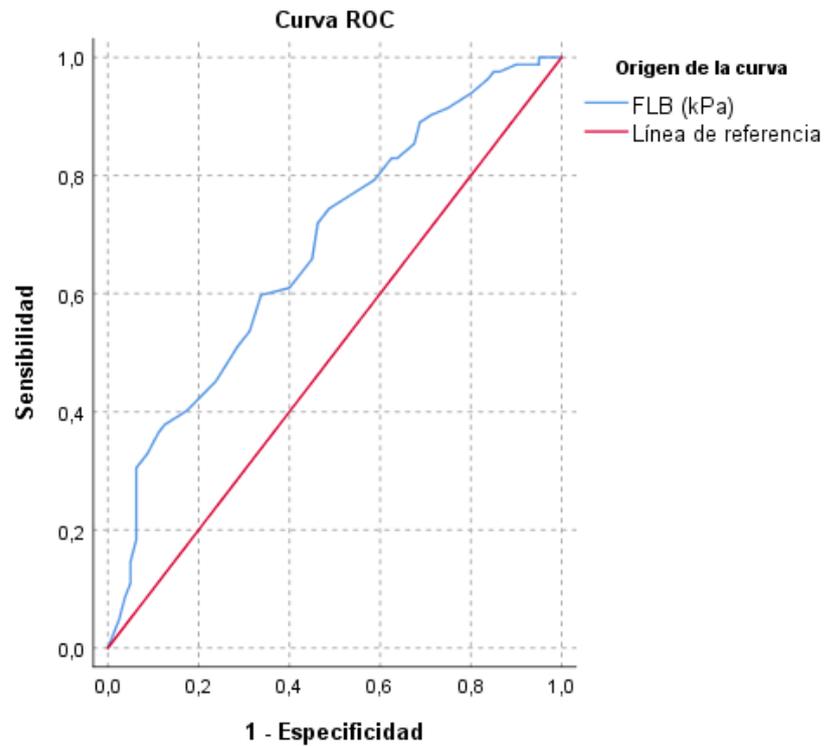
Estimaciones de la regresión binaria de la prueba de la FLG sobre la detección de DO				
DO +	B (ES)	IC 95 % OR		
		OR	Inferior	Superior
FLB normal/baja	1,155 (0,371)***	3,175	1,536	6,563
Constante	-0,298 (0,198)	0,742		

$R^2 = 0,062$  (Cox y Snell),  $0,83$  (Nagelkerke). Modelo  $\chi^2 = 10,171$ ,  $p = 0,001$ ; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

DO: Disfagia orofaríngea; B: Constante del modelo/ES: error estándar /\*Significación estadística de Wald; FLB: Fuerza máxima de los labios.

El análisis de sensibilidad y especificidad respecto a detección de la DO a partir de una FLB con curva ROC se muestra en la Figura 18. El resultado del AUC se observa en la Tabla 36.

El punto de corte determinado por el Índice de Youden es de 18,5 kPa, con una sensibilidad del 59,8 % y una especificidad del 66,2 % (Tabla 37). Para la FLB utilizada en nuestro estudio de 14 kPa, la sensibilidad es del 40,2 % y la especificidad del 82,5 % (Tabla 38).



**Figura 18.** Punto de corte discriminativo para la FLB (kPa) en DO.

**Tabla 36.** AUC de la FLB (kPa) respecto a la DO.

Área bajo la curva					
Variables de resultado de prueba	AUC	ES <sup>a</sup>	<i>p</i>	IC 95 %	
				inferior	Superior
FLB (kPa)	0,679	0,042	<0,001	0,597	0,761

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

FLB: Fuerza máxima anterior de los labios

**Tabla 37.** Punto de corte para la FLB (kPa) según Índice de Youden para la discriminación entre sujetos con o sin DO.

Coordenadas de la curva ROC		
FLB (kPa)	Sensibilidad	1 - Especificidad
17,50	0,537	0,313
<b>18,50</b>	<b>0,598</b>	<b>0,338</b>
19,50	0,610	0,400

FLB: Fuerza máxima de los labios.

**Tabla 38.** Sensibilidad y especificidad para FLB (kPa) próximo al percentil 5 (14 kPa).

Coordenadas de la curva ROC		
FLB (kPa)	Sensibilidad	1 – Especificidad
13,50	0,378	0,125
<b>14,50</b>	<b>0,402</b>	<b>0,175</b>
15,50	0,451	0,238

FLB: Fuerza máxima de los labios.

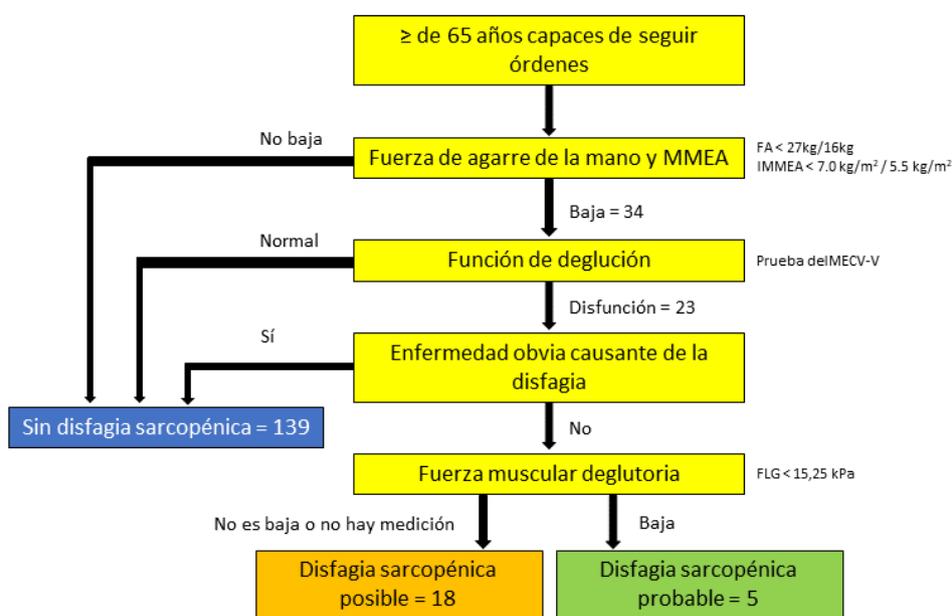
#### 5.2.14. Estudio de la disfagia sarcopénica.

Los resultados de DSA se muestran en la Tabla 39 y en la Figura 19. En la tabla 39 podemos comprobar la prevalencia de DSA probable, siendo del 3,1 % para la muestra total, el 2,3 % en mujeres y el 3,9 % en hombres. El valor medio de la FLG es de 6 kPa para ambos sexos.

**Tabla 39.** Prevalencia de la DSA y valores medios de FLG (kPa).

<i>Diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
DSA categorías FLG	Total n=162	Mujeres n=86	Hombres n=76	Fuerza (kPa) X±DS
DSA probable	5 (3,1 %)	2 (2,3 %)	3 (3,9 %)	6 ± 4,06
Con FLG				
DSA posible	18 (11,1 %)	5 (5,8 %)	13 (17,1 %)	32,67 ± 9,58
Sin DSA	139 (85,8 %)	79 (91,9 %)	60 (78,9 %)	33,58 ± 17,73

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; DSA: Disfagia sarcopénica.



**Figura 19.** Resultados de la DSA en mayores de 65 años.

En la Tabla 40 se muestran la prevalencia de DSA al utilizar la FLB (14 kPa) en el algoritmo como alternativa a la FLG. La FLB fue capaz de diagnosticar a 9 (5,6 %) participantes con DSA probable frente a los 5 (3,1 %) diagnosticados con la FLG.

**Tabla 40.** Prevalencia de la DSA y valores medios FLB (kPa).

<i>Diagnóstico de disfagia sarcopénica</i>				
DSA categorías FLB	Total n=162	Mujeres n=86	Hombres n=76	Fuerza (kPa) X±DS
DSA probable	9 (5,6 %)	2 (2,3 %)	7 (9,2 %)	6,6 ± 4,56
Con FLB				
DSA posible	14 (8,6 %)	5 (5,8 %)	9 (11,8 %)	19,83 ± 8,03
Sin DSA	139 (85,5 %)	79 (91,9 %)	60 (78,9 %)	21,04 ± 13,45

FLB: Fuerza máxima de los labios; DSA: Disfagia sarcopénica.

Comprobamos que, valores bajos de FLB son posiblemente válidos para el diagnóstico de la DSA probable. A través del estadístico de acuerdo kappa de Cohen (Tabla 41) analizamos la concordancia de los resultados de la DSA probable diagnosticada con la FLG y la FLB en donde pudimos observar que existía un “grado de acuerdo casi perfecto” entre ambas fuerzas.

