



Universidad de Valladolid



PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN
CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS DOCTORAL:

**ESTUDIO DE SARCOPENIA EN PACIENTES
MAYORES DE 74 AÑOS CON FRACTURA DE LA
EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR**

Presentada por M^a Carmen Cervera Díaz para optar al grado
de

Doctora por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:

Juan José López Gómez

Daniel A. de Luis Román

Héctor J. Aguado Hernández



Universidad de Valladolid



INFORME DEL TUTOR DE TESIS PARA VALIDAR LA SOLICITUD DE DEPÓSITO

Dr: Daniel Antonio de Luis Roman

con D.N.I: 12378804C

email: dluisro@saludcastillayleon.es

como Tutor de la Tesis Doctoral titulada

ESTUDIO DE SARCOPENIA EN PACIENTES MAYORES DE 74 AÑOS CON FRACTURA DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR

realizada por D^a MARÍA DEL CARMEN CERVERA DÍAZ

Programa de Doctorado

DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

autoriza la solicitud del depósito de la misma, considerando que

LA TESIS CUMPLE TODOS LOS REQUISITOS METODOLÓGICOS Y ÉTICOS PARA SU DEPÓSITO Y DEFENSA.

Valladolid, a fecha de firma electrónica

Firma /Signature

DE LUIS ROMAN
DANIEL -
12378804C

Firmado digitalmente por DELUIS
ROMAN DANIEL - 12378804C
Fecha: 2022.12.03 18:31:43
+01'00'

PRESIDENCIA DE LA COMISIÓN DE TESIS DOCTORALES



Universidad de Valladolid



INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS PARA VALIDAR LA SOLICITUD DE DEPÓSITO

Dr./Dra: JUAN JOSÉ LÓPEZ GÓMEZ

con D.N.I. 70814390N

email: jjlopez161282@hotmail.com

como director de la Tesis Doctoral titulada

ESTUDIO DE SARCOPENIA EN PACIENTES MAYORES DE 74 AÑOS CON FRACTURA
DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR.

realizada por D.D^a MARÍA DEL CARMEN CERVERA DÍAZ

Programa de Doctorado

DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

autoriza la solicitud del depósito de la misma, considerando que

LA TESIS CUMPLE TODOS LOS REQUISITOS METODOLÓGICOS Y ÉTICOS PARA SU DEPÓSITO Y DEFENSA.

Valladolid, a fecha de firma electrónica

Juan José
López Gómez

Firmado digitalmente por
Juan José López Gómez

MMITTEE Fecha:
2022.12.03 09:31:36
+01'00'

PRESIDENCIA DE LA COMISIÓN DE TESIS DOCTORALES



Universidad de Valladolid



INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS PARA VALIDAR LA SOLICITUD DE DEPÓSITO

Dr./Dra: Daniel de Luis Roman

con D.N.I. 12378804C

email: dluisro@saludcastillayleon.es

como Director/a de la Tesis Doctoral titulada

ESTUDIO DE SARCOPENIA EN PACIENTES MAYORES DE 74 AÑOS CON FRACTURA DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR

realizada por./D^a MARÍA DEL CARMEN CERVERA DÍAZ

Programa de Doctorado

DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

autoriza la solicitud del depósito de la misma, considerando que

LA TESIS CUMPLE TODOS LOS REQUISITOS METODOLÓGICOS Y ÉTICOS PARA SU DEPÓSITO Y DEFENSA.