**Tabla 41.** Cálculo de concordancia de Kappa de Cohen de la FLG (kPa) y FLB (kPa) para la DSA.

<i>Medidas simétricas</i>					
		Valor	ES asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	<i>p</i>
Medida de acuerdo	Kappa	0,902	0,044	14,335	< 0,001

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

FLG: Fuerza máxima anterior de la lengua; FLB: Fuerza máxima de los labios; DSA: Disfagia sarcopénica. T: Valor estandarizado

#### 5.2.15. Discusión

Este estudio se ha llevado a cabo en población mayor de 65 años que cumplía con unos estrictos criterios de inclusión y exclusión y que procedía de diferentes ámbitos: mayores hospitalizados y residentes en la comunidad. Los mayores hospitalizados presentaban un peor estado nutricional y una mayor prevalencia de sarcopenia, DO y DSA. La hospitalización, en sí misma, es factor de riesgo para todas estas patologías. Otros factores de riesgo a considerar son la mayor edad de los participantes hospitalizados (7 años de diferencia), así como su peor capacidad funcional.

En concreto, un 61,3 % de los mayores hospitalizados estaban desnutridos, valor muy superior al de los participantes que viven en comunidad (2 %). En la muestra total, la desnutrición alcanza al 43 % de los participantes. Esta elevada prevalencia de desnutrición en mayores hospitalizados ha sido puesta de manifiesto en varias revisiones sistemáticas y metaanálisis (Cereda et al 2016; Ligthar-Melis et al 2020).

Nuestros resultados indican que tanto la FA (que diagnostica la sarcopenia probable) como la FLB son predictores de desnutrición y riesgo de desnutrición, aumentando la probabilidad de estar desnutrido o en riesgo de desnutrición conforme disminuyen ambas fuerzas. Estos hallazgos resaltan la importancia de la fuerza muscular, tanto general como

específica, en la evaluación del estado nutricional de los adultos mayores. Autores como Kramer et al. (Kramer et al. 2022) en un revisión sistemática y metaanálisis concluyeron que la FA, es la mejor prueba para determinar el estado nutricional en adultos mayores. La FLG no presentó relación con el estado nutricional, a diferencia de los resultados de Chang et al. (Chang et al. 2021), quienes encontraron una relación entre la FLG y la desnutrición en un estudio realizado con 362 participantes mayores de 65 años que vivían en la comunidad. Además, estos autores sugieren que la FLG podría ser útil en la detección temprana de la DO.

Con respecto a la sarcopenia, al aplicar los criterios EWGSOP2, el 21 % de nuestra muestra presentaba sarcopenia confirmada, siendo mayor en los participantes hospitalizados (88,2 %) frente a los que viven en la comunidad (7,8 %). Dependiendo del ámbito de estudio y las herramientas utilizadas para su diagnóstico, las cifras de prevalencia son muy diferentes, lo que impide una adecuada comparación de los resultados de los estudios. En mayores hospitalizados tras sufrir una fractura de cadera, la sarcopenia confirmada fue del 30 % según Borges et al. (Borges et al. 2022) y en mayores institucionalizados en torno al 60 %, sin encontrar diferencias significativas al aplicar los criterios del EWGSOP2 y EWGSOP (Rodríguez-Rejón, Ruiz-López and Artacho 2019b). Sin embargo, Ajejas Bazán et al. (2021) demostraron que al utilizar los criterios del EWGSOP, la prevalencia era del 43,7 %, frente al 28,5 % del EWGSOP2 en mayores hospitalizados. En mayores que viven en la comunidad, funcionalmente independientes (IB>60 puntos), la prevalencia de sarcopenia confirmada es de 3 %, según EWGSOP2. Al comparar los resultados de este estudio con los nuestros, esta menor prevalencia puede deberse al mejor estado de salud de los participantes (Guillamón-Escudero et al 2020).

La capacidad funcional, determinada por el IB, resultó ser un factor de predicción de la sarcopenia. El valor predictivo del IB, junto con el IMC, se ha puesto de manifiesto por Chiu et al. (Chiu et al. 2020) en un estudio con 139 mayores. El poder predictor del IMC, junto con la CP se ha puesto de manifiesto en mayores hospitalizados tras una rotura de cadera (Borges et al. 2022) y en mayores institucionalizados (Rodríguez-Rejón, Artacho, Ruiz-López, 2020). En este último estudio otros factores predictores son ser mujer, y tener un deterioro cognitivo. Tal como recogen Yuan y Larsson (2023) en la literatura científica se han identificado un gran número de factores de riesgo para desarrollar sarcopenia, pero estos resultados se basan principalmente en estudios observacionales no cohortes y requieren confirmación. Dichos autores indican la necesidad de realizar estudios de cohortes de alta calidad, estudios ómicos y estudios de aleatorización mendeliana para comprender la base etiológica de la sarcopenia con el objetivo de prevenir y manejar mejor la enfermedad.

La relación entre la sarcopenia y el estado nutricional es compleja y los resultados de diversos estudios no son concluyentes. No hay duda de que la desnutrición conlleva una alteración en la composición corporal (disminución de la masa muscular) y, por tanto, a la discapacidad funcional e incluso a un aumento de la mortalidad. Es por ello que, al tratar la desnutrición en la práctica clínica diaria, es esencial evaluar la composición corporal y ajustar la intervención nutricional de acuerdo con estos resultados para prevenir la aparición de discapacidad en la vejez (Calcaterra et al., 2024).

El 48 % de los participantes presentaban presbifagia, una condición caracterizada por cambios degenerativos en la función de la deglución asociados con el envejecimiento. Aunque no se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres, encontramos una prevalencia mayor de presbifagia entre los participantes hospitalizados (92,3 %,) a diferencia de los que vivían en la comunidad, lo cual sugiere una asociación entre la hospitalización y la presencia de esta condición. La presbifagia se considera una etiología de la DO. Ambiado-Lillo (2024) realizó una revisión sistemática que incluye 25 artículos, con el objetivo de analizar las definiciones de "presbifagia" en la literatura especializada y evaluar cómo estas definiciones pueden influir en el diagnóstico de DO.

Los participantes con presbifagia presentaban dependencia total (46 %) o grave (30 %), sugiriendo una relación entre la presbifagia y la pérdida de autonomía en las ABVD, así como una alta prevalencia de desnutrición (65,4 %). Además, el 26,9 % de los pacientes con presbifagia presenta sarcopenia confirmada. Este hallazgo subraya la posibilidad de una asociación entre la disminución de masa y fuerza muscular y la presencia de dificultades en la función de la deglución en la población estudiada. Tanto la FA como la FLG fueron predictores significativos de la presbifagia.

Por otro lado, el consenso sobre el diagnóstico de la presbifagia es controvertido debido a la diversidad de herramientas utilizadas. Siguiendo el mismo criterio que Barrón-Pavón et al. (2020) hemos diagnosticado a los participantes con presbifagia utilizando la herramienta de cribado EAT-10 (Burgos et al. 2012). Diversos autores consideran que los signos de la alteración de la eficacia de la deglución de la DO son los mismos que los presentes en sujetos con presbifagia (Ferreira et al. 2019; Feng, Zhang, and Wang 2023; Ambiado-Lillo 2024). Esto sugiere que la prevalencia de la presbifagia basada únicamente en el EAT-10 podría estar sobreestimada. Todo ello lleva a cuestionarnos si, como alternativa al EAT-10 en la práctica clínica, se podría utilizar el MECV-V diagnosticando como presbifagia a los pacientes con alteración de la eficacia en la prueba y como pacientes con DO, solo a los que mostraran

alteración en la seguridad con independencia de que presentaran también alteración de la eficacia.

La DO afecta al 50,6 % de la muestra. Esta prevalencia alcanzaba el 72 % en los participantes hospitalizados, mientras que solo era del 3,9 % en aquellos que vivían en la comunidad. A nivel mundial, Rajati et al. (2022), en una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 27 estudios establecieron que la prevalencia era del 43,8 %. En España, los datos de prevalencia de DO hospitalaria son muy dispares y oscilan entre el 3,2 % y el 91 %. Esto puede deberse tanto a la falta de registro rutinario en los sistemas de codificación como la CIE-9 o la CIE-10 (Cruz Jentoft 2019) como al uso de cuestionarios subjetivos, en comparación con medidas más objetivas como las evaluaciones clínicas o las pruebas de imagen (Rebollo-Pérez et al. 2023).

La DO incrementa el riesgo de desnutrición debido a una ingesta oral reducida, lo que puede llevar a un ciclo vicioso de sarcopenia y DO. Los factores de riesgo incluyen la disminución de la fuerza y el rango de movimiento de la lengua, así como la contracción y resistencia de los músculos de la deglución (Chen et al. 2021).

Un 64,6% de los participantes con DO presentaban desnutrición. Viñas et al. (2023) en un estudio de cohorte prospectivo confirmó que un 85,1 % de los participantes presentaban alteraciones en la seguridad de la deglución y un 84,7 % alteraciones en la eficacia, y añadió que el 98,7 % se encontraban en riesgo de desnutrición o estaban desnutridos. Hernández et al., (Hernández, Feldman, and Pérez-Abalo 2024) en una revisión sistemática y metaanálisis, encontraron valores de un 37 % de DO y un 66 % de desnutrición en adultos mayores hospitalizados.

Encontramos diferencias significativas en la FLG y FLB entre participantes con DO y sin ella, al igual que entre participantes hospitalizados y aquellos que viven en la comunidad, siendo estos valores más bajos en sujetos con DO y también en hospitalizados. En el caso de la baja FLG, a diferencia de la baja FLB, solo encontramos sujetos de estas características en participantes hospitalizados. La prevalencia de baja FLG en participantes con DO era del 30,5 % y del 40,2 % respecto a la baja FLB. En un ensayo aleatorizado llevado a cabo por Steele et al. (2016), se afirmó que el valor medio de la FLG en pacientes con riesgo de broncoaspiración era de 21 kPa, aunque el aumento en la FLG no mejora el riesgo de penetración-aspiración. La media para la FLG de nuestra muestra en participantes con DO fue de 25,46 kPa, aunque el valor utilizado como bajo en nuestro estudio fue de 15,25 kPa, valor

correspondiente al percentil 5 para los valores de FLG en población española (Marín-Bernard et al. 2024).

Autores como Butler et al. (2011) o Velasco et al. (2021) afirman que en pacientes con baja FLG son más frecuentes las aspiraciones y que la prueba de la determinación de la FLG tiene una alta sensibilidad para detectar las mismas.

Con respecto a la FLB, el 40 % de los participantes con DO tenían una baja FLB. Se clasificaron como valores bajos los inferiores a 14 kPa. Este valor corresponde al percentil 5 para los valores de FLB en población española (Marín-Bernard et al. 2024).

Los estudios de predicción indican que tanto la FA como la FLG, son predictores de la DO en la población mayor mostrando que, cuanto menor es la fuerza de estas, mayor probabilidad existe de que un individuo padezca DO. Sakai et al. (2017) confirmaron que la FLG se asociaba con la FA en pacientes con DO y con el estado nutricional. La identificación temprana de la disminución de la FA y FLG podría facilitar intervenciones preventivas y terapéuticas más efectivas para mejorar la calidad de vida de estos individuos y en concreto las intervenciones dirigidas a mejorar la fuerza muscular podrían ser beneficiosas para prevenir la DO (Sugaya et al. 2021).

La sarcopenia se asocia positivamente con la DO, por lo que es fundamental la prevención y el cribado de la misma en los mayores con sarcopenia. Para confirmar la relación causal, se necesitan más estudios de cohorte prospectivos (Zhao et al 2018) así como profundizar en cuales son los criterios y métodos de diagnóstico más adecuados (Fujishima et al 2019).

Los estudios de sensibilidad y especificidad llevados a cabo para comprobar la capacidad predictiva de la FLG y la FLB como herramientas diagnósticas en la detección de presbifagia confirman que los puntos de corte óptimos son de 33,5 kPa para la FLG y 22,5 kPa para la FLB. En el caso de la DO los puntos de corte considerados para la FLG y FLB son de 33,5 kPa y 18,5 kPa respectivamente. En nuestro estudio se han utilizado como puntos de corte tanto para la FLG como para la FLB el valor del percentil 5 de los valores de FLG (15,25 kPa) y FLG (14 kPa) en población española (Marín-Bernard et al. 2024). Estos valores proporcionan un equilibrio razonable entre sensibilidad y especificidad, lo que sugiere que la FLG y la FLB pueden ser utilizados eficazmente en la práctica clínica para identificar a individuos en riesgo de presbifagia y DO.

Para el diagnóstico de la DSA se ha utilizado el algoritmo propuesto por Mori et al. (2017) modificado y adaptado a los criterios del EWGSOP2 (sarcopenia confirmada), utilizando

el MECV-V como método para la determinación de disfagia y considerando como valor bajo de la FLG el valor del percentil 5 para la población mayor española (Marín-Bernard et al. 2024). En algoritmo se ha aplicado a toda la muestra, ya que, con los criterios de inclusión en este trabajo, se excluían cualquier enfermedad que pudiera causar DO tal como se muestra en la figura 10.

Los resultados indican una prevalencia de DSA probable del 21,7 % entre los 23 participantes con sarcopenia confirmada y DO, sin encontrar diferencias significativas entre sexos. No se encontrando participantes con DSA probable en los participantes que viven en la comunidad. En el caso de la DSA posible la prevalencia aumenta hasta el 78,2 % habiendo diferencias entre hombres y mujeres.

Los análisis de concordancia entre FLG y FLB nos indican que la FLB podría ser una alternativa a la FLG en el diagnóstico de DSA. Estos resultados son similares a los de Sakai et al. (2019). Estos autores realizaron un estudio con 245 participantes mayores de 65 años hospitalizados y determinaron la validez de la fuerza de la lengua y de los labios de forma independiente para diagnosticar la DSA. Los puntos de corte, obtenidos mediante el análisis de curva ROC, fueron de 24,3 kPa y 23,9 kPa en el caso de la FLG para hombres y mujeres respectivamente y de 10,9 N y 8,5 N para la fuerza de los labios para hombres y mujeres respectivamente.

Reproduciendo en nuestro estudio el método de Sakai et al. (2019) para la obtención de valores de corte del FLG y FLB nos encontramos con la limitación de no tener suficiente número de muestra de participantes con DSA para obtener dichos datos, por tanto, los valores de FLG y FLG utilizado en el segundo estudio fueron, como ya se ha mencionado, los correspondientes al percentil 5 de los valores para población española (Marín-Bernard et al. 2024).

Zhao et al. (2018) a través de una revisión sistemática y metaanálisis que incluyeron cinco estudios de 913 pacientes, confirmaron la DSA en pacientes que padecían DO y sarcopenia conjuntamente, aunque los métodos de diagnóstico, tanto de la sarcopenia como de la DO, variaban de unos estudios a otros. Moncayo-Hernández et al. (2021) en un estudio observacional determinaron la prevalencia de DSA en un 45 % en pacientes institucionalizados basándose en el algoritmo de Mori et al. (2017). Wakabayashi et al. (2021) en una revisión sistemática de 28 artículos concluyeron afirmando que el algoritmo de Mori et al. (2017) para el diagnóstico de la DSA fue el método más utilizado y confiable. Recientemente, Mori et al. (2024) comprobaron que los valores de corte del área de la sección transversal del músculo

geniohiodeo obtenidos con ecografía en 142 sujetos, podrían servir para identificar a pacientes con DSA.

Aun así, un estudio de Calles et al. (2023) ponen en duda la existencia de esta entidad clínica al no encontrar asociación estadística entre pacientes con DO y sarcopenia. En este estudio, se utilizaron como método de diagnóstico de la DO la VFS y los criterios del EWGSOP2 para la sarcopenia.

Los datos sobre prevalencia de DSA son muy variables debido tanto a los diferentes entornos de atención médica como a los diferentes métodos de diagnóstico utilizados (Rivelsrud et al. 2023). Se requiere una investigación adicional para validar las herramientas de diagnóstico de la DSA y establecer puntos de corte adecuados en diferentes poblaciones y estudiar su papel en la detección de la disfagia y la disfunción de la deglución en personas mayores (Abu-Ghanem, Graf and Govind, 2022).

### **5.3. Limitaciones y fortalezas**

Entre las fortalezas del Estudio 1, cabe destacar que es el primer estudio que aporta datos sobre las medidas estandarizadas de la fuerza lingual y labial en población sana española. El tamaño muestral es considerable y los criterios de inclusión han sido cuidadosamente seleccionados. Además, el IOPI se reconoce como una herramienta válida para medir con éxito la fuerza lingual y labial, no solo en sujetos sanos, sino también en pacientes con diferentes patologías, permitiendo detectar los efectos del entrenamiento de la lengua tanto en sujetos sanos como enfermos.

Como limitaciones, se debe señalar que no se han considerado otros factores que pudieran influir en los valores obtenidos, tales como el estado nutricional o la actividad física.

El estudio 2 presenta varias fortalezas en la investigación de la disfagia orofaríngea, la desnutrición, la sarcopenia y la disfagia sarcopénica en una población mayor de 65 años. Todas las determinaciones se han realizado por un solo profesional clínico, utilizando la metodología adecuada para evaluar las diferentes entidades clínicas estudiadas. La inclusión de participantes de diferentes entornos, como hospitales y la comunidad, añade diversidad y representatividad a

la muestra, permitiéndonos obtener una visión más amplia y precisa de los problemas investigados.

Los resultados obtenidos tienen implicaciones directas para la práctica clínica, especialmente en el manejo y tratamiento de la disfagia orofaríngea, la desnutrición, la sarcopenia. Es el primer estudio realizado en España, que ha utilizado puntos de corte de la fuerza máxima anterior de la lengua en población española en el diagnóstico de disfagia sarcopenia propuesto por Mori et al. La identificación de una alta prevalencia de estos problemas en la población hospitalizada subraya la necesidad de una detección y manejo más efectivos, lo que podría mejorar significativamente la calidad de vida de estos pacientes.

Finalmente, los análisis estadísticos robustos empleados, como la regresión logística y las curvas ROC, proporcionan una base sólida para evaluar la utilidad de la fuerza máxima anterior de la lengua y fuerza máxima de los labios en la detección de presbifagia y disfagia orofaríngea.