Valladolid, a fecha de firma electrónica / *Valladolid,*

DE LUIS ROMAN
DANIEL -
12378804C

Firmado digitalmente por DE
LUIS ROMAN DANIEL -
12378804C

Fecha: 2022.12.03 18:34:02

+01'00'

PRESIDENCIA DE LA COMISIÓN DE TESIS DOCTORALES



Universidad de Valladolid



INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS PARA VALIDAR LA SOLICITUD DE DEPÓSITO

Dr.: Héctor José Aguado Hernández

con D.N.I: 09340441-A

email: hjaguado@gmail.com

como Director de la Tesis Doctoral titulada

ESTUDIO DE SARCOPENIA EN PACIENTES MAYORES DE 74 AÑOS CON FRACTURA DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR.

realizada por D^a **MARÍA DEL CARMEN CERVERA DÍAZ**

Programa de Doctorado

DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

autoriza la solicitud del depósito de la misma, considerando que

LA TESIS CUMPLE TODOS LOS REQUISITOS METODOLÓGICOS Y ÉTICOS PARA SU DEPÓSITO Y DEFENSA.

Valladolid, a fecha de firma electrónica

Héctor J Aguado
Hernández 1

Firmado digitalmente por
Héctor J Aguado Hernández 1
Fecha: 2022.12.03 22:58:16
+01'00'

PRESIDENCIA DE LA COMISIÓN DE TESIS DOCTORALES

ÍNDICE

RESUMEN ----- pág. 1

GLOSARIO DE SIGLAS -----pág.3

ÍNDICE DE TABLAS ----- pág.7

ÍNDICE DE FIGURAS ----- pág.11

INTRODUCCIÓN: Características poblacionales y peculiaridades en la atención al paciente de edad avanzada.

1.- Epidemiología. -----pág. 16

2.- Atención geriátrica. ----- pág. 19

2.1 Clasificación del paciente anciano. -----pág. 19

2.2 Valoración geriátrica integral. -----pág. 21

2.2.1.- Valoración médica. ----- pág. 21

2.2.2.- Valoración física. -----pág. 21

2.2.3.- Valoración psíquica. ----- pág. 22

2.2.4.- Valoración nutricional. ----- pág. 22

2.2.4.1. Cribado nutricional. ----- pág. 23

2.2.4.2. Historia dietética. -----pág. 27

2.2.4.3 Valoración antropométrica. ----- pág. 28

2.2.4.4. Parámetros de laboratorio. ----- pág. 34

2.2.4.5. Análisis de composición corporal. pág. 36

2.2.4.6 Diagnóstico de desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE). ----- pág. 41

2.2.5.- Valoración social. -----	pág. 44
2.3.- Niveles asistenciales en Geriatría. -----	pág. 45
2.4.- Trabajo interdisciplinar. -----	pág. 47

FRAGILIDAD.

1-Generalidades. -----	pág. 49
2.- Etiopatogenia. -----	pág. 56
3.-Modelos de atención sanitaria al anciano frágil. -----	pág. 56
4.-Fragilidad y carga de enfermedad. -----	pág. 59
5.- Detección del anciano frágil. -----	pág. 64

OSTEOPOROSIS: fracturas por fragilidad, fractura de cadera.

1.- Osteoporosis y fracturas por fragilidad. -----	pág. 70
1.1 Definición. -----	pág. 70
1.2 Diagnóstico. -----	pág. 71
1.3 Tratamiento. -----	pág. 73
2.- Fractura de cadera. -----	pág. 77

SARCOPENIA.

1.- Introducción. -----	pág. 80
2.- Definición. -----	pág. 83
3.- Clasificación. -----	pág. 83
4.- Criterios diagnósticos EWGSOP 2019. -----	pág. 85
5.- Diagnóstico diferencial. -----	pág. 92

6.- Tratamiento. ----- pág. 93

7.- Osteosarcopenia. -----pág. 95

JUSTIFICACIÓN. ----- pág. 99

OBJETIVOS. ----- pág. 100

MATERIAL Y MÉTODOS.