Sin embargo, nuestro estudio también presenta algunas debilidades. Al ser un diseño transversal, no permite establecer relaciones causales entre las variables estudiadas, sino sólo asociaciones. Esta limitación restringe nuestra capacidad para inferir causalidad entre la fuerza máxima anterior de la lengua, fuerza máxima de los labios y la disfagia orofaríngea, cual es un aspecto crucial para futuras investigaciones que busquen explorar la relación causal entre estos factores.

El sesgo de selección también es una posible limitación, ya que la muestra fue seleccionada de forma no probabilística. Esto podría introducir sesgos y afectar la representatividad de nuestros resultados, comprometiendo en cierta medida la validez externa del estudio.

Aunque se incluyeron diferentes entornos, el tamaño de la muestra podría ser insuficiente para detectar algunas diferencias más sutiles o para realizar análisis más detallados por subgrupos específicos como la DSA. Un mayor tamaño de muestra en futuras investigaciones podría ayudar a superar esta limitación y proporcionar resultados más detallados y robustos, mejorando la precisión y la validez de los hallazgos.

## **6. CONCLUSIONES**



1. Este estudio proporciona los primeros valores de referencia de la fuerza máxima anterior de la lengua y la fuerza máxima labial en una población española adulta sana, utilizando el dispositivo IOPI. Los resultados indican que la fuerza máxima anterior de la lengua disminuye con la edad y no presenta diferencias significativas entre sexos. Sin embargo, la fuerza máxima labial es mayor en hombres que en mujeres, pero no varía con la edad.
2. La prevalencia de desnutrición y sarcopenia en la población estudiada es elevada. Los datos muestran que el 24 % de los participantes están en riesgo de desnutrición y el 43 % están desnutridos. Además, el 58 % presenta sarcopenia probable, y el 21 % tiene sarcopenia confirmada. En cuanto a los problemas de deglución, el 48 % de los participantes presenta presbifagia y el 50 % disfagia orofaríngea.
3. La relación entre las entidades clínicas estudiadas es compleja. Una baja fuerza de agarre y una baja fuerza máxima labial son predictores de la desnutrición. Además, la fuerza de agarre es predictor de la presbifagia y la disfagia orofaríngea. La baja fuerza máxima anterior de la lengua predice la presbifagia y la disfagia orofaríngea, mientras que el índice de Barthel predice la sarcopenia.
4. La prevalencia de disfagia sarcopénica probable es de 21,7 % y de disfagia sarcopénica posible del 7,8 %. Estos valores se han obtenido al aplicar el algoritmo propuesto por Mori, considerando los valores de fuerza máxima anterior de la lengua de la población española.

## **Reflexión final**

Estas conclusiones subrayan la importancia de implementar protocolos rutinarios que evalúen los factores de riesgo asociados con estas entidades

clínicas, permitiendo así intervenciones oportunas que mejoren el estado de salud y la calidad de vida en la población mayor.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**



- Abu-Ghanem S, Graf A, Govind J. 2022. Diagnosis of Sarcopenic Dysphagia in the Elderly: Critical Review and Future Perspectives. *Dysphagia*. 37(5):1093-1102.
- Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. 2013. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). *Dysphagia*. 28(3):350-69.
- Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. 2014. Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults. *Dysphagia*. 29(1):83-95.
- Ajejas Bazán MJ, Wärnberg J, Jiménez Trujillo I, Domínguez Fernández S, Jiménez García R, Pérez Farinós N. 2021. Prevalencia de sarcopenia determinada por diferentes criterios diagnósticos en ancianos hospitalizados *Rev Esp Salud Publica*. 95:e202102033.
- Álvarez J. *Disfagia orofaríngea: soluciones multidisciplinarias. Con 36 recetas elaboradas en el Hospital Universitario Príncipe de Asturias*. [Internet]. 1. Primera edición. Aula médica. Madrid. 2018.
- Ambiado-Lillo MM. 2024. Presbyphagia: A Conceptual Analysis of Contemporary Proposals and Their Influences on Clinical Diagnosis. *Dysphagia*. Jan 18.
- Anker SD, Morley JE, von Haehling S. Welcome to the ICD10 code for sarcopenia. 2016. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 7: 512-4
- Arakawa I, Igarashi K, Imamura Y, Müller F, Abou-Ayash S, Schimmel M. 2021. Variability in tongue pressure among elderly and young healthy cohorts: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 48(4):430-448.
- Ashbaugh Enguídano y Ferrero López I. *Nutrición y Disfagia*. En Gil Á. Vol V. *Nutrición y enfermedad. Tratado de nutrición*. Ed. Médica Panamericana, Madrid. 2024
- Baijens LW, Clavé P, Cras P, Ekberg O, Forster A, Kolb GF, Leners JC, Masiero S, Mateos-Nozal J, Ortega O, Smithard DG, Speyer R, Walshe M. 2016. European Society for Swallowing Disorders - European Union Geriatric Medicine Society

white paper: oropharyngeal dysphagia as a geriatric syndrome. *Clin Interv Aging*. 11:1403-1428.

Barrón-Pavón V, Artiaga Núñez C, Higuera Espinoza V, Rodríguez-Fernández A, García-Flores V, Sanhueza-Garrido M, González-Stager A. 2020. Ingesta alimentaria y presbifagia en adultos mayores activos de la comunidad de Chillán, Chile. *Revista chilena de nutrición*. 47: 580-87.

Beudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, Araujo de Carvalho I, Amuthavalli Thiyagarajan J, Bautmans I, Bertière MC, Brandi ML, Al-Daghri NM, Burlet N, Cavalier E, Cerreta F, Cherubini A, Fielding R, Gielen E, Landi F, Petermans J, Reginster JY, Visser M, Kanis J, Cooper C. 2016. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr*. 16(1):170.

Beudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Sieber C, Cooper C, Al-Daghri N, Araujo de Carvalho I, Bautmans I, Bernabei R, Bruyère O, Cesari M, Cherubini A, Dawson-Hughes B, Kanis JA, Kaufman JM, Landi F, Maggi S, McCloskey E, Petermans J, Rodriguez Mañas L, Reginster JY, Roller-Wirnsberger R, Schaap LA, Uebelhart D, Rizzoli R, Fielding RA. 2019. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Calcif Tissue Int*. 105(1):1-14.

Bohannon RW. 2019. Grip Strength: An Indispensable Biomarker for Older Adults. *Clin Interv Aging*. 14: 1681-91.

Borges K, Artacho R, Jodar-Graus R, Molina-Montes E, Ruiz-López MD. 2022. Calf Circumference, a Valuable Tool to Predict Sarcopenia in Older People Hospitalized with Hip Fracture. *Nutrients*. 14(20):4255.

Burgos R, Sarto B, Seguro H, Romagosa A, Puiggrós C, Vázquez C, Cárdenas G, Barcons N, Araujo K, Pérez-Portabella C. 2012. Traducción y validación de la versión en español de la escala EAT-10. *Nutr Hosp*. 27: 2048-54.

Butler SG, Stuart A, Leng X, Wilhelm E, Rees C, Williamson J, Kritchevsky SB. 2011. The relationship of aspiration status with tongue and handgrip strength in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 66(4):452-8

- Calcaterra L, Abellan van Kan G, Steinmeyer Z, Angioni D, Proietti M, and Sourdets S. 2024. Sarcopenia and poor nutritional status in older adults. *Clin Nutr*, 43: 701-07.
- Calles M, Wirth R, Labeit B, Muhle P, Suntrup-Krueger S, Dziewas R, Lueg G, Trampisch US. 2023. Sarcopenic Dysphagia Revisited: A Cross-Sectional Study in Hospitalized Geriatric Patients. *Nutrients*. 15(12):2662.
- Cereda E, Pedrolli C, Klersy C, Bonardi C, Quarleri L, Cappello S, Turri A, Rondanelli M, Caccialanza R. 2016. Nutritional status in older persons according to healthcare setting: A systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA®. *Clin Nutr*. 35(6):1282-1290
- Chang KV, Wu WT, Chen LR, Wang HI, Wang TG, Han DS. 2021. Suboptimal Tongue Pressure Is Associated with Risk of Malnutrition in Community-Dwelling Older Individuals. *Nutrients*. 13(6):1821.
- Chen KC, Jeng Y, Wu WT, Wang TG, Han DS, Özçakar L, Chang KV. 2021. Sarcopenic Dysphagia: A Narrative Review from Diagnosis to Intervention. *Nutrients*. 13(11):4043.
- Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, Chou MY, Chen LY, Hsu PS, Krairit O, Lee JS, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Limpawattana P, Lin CS, Peng LN, Satake S, Suzuki T, Won CW, Wu CH, Wu SN, Zhang T, Zeng P, Akishita M, Arai H. 2014. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 15(2):95-101.
- Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, Jang HC, Kang L, Kim M, Kim S, Kojima T, Kuzuya M, Lee JSW, Lee SY, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Lim JY, Lim WS, Peng LN, Sugimoto K, Tanaka T, Won CW, Yamada M, Zhang T, Akishita M, Arai H. 2020. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 21(3):300-307.e2.
- Chiu A-, Chou MY, Liang CK, Lin YT, Wu JW, Hsu YH. 2020. Barthel Index, but not Lawton and Brody instrumental activities of daily living scale associated with Sarcopenia among older men in a veterans' home in southern Taiwan. *Eur Geriatr Med*. 11(5):737-744.

- Chuhuaicura P, Álvarez G, Lezcano MF, Arias A, Dias Fernando J, Fuentes R. 2018. Patrones de Deglución y Metodología de Evaluación. Una Revisión de la Literatura. *Int. J. Odontostomat.* [Internet]. 12( 4 ): 388-394.
- Cildan Uysal S, Tonak HA, Kitis A. 2022. Validity, reliability and test-retest study of Grip strength measurement in two positions with two dynamometers: Jamar® Plus and K-Force® Grip. *Hand Surg Rehabil.* 41(3):305-310.
- Clark HM, Solomon NP. 2012. Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia.* 27(1):2-9.
- Clavé P, Arreola V, Romea M, Medina L, Palomera E, Serra-Prat M. 2008. Accuracy of the volume-viscosity swallow test for clinical screening of oropharyngeal dysphagia and aspiration. *Clin Nutr.* 27(6):806-15.
- Cruz Jentoft AJ (Coord.) "Situación de la disfagia orofaríngea en España. Desde el cribado al abordaje nutricional. Fundación de Ciencias del Medicamento y productos Sanitarios (FUNDAMED). 2019
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M. 2019. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 48: 16-31.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. 2010. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 39(4):412-23.
- Damanti S, Azzolino D, Roncaglione C, Arosio B, Rossi P, Cesari M. 2019. Efficacy of Nutritional Interventions as Stand-Alone or Synergistic Treatments with Exercise for the Management of Sarcopenia. *Nutrients.* 11(9):1991
- Estupiñán Artiles C, Regan J, Donnellan C. 2022. Physiological Mechanisms and Associated Pathophysiology of Dysphagia in Older Adults. *Gerontol Geriatr Med.* 8:23337214221142949.

- Feng HY, Zhang PP, Wang XW. 2023. Presbyphagia: Dysphagia in the elderly. *World J Clin Cases*. 11(11):2363-2373.
- Ferreira T and V Ton. Herramientas clínicas en el abordaje de la presbifagia. En Paniagua J, Susanibar F, Murciego P, Giménez P, García R. *Disfagia. De la evidencia científica a la práctica clínica*. Ed. EOS. 2019
- Ferrero López MI, Castellano Vela E, Navarro Sanz R. 2009. Utilidad de implantar un programa de atención a la disfagia en un Hospital de Media y Larga Estancia. *Nutr Hosp*. 24(5):588-95.
- Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, Abellan van Kan G, Andrieu S, Bauer J, Breuille D, Cederholm T, Chandler J, De Meynard C, Donini L, Harris T, Kannt A, Keime Guibert F, Onder G, Papanicolaou D, Rolland Y, Rooks D, Sieber C, Souhami E, Verlaan S, Zamboni M. 2011. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 12(4):249-56.
- Franciotti R, Di Maria E, D'Attilio M, Aprile G, Cosentino FG, Perrotti V. 2022. Quantitative Measurement of Swallowing Performance Using Iowa Oral Performance Instrument: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomedicines*. 10(9):2319.
- Francis P, Toomey C, Mc Cormack W, Lyons M, Jakeman P. 2017. Measurement of maximal isometric torque and muscle quality of the knee extensors and flexors in healthy 50- to 70-year-old women. *Clin Physiol Funct Imaging*. 37(4):448-455.
- Fujishima I, Fujiu-Kurachi M, Arai H, Hyodo M, Kagaya H, Maeda K, Mori T, Nishioka S, Oshima F, Ogawa S, Ueda K, Umezaki T, Wakabayashi H, Yamawaki M, Yoshimura Y. 2019. Sarcopenia and dysphagia: Position paper by four professional organizations. *Geriatr Gerontol Int*. 19(2):91-97.
- García González JM. *La transformación de la longevidad en España de 1910 a 2009*. Monografías. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid, 2015.
- Granic A, Suetterlin K, Shavlakadze T, Grounds MD, Sayer AA. 2023. Hallmarks of ageing in human skeletal muscle and implications for understanding the

pathophysiology of sarcopenia in women and men. *Clin Sci (Lond)*. 137(22):1721-1751.

Guillamón-Escudero C, Diago-Galmé A, Tenías-Burillo JM, Soriano JM, and J. Fernández-Garrido JJ. 2020. Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults in Valencia, Spain. *Int J Environ Res Public Health*, 17(23):9130.

Hao G, Chih Y-C, Ni A, Harada K, Thompson J, Chen S-C, Chang Y-J. 2023. Maximum isometric tongue strength and tongue endurance in healthy adults. *Oral Sci Int*. 20:115–124.

Hernández SG, Feldman S, Perez-Abalo M. 2024. Malnutrition, Dysphagia, Sarcopenia and Weakness in the Older Population: A Retrospective Review to Enlighten Future Directions for Health System Best Practices. *Dysphagia*. 39(3):514-521.

Hu X, Ma YN, Karako K, Tang W, Song P, Xia Y. 2024. Comprehensive assessment and treatment strategies for dysphagia in the elderly population: Current status and prospects. *Biosci Trends*. 18(2):116-126.

Huckabee ML, McIntosh T, Fuller L, Curry M, Thomas P, Walshe M, McCague E, Battel I, Nogueira D, Frank U, van den Engel-Hoek L, Sella-Weiss O. 2018. The Test of Masticating and Swallowing Solids (TOMASS): reliability, validity and international normative data. *Int J Lang Commun Disord*. 53(1):144-156.

Ilori TO, Zhen A, Velani RN, Zhao R, Echouffo-Tcheugui J, Anderson CAM, Waikar SS, Kengne AP. 2023. The impact of dietary and lifestyle interventions on blood pressure management in sub-Saharan Africa: a systematic review and metanalysis. *J Hypertens*. 1;41(6):918-925.

INE. 2023. "Proyecciones de Población 2022-2072 [Nota de prensa]. [Consultado el 5-11-2023]." Disponible en: [https://www.ine.es/prensa/pp\\_2022\\_2072.pdf](https://www.ine.es/prensa/pp_2022_2072.pdf)

Instituto Cervantes. 2020. 'El español: una lengua viva. Informe 2020. [Consultado el 5-11-2020]. Disponible en: [https://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario\\_20/informes\\_ic/p01.htm](https://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario_20/informes_ic/p01.htm).

- Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, Obuchi SP, Ishikawa-Takata K, Hirano H, Kawai H, Tsuji T, Iijima K. 2014. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 14 Suppl 1:93-101.
- Jeong DM, Shin YJ, Lee NR, Lim HK, Choung HW, Pang KM, Kim BJ, Kim SM, Lee JH. 2017. Maximal strength and endurance scores of the tongue, lip, and cheek in healthy, normal Koreans. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 43(4):221-228.
- Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, Thomas DR, Anthony P, Charlton KE, Maggio M, Tsai AC, Grathwohl D, Vellas B, Sieber CC; MNA-International Group. 2009. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging.* 13(9):782-8.
- Kramer CS, Groenendijk I, Beers S, Wijnen HH, van de Rest O, de Groot LCPGM. 2022. The Association between Malnutrition and Physical Performance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Curr Dev Nutr.* 29;6(4):nzac007.
- Kugimiya Y, Iwasaki M, Ohara Y, Motokawa K, Edahiro A, Shirobe M, Watanabe Y, Taniguchi Y, Seino S, Abe T, Obuchi S, Kawai H, Kera T, Fujiwara Y, Kitamura A, Ihara K, Kim H, Shinkai S, Hirano H. 2023. Association between sarcopenia and oral functions in community-dwelling older adults: A cross-sectional study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 14(1):429-438.
- Kuroda Y, Kuroda R. 2012. Relationship between thinness and swallowing function in Japanese older adults: implications for sarcopenic dysphagia. *J Am Geriatr Soc.* 60(9):1785-6.
- Lee RD, Nieman DC. *Nutritional assessment.* Ed. McGraw-Hill Boston, MA, USA. 2007
- Ligthart-Melis GC, Luiking YC, Kakourou A, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MAE. 2020. Frailty, Sarcopenia, and Malnutrition Frequently (Co-)occur in Hospitalized Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 21(9):1216-1228.

- LLC, IOPI Medical. 2023. 'Iowa Oral Performance Instrument.'. Disponible en <https://iopimedical.com/>.
- López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. 2023. Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*.186(2):243-278.
- López-Otín, C, Blasco M, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. 2013. The hallmarks of aging. *Cell*, 153: 1194-217.
- Lozano-Estevan MDC, González-Rodríguez LG, Cuadrado-Soto E, Bermejo LM, Salas-González MD. 2023. Protocolo de actuación en el abordaje dietético y nutricional en pacientes con disfagia. *Nutr Hosp*. 40(Spec No2):55-61.
- Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. 2021. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 21(1):708.
- Maeda K, Akagi J. 2016. Sarcopenia is an independent risk factor of dysphagia in hospitalized older people. *Geriatr Gerontol Int*. 16(4):515-21.
- Mahoney FI, Barthel DW. 1965. Functional evaluation: the Barthel Index', *Md State Med J*, 14: 61-5.
- Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. 2016. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 7(1):28-36.2016.
- Marín-Bernard E, Ruiz-López MD, Gómez-Pozo B, Artacho R. 2024. Maximum Anterior Tongue Strength and Maximum Lip Strength in Healthy Spanish Adults: A Proposal of Reference Values. *Dysphagia*. Jan 19.
- Marmouset F, Hammoudi K, Bobillier C, Morinière S. 2015. Fisiología de la deglución normal', *EMC - Otorrinolaringología*, 44: 1-12.
- Martino R, Silver F, Teasell R, Bayley M, Nicholson G, Streiner DL, Diamant NE. 2009. The Toronto Bedside Swallowing Screening Test (TOR-BSST): development and validation of a dysphagia screening tool for patients with stroke. *Stroke*. 40(2):555-61.

- Moncayo-Hernández BA, Herrera-Guerrero JA, Vinazco S, Ocampo-Chaparro JM, Reyes-Ortiz CA. 2021. Sarcopenic dysphagia in institutionalised older adults. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. S2530-0164(21)00146-4.
- Mori T, Fujishima I, Wakabayashi H, Oshima F, Itoda M, Kunieda K, Kayashita J, Nishioka S, Sonoda A, Kuroda Y. 2017. Development, reliability, and validity of a diagnostic algorithm for sarcopenic dysphagia. *JCSM Clinical Reports*, 2: 1-10.
- Mori T, Wakabayashi H, Fujishima I, Narabu R, Shimizu A, Oshima F, Itoda M, Ogawa S, Ohno T, Yamada M, Kunieda K, Shigematsu T, Ogawa N, Nishioka S, Fukuma K, Ishikawa Y, Saito Y. 2024. Japanese Working Group on Sarcopenic Dysphagia. Cutoff value of the geniohyoid muscle mass to identify sarcopenic dysphagia by ultrasonography. *Eur Geriatr Med*. Apr 8.
- Murakami T, Kamide N, Ando M, Hata W, Sakamoto M. 2022. Association between tongue pressure and skeletal muscle mass and muscle function in community-dwelling older people without sarcopenia. *Eur Geriatr Med*. 13(3):649-653.
- Mustafá Borges K. 2023. Sarcopenia en adultos mayores hospitalizados por fractura de cadera. [Tesis Doctoral]. Granada: Universidad de Granada 2023. [Consultado el 04-09-2023] Disponible en: <https://hdl.handle.net/10481/84375>.
- Nagano A, Ueshima J, Tsutsumiuchi K, Inoue T, Shimizu A, Mori N, Maeda K. 2022. Effect of tongue strength on clinical outcomes of patients: A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr*. 102:104749.
- O'Connor-Reina C, Ignacio Garcia JM, Rodriguez Alcala L, Rodríguez Ruiz E, Garcia Iriarte MT, Casado Morente JC, Baptista P, Plaza G. 2021. Improving Adherence to Myofunctional Therapy in the Treatment of Sleep-Disordered Breathing. *J Clin Med*. 10(24):5772.
- Oh DH, Park JS, Jo YM, Chang M. 2016. Differences in maximal isometric tongue strength and endurance of healthy young vs. older adults. *J Phys Ther Sci*. 28(3):854-6.

- OMS. Organización Mundial de la Salud 2019/2021. Clasificación Internacional de Enfermedades, undécima revisión (CIE-11). (Consultado el 20-10-2023) Disponible en: <https://icd.who.int/browse11>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. 2015. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. [ Consultado el 12-02-2024]. Disponible en <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241565042>
- ONU. World Population Prospects 2022: Summary of Results. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3. Ed. Population Division United Nations Department of Economic and Social Affairs. [Consultado 08-11-2023]. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/World%20Population%20Prospects%202022%20-%20Summary%20of%20Results.pdf>.
- Paolantonio M. 2009. 'Similitudes y diferencias fonológicas entre el inglés y el castellano. Universidad Nacional de Catamarca Disponible en <https://www.studocu.com/row/document/universite-ibn-zohr/fonetica-y-fonologia/paolantonio-maria-victoria/48589371>
- Park HS, Kim JU, Park JY, Oh DH, Kim HJ. 2018. Comparison of orbicularis oris muscle strength and endurance in young and elderly adults. *J Phys Ther Sci.* 30(12):1477-1478.
- Partridge L, Deelen J, Slagboom PE. 2018. Facing up to the global challenges of ageing. *Nature.* 561(7721):45-56.
- Pérez Díaz J, Fariñas DR, Aceituno Nieto P, Escudero Martínez J, Bueno López C, Castillo Belmonte AB, De Las Obras-Loscertales Sampérez J, Fernández Morales I, Villuendas Hijosa B. "Un perfil de las personas mayores en España (2023). Indicadores estadísticos básicos". Informes Envejecimiento en red nº 30. Ed CSIC, Madrid, 2023.
- Pitts LL, Cox A, Morales S, Tiffany H. 2022. A Systematic Review and Meta-analysis of Iowa Oral Performance Instrument Measures in Persons with Parkinson's Disease Compared to Healthy Adults. *Dysphagia.* 37(1):99-115.
- Rajati F, Ahmadi N, Naghibzadeh ZA, Kazeminia M. 2022. The global prevalence of oropharyngeal dysphagia in different populations: a systematic review and meta-analysis. *J Transl Med.* 20(1):175.

- Ramos VF, Silva AF, Degan VV, Celeste LC, Picinato-Pirola M. 2023. Lip and tongue pressure and the functionality of oro-facial structures in healthy individuals. *J Oral Rehabil.* 50(10):991-1001
- Rebollo-Pérez MI, Rabat-Restrepo JM, Díaz-Borrego P, Gonzalo-Marín M, Laínez-López M, Victoria Luna-López, María José Martínez-Ramírez, Silvia Muñoz-Mora, Muñoz de Escalona-Martínez T, and Olveira-Fuster G. 2023. Abordaje integral del paciente con disfagia orofaríngea. Consenso de expertos GEDYN. Terapia médica nutricional y tratamiento rehabilitador. *Nutrición Clínica en Medicina*, Vol. XVI (1): 14-74.
- Rivelsrud MC, Hartelius L, Bergström L, Løvstad M, Speyer R. 2023. Prevalence of Oropharyngeal Dysphagia in Adults in Different Healthcare Settings: A Systematic Review and Meta-analyses. *Dysphagia.* 38(1):76-121.
- Rodríguez-Rejón AI, Ruiz-López MD, Artacho Martín-Lagos R. 2019b Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1. *Nutr Hosp.* 36(5):1074-1080.
- Rodríguez-Rejón AI, Ruiz-López MD, Artacho R. 2019a. Dietary Intake and Associated Factors in Long-Term Care Homes in Southeast Spain. *Nutrients.* 11(2):266.
- Rodríguez-Rejón AI, Artacho R, Ruiz-López MD. 2020. Anthropometric Measurements and Cognitive Impairment Rather Than Nutrition Status Are Associated with Sarcopenia in Long-Term Care Residents. *Nutr Clin Pract.* 35(4):642-648.
- Rosenberg IH. 1997. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr*, 127: 990s-91s.
- Rosoff DB, Davey Smith G, Mehta N, Clarke TK, Lohoff FW. 2020. Evaluating the relationship between alcohol consumption, tobacco use, and cardiovascular disease: A multivariable Mendelian randomization study. *PLoS Med.* 4;17(12): e1003410.
- Sakai K, Nakayama E, Tohara H, Maeda T, Sugimoto M, Takehisa T, Takehisa Y, Ueda K. 2017. Tongue Strength is Associated with Grip Strength and Nutritional Status in Older Adult Inpatients of a Rehabilitation Hospital. *Dysphagia.* 32(2):241-249.

- Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. 2022. *Age Ageing*. 51(10):afac220.
- Sergi G, De Rui M, Veronese N, Bolzetta F, Berton L, Carraro S, Bano G, Coin A, Manzato E, Perissinotto E. 2015. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clin Nutr*. 4(4):667-73.
- Silva VS, Soares Vieira MF. 2020. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) Global: international accreditation scheme of the competent anthropometrist. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 22.
- Silveira Guijarro LJ, Domingo García V, Montero Fernández N, Osuna del Pozo CM, Álvarez Nebreda L, Serra-Rexach JA. 2011. Disfagia orofaríngea en ancianos ingresados en una unidad de convalecencia. *Nutr Hosp*. 26: 501-10.
- Sleeman KE, de Brito M, Etkind S, Nkhoma K, Guo P, Higginson IJ, Gomes B, Harding R. 2019. The escalating global burden of serious health-related suffering: projections to 2060 by world regions, age groups, and health conditions. *Lancet Glob Health*. 7(7):e883-e892.
- Smithard D. 2018. Swallowing problems: causes and prevention. *Nursing and Residential Care*. 20: 140-49.
- Steele CM, Bayley MT, Peladeau-Pigeon M, Nagy A, Namasivayam AM, Stokely SL, Wolkin T. 2016. A Randomized Trial Comparing Two Tongue-Pressure Resistance Training Protocols for Post-Stroke Dysphagia. *Dysphagia*. 31(3):452-61
- Stierwalt JA, Youmans SR. 2007. Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *Am J Speech Lang Pathol*. 16(2):148-56.
- Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, Brach J, Chandler J, Cawthon P, Connor EB, Nevitt M, Visser M, Kritchevsky S, Badinelli S, Harris T, Newman AB, Cauley J, Ferrucci L, Guralnik J. 2011. Gait speed and survival in older adults. *JAMA* 305(1):50-8.

- Sugaya N, Goto F, Okami K, Nishiyama K. 2021. Association between swallowing function and muscle strength in elderly individuals with dysphagia. *Auris Nasus Larynx*. 48(2):261-264
- Thiyagalingam S, Kulinski AE, Thorsteinsdottir B, Shindelar KL, Takahashi PY. 2021. Dysphagia in Older Adults. *Mayo Clin Proc*. 96(2):488-497.
- Torres Camacho M, Vázquez Perozo M, Parellada Sabaté A, González Acosta M. 2011. Disfagia en ancianos que viven en residencias geriátricas de Barcelona. *Gerokomos*. 22: 20-24.
- Vanderwegen J, Guns C, Van Nuffelen G, Elen R, De Bodt M. 2013. The influence of age, sex, bulb position, visual feedback, and the order of testing on maximum anterior and posterior tongue strength and endurance in healthy Belgian adults. *Dysphagia*. 28(2):159-66.
- Velasco LC, Imamura R, Rêgo APV, Alves PR, da Silva Peixoto LP, de Oliveira Siqueira J. 2021. Sensitivity and Specificity of Bedside Screening Tests for Detection of Aspiration in Patients Admitted to a Public Rehabilitation Hospital. *Dysphagia*. 36(5):821-830.
- Viñas P, Martín-Martínez A, Cera M, Riera SA, Escobar R, Clavé P, Ortega O. 2023. Characteristics and Therapeutic Needs of Older Patients with Oropharyngeal Dysphagia Admitted to a General Hospital. *J Nutr Health Aging*. 27(11):996-1004
- Wakabayashi H, Kishima M, Itoda M, Fujishima I, Kunieda K, Ohno T, Shigematsu T, Oshima F, Mori T, Ogawa N, Nishioka S, Yamada M, Ogawa S; 2021. Japanese Working Group on Sarcopenic Dysphagia. Diagnosis and Treatment of Sarcopenic Dysphagia: A Scoping Review. *Dysphagia*. 36(3):523-531.
- Wakabayashi H. 2014. Presbyphagia and Sarcopenic Dysphagia: Association between Aging, Sarcopenia, and Deglutition Disorders. *J Frailty Aging*. 3(2):97-103.
- Wanden-Berghe, C. 2007. 'Valoración antropométrica', valoración nutricional en el anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. (SENPE y SEGG). Madrid: Galénitas-Nigra Trea: 77-96.

- Wei J, Jiao J, Chen CL, Tao WY, Ying YJ, Zhang WW, Wu XJ, Zhang XM. 2022. The association between low calf circumference and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur Geriatr Med.* 13(3):597-609.
- Wolak M E, Fairbairn DJ, Paulsen YR. 2012. Guidelines for estimating repeatability', *Methods in Ecology and Evolution.* 3: 129-37.
- World Medical Association, WMA. 2013. 'World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects', *JAMA,* 310: 2191-94.
- Wu SJ, Wang CC, Lin FY, Tseng KY, Hwu YJ. 2020. Analysis of Labial and Lingual Strength among Healthy Chinese Adults in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health.* 17(21):7904.
- Yoo SZ, No MH, Heo JW, Park DH, Kang JH, Kim SH, Kwak HB. 2018. Role of exercise in age-related sarcopenia. *J Exerc Rehabil.* 14(4):551-558
- Youmans SR, Stierwalt JA. 2006. Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia.* 21(2):102-11.
- Youmans SR, Youmans GL, Stierwalt JA. 2009. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? *Dysphagia.* 24(1):57-65.
- Yuan S, Larsson SC. 2023. Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism.* 144:155533
- Zarebski G. 2021. La Organización Mundial de la Salud (OMS): Del envejecimiento saludable a la vejez como enfermedad. *Desafíos para la Gerontología', Gerontology Today ,* 1(2):13-23
- Zhao WT, Yang M, Wu HM, Yang L, Zhang XM, Huang Y. 2018. Systematic Review and Meta-Analysis of the Association between Sarcopenia and Dysphagia. *J Nutr Health Aging.* 22(8):1003-1009.
- Zhu X, Wang J, Lu Y, Zhao Y, Zhang N, Wu W, Zhang Y, Fu Y. 2023. Potential of Food Protein-Derived Bioactive Peptides against Sarcopenia: A Comprehensive Review. *J Agric Food Chem.* 71(14):5419-5437

## **8. ANEXOS**



# Anexo 1. EAT-10: Eating Assessment Tool

## EAT-10: Eating Assessment Tool Despistaje de la Disfagia

			FECHA
APELLIDOS	NOMBRE	SEXO	EDAD
<b>OBJETIVO</b>			
<p>El EAT-10 le ayuda a conocer su dificultad para tragar. Puede ser importante que hable con su médico sobre las opciones de tratamiento para sus síntomas.</p>			
<b>A. INSTRUCCIONES</b>			
<p>Responda cada pregunta escribiendo en el recuadro el número de puntos. ¿Hasta que punto usted percibe los siguientes problemas?</p>			
<p><b>1</b> Mi problema para tragar me ha llevado a perder peso</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<p><b>6</b> Tragar es doloroso</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<p><b>2</b> Mi problema para tragar interfiere con mi capacidad para comer fuera de casa</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<p><b>7</b> El placer de comer se ve afectado por mi problema para tragar</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<p><b>3</b> Tragar líquidos me supone un esfuerzo extra</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<p><b>8</b> Cuando trago, la comida se pega en mi garganta</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<p><b>4</b> Tragar sólidos me supone un esfuerzo extra</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<p><b>9</b> Toso cuando como</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<p><b>5</b> Tragar pastillas me supone un esfuerzo extra</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	<p><b>10</b> Tragar es estresante</p> <p>0 = ningún problema 1 2 3 4 = es un problema serio</p>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<b>A. PUNTUACIÓN</b>			
<p>Sume el número de puntos y escriba la puntuación total en los recuadros. Puntuación total (máximo 40 puntos)</p>			
			<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<b>C. QUÉ HACER AHORA</b>			
<p>Si la puntuación total que obtuvo es mayor o igual a 3, usted puede presentar problemas para tragar de manera eficaz y segura. Le recomendamos que comparta los resultados del EAT-10 con su médico.</p>			
<p><small>Referencia: Belafsky et al. Validity and Reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). Annals of Otolaryngology &amp; Laryngology, 2008; 117 (12):919-24. Burgos R, et al. Traducción y validación de la versión en español de la escala EAT-10 para despistaje de la disfagia. Congreso Nacional SENPE 2011.</small></p>			

## Anexo 2. Índice de Barthel

**Nombre**

**Fecha**

**Unidad/Centro**

**Nº Historia**

### AUTONOMÍA PARA LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA –BARTHEL-

**Población diana:** Población general. Se trata de un cuestionario **heteroadministrado** con 10 ítems tipo likert. El rango de posibles valores del Índice de Barthel está entre 0 y 100, con intervalos de 5 puntos. A menor puntuación, más dependencia; y a mayor puntuación, más independencia. Además, el Índice Barthel puede usarse asignando puntuaciones con intervalos de 1 punto entre las categorías – las posibles puntuaciones para las actividades son 0, 1, 2, ó 3 puntos – resultando un rango global entre 0 y 20. 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

#### **Comer**

10	Independiente	Capaz de utilizar cualquier instrumento necesario, capaz de desmenuzar la comida, extender la mantequilla, usar condimentos, etc, por sí solo. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona
5	Necesita ayuda	Para cortar la carne o el pan, extender la mantequilla, etc, pero es capaz de comer solo
0	Dependiente	Necesita ser alimentado por otra persona

#### **Lavarse – bañarse –**

5	Independiente	Capaz de lavarse entero, puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja sobre todo el cuerpo. Incluye entrar y salir del baño. Puede realizarlo todo sin estar una persona presente
0	Dependiente	Necesita alguna ayuda o supervisión

#### **Vestirse**

10	Independiente	Capaz de poner y quitarse la ropa, atarse los zapatos, abrocharse los botones y colocarse otros complementos que precisa (por ejemplo braguero, corsé, etc) sin ayuda)
5	Necesita ayuda	Pero realiza solo al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable
0	Dependiente	

#### **Arreglarse**

5	Independiente	Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda. Incluye lavarse cara y manos, peinarse, maquillarse, afeitarse y lavarse los dientes. Los complementos necesarios para ello pueden ser provistos por otra persona
0	Dependiente	Necesita alguna ayuda

#### **Deposición**

10	Continente	Ningún episodio de incontinencia. Si necesita enema o supositorios es capaz de administrárselos por sí solo
5	Accidente ocasional	Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios
0	Incontinente	Incluye administración de enemas o supositorios por otro

**Micción - valorar la situación en la semana previa -**

10	Continente	Ningún episodio de incontinencia (seco día y noche). Capaz de usar cualquier dispositivo. En paciente sondado, incluye poder cambiar la bolsa solo
5	Accidente ocasional	Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios
0	Incontinente	Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse

**Ir al retrete**

10	Independiente	Entra y sale solo. Capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa y tirar de la cadena. Capaz de sentarse y levantarse de la taza sin ayuda ( puede utilizar barras para soportarse). Si usa bacinilla (orinal, botella, etc) es capaz de utilizarla y vaciarla completamente sin ayuda y sin manchar
5	Necesita ayuda	Capaz de manejarse con pequeña ayuda en el equilibrio, quitarse y ponerse la ropa, pero puede limpiarse solo. Aún es capaz de utilizar el retrete.
0	Dependiente	Incapaz de manejarse sin asistencia mayor

**Trasladarse sillón / cama**

15	Independiente	Sin ayuda en todas las fases. Si utiliza silla de ruedas se aproxima a la cama, frena, desplaza el apoyo pies, cierra la silla, se coloca en posición de sentado en un lado de la cama, se mete y tumba, y puede volver a la silla sin ayuda
10	Mínima ayuda	Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física, tal como la ofrecida por una persona no muy fuerte o sin entrenamiento
5	Gran ayuda	Capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia (persona fuerte o entrenada) para salir / entrar de la cama o desplazarse
0	Dependiente	Necesita grúa o completo alzamiento por dos persona. Incapaz de permanecer sentado

**Deambulación**

15	Independiente	Puede caminar al menos 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda o supervisión. La velocidad no es importante. Puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas, etc...) excepto andador. Si utiliza prótesis es capaz de ponérselo y quitársela sólo
10	Necesita ayuda	supervisión o pequeña ayuda física (persona no muy fuerte) para andar 50 metros. Incluye instrumentos o ayudas para permanecer de pie (andador)
5	Independiente en silla de ruedas	En 50metros. Debe ser capaz de desplazarse, atravesar puertas y doblar esquinas solo
0	Dependiente	Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro

**Subir y bajar escaleras**

10	Independiente	Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar el apoyo que precisa para andar (bastón, muletas, etc) y el pasamanos
5	Necesita ayuda	Supervisión física o verbal
0	Dependiente	Incapaz de salvar escalones. Necesita alzamiento (ascensor)

<b>Fecha</b>					
<b>Puntuación Total</b>					

## Anexo 3. MNA-SF (Mini Nutritional Assessment Short Form)

### Mini Nutritional Assessment MNA®

Apellidos:		Nombre:		
Sexo:	Edad:	Peso, kg:	Altura, cm:	Fecha:

Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.

Cribaje		J Cuántas comidas completas toma al día?	
<b>A</b> Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltarle apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses? 0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual	<input type="checkbox"/>	0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas	<input type="checkbox"/>
<b>B</b> Pérdida reciente de peso (<3 meses) 0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	<input type="checkbox"/>	<b>K</b> Consume el paciente • productos lácteos al menos una vez al día? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • carne, pescado o aves, diariamente? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no 0.0 = 0 o 1 síes 0.5 = 2 síes 1.0 = 3 síes	<input type="checkbox"/>
<b>C</b> Movilidad 0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	<input type="checkbox"/>	<b>L</b> Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día? 0 = no 1 = sí	<input type="checkbox"/>
<b>D</b> Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0 = sí 2 = no	<input type="checkbox"/>	<b>M</b> Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...) 0.0 = menos de 3 vasos 0.5 = de 3 a 5 vasos 1.0 = más de 5 vasos	<input type="checkbox"/>
<b>E</b> Problemas neuropsicológicos 0 = demencia o depresión grave 1 = demencia moderada 2 = sin problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>	<b>N</b> Forma de alimentarse 0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad	<input type="checkbox"/>
<b>F</b> Índice de masa corporal (IMC = peso / (altura) <sup>2</sup> en kg/m <sup>2</sup> ) 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>	<b>O</b> Se considera el paciente que está bien nutrido? 0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación del cribaje</b> (subtotal máx. 14 puntos)	<input type="checkbox"/>	<b>P</b> En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud? 0.0 = peor 0.5 = no lo sabe 1.0 = igual 2.0 = mejor	<input type="checkbox"/>
12-14 puntos: estado nutricional normal 8-11 puntos: riesgo de malnutrición 0-7 puntos: malnutrición Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R		<b>Q</b> Circunferencia braquial (CB en cm) 0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1.0 = CB > 22	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación</b>		<b>R</b> Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm) 0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31	<input type="checkbox"/>
<b>G</b> El paciente vive independiente en su domicilio? 1 = sí 0 = no	<input type="checkbox"/>	<b>Evaluación</b> (máx. 16 puntos)	<input type="checkbox"/>
<b>H</b> Toma más de 3 medicamentos al día? 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>	<b>Cribaje</b>	<input type="checkbox"/>
<b>I</b> Úlceras o lesiones cutáneas? 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>	<b>Evaluación global</b> (máx. 30 puntos)	<input type="checkbox"/>
		<b>Evaluación del estado nutricional</b>	<input type="checkbox"/>
		De 24 a 30 puntos <input type="checkbox"/> estado nutricional normal	
		De 17 a 23.5 puntos <input type="checkbox"/> riesgo de malnutrición	
		Menos de 17 puntos <input type="checkbox"/> malnutrición	

Re: Velaz B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - its History and Challenges. *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 456-465.  
Rubenstein LZ, Harker JD, Salva A, Guigoz Y, Velaz B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol* 2001; 56A: M395-377.  
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 456-457.  
© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners  
© Nestlé, 1994, Revision 2006. N67205 12/99 10M  
Para más información: [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

## Anexo 4. Resolución del Comité de Ética en investigación de la Universidad de Granada



UGR Universidad  
de Granada

Vicerrectorado de Política Científica e Investigación

### COMITE DE ETICA EN INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

La Comisión de Ética en Investigación de la Universidad de Granada, analizado el informe preliminar del Presidente del Comité en Investigación Humana, emite informe favorable a la metodología en la investigación titulada 'RELACIÓN DE LA DISFAGIA OROFARÍNGEA CON LA SARCOPIENIA Y EL ESTADO NUTRICIONAL DE PERSONAS MAYORES DE 65 AÑOS' que dirige D./Dña. MARÍA DOLORES RUIZ LÓPEZ, con NIF 24.089.994-R, quedando registrada con el nº: 149/CEIH/2016.

Granada, a 14 de Abril de 2016.



EL PRESIDENTE  
Fdo: Enrique Herrera Viedma

EL SECRETARIO  
Fdo: Fernando Cornet Sánchez del Águila

## Anexo 5. Consentimiento Informado

Hoja de Información y Consentimiento informado

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Participante:

Nombre.....

Apellidos.....

Quién ha informado.....

Acompañante (tutor o representante legal).....

	SI	NO
Acepto participar de forma voluntaria en el estudio : "Relación de la disfagia orofaríngea con la sarcopenia y el estado nutricional de personas mayores de 65 años"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He leído la Hoja de Información al participante, comprendo los riesgos y los beneficios que comporta, que mi participación es voluntaria y que me puedo retirar o solicitar que retiren mis datos y/o muestras siempre que quiera.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprendo que mi participación en el estudio consiste en: Asistir a las visitas programadas y sesiones individuales y/o grupales informativas, seguir con las pautas indicadas por los investigadores del estudio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doy permiso para poder ser informado, a través de mi médico, sobre los resultados de las pruebas que me realicen durante el estudio y que sean relevantes para mi salud.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doy mi permiso para que los investigadores guarden los datos para otros estudios relacionados con la investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprendo que no recibiré un beneficio directo por mi participación en este estudio y que no recibiré ningún beneficio económico en el futuro en el caso en que se desarrolle un nuevo tratamiento o test.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprendo que la información del estudio será confidencial y que ninguna persona no autorizada tendrá acceso a los datos o a las muestras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sé cómo ponerme en contacto con los investigadores si lo necesito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Firmas

Participante:	Quién ha informado:	Acompañante (tutor o representante legal):

Fecha (Día/mes/año):

Contacto: En el caso que necesite ponerse en contacto con los investigadores del estudio puede llamar al teléfono [958243869; 958243865] para hablar con el Investigador Principal:

- o Dra. María Dolores Ruiz López
- o Dra. Reyes Artacho-Martin Lagos

Firma

Fecha

Nombre y apellidos (Investigador responsable)

Este documento junto con el proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética en Investigación Humana de la UGR