1.- Diseño del estudio. -----pág. 102

2.- Ámbito de realización. ----- pág. 103

3.- Población y periodo de estudio. ----- pág. 103

4.- Criterios de inclusión. ----- pág. 104

5.- Criterios de exclusión. ----- pág. 104

6.- Variables estudiadas ----- pág. 105

6.1.- Demográficas. ----- pág. 105

6.2.- Antecedentes médicos. ----- pág. 105

6.3.- Valoración geriátrica integral. ----- pág. 106

6.3.1.- Valoración funcional física. ----- pág. 106

6.3.2.- Valoración situación cognitiva ----- pág. 107

6.3.3.- Valoración nutricional. ----- pág. 107

6.3.4.- Valoración de fragilidad. ----- pág. 108

6.3.5.- Cribado y valoración de sarcopenia. ----- pág. 109

6.3.6.- Valoración social. ----- pág. 111

6.4.- Parámetros de laboratorio. ----- pág. 112

6.5.- Intervenciones durante el ingreso y al alta. ----- pág. 113

6.6.- Complicaciones durante la estancia hospitalaria. -----	pág. 116
7.- Cronograma. -----	pág. 116
8.- Búsqueda Bibliográfica. -----	pág. 122
9.- Tratamiento informático y control de calidad de los datos. -----	
-----	pág. 123
10.- Análisis estadístico. -----	pág. 124

RESULTADOS. ----- **pág. 126**

1. Descripción de la muestra. -----	pág. 127
1.1.-Características generales de la nuestra. -----	pág. 127
1.2.- Datos de sarcopenia. -----	pág. 129
1.3.-Datos de estado nutricional. -----	pág. 130
1.4.- Fragilidad. -----	pág. 132
1.5: Sarcopenia y desnutrición relacionada con la enfermedad. -----	
-----	pág. 133
2.- Evolución de los parámetros. -----	pág. 134
2.1.- Mortalidad y pérdida de seguimiento. -----	pág. 134
2.2.- Evolución funcional. -----	pág. 135
2.3- Cambios en la residencia de los pacientes. -----	pág. 137
2.4.- Deterioro cognitivo durante el ingreso. -----	pág. 139
2.5.- Evolución de los parámetros musculares y la fragilidad. -----	
-----	pág. 139
2.6.- Evolución analítica. -----	pág. 141
2.7.- Intervención según práctica clínica habitual y cumplimiento en los seis meses. -----	pág. 142

3.- Comparativa entre las diferentes variables en el momento del ingreso. -----	pág. 144
3.1.- Fragilidad -cribado de sarcopenia. -----	pág. 144
3.2.- Sarcopenia y Desnutrición Relacionada con el Enfermedad. ----- -----	pág. 151
4.- Evolución de los pacientes: comparativa según diferentes parámetros. -----	pág. 154
4.1.- Cribado nutricional y evolución de fuerza y masa muscular ----- -----	pág. 154
4.2.- Fragilidad y evolución de la masa muscular. -----	pág. 156
4.3.- Relación de la funcionalidad medida por índice de Barthel con evolución de la masa muscular. -----	pág. 157
4.4.- Relación de la mortalidad con la masa muscular y/o fuerza de prensión manual. -----	pág. 158
4.5.-Supervivencia a los seis meses según diferentes factores. ----- -----	pág. 159
4.6.- Tipo de fractura, recuperación funcional y sarcopenia. ----- -----	pág. 169
4.7.- Sarcopenia y domicilio a los 6 meses. -----	pág. 172
5.- Efecto del ejercicio y la suplementación nutricional. -----	pág. 173
DISCUSIÓN. -----	pág. 179
1.- Prevalencia de sarcopenia en pacientes con fractura de cadera por fragilidad. -----	pág. 180
1.1.-Prevalencia de sarcopenia y variables relacionadas. -----	pág. 180

1.2.- Sarcopenia: Fuerza de prensión manual y masa muscular. -----	
-----	pág. 184
1.3.- Prevalencia de fragilidad y su relación con sarcopenia. -pág.	187
2.- Desnutrición relacionada con la enfermedad. -----	pág. 190
2.1.- Prevalencia de desnutrición relacionada con la enfermedad y su relación con sarcopenia. -----	pág. 190
2.2.- Desnutrición relacionada con la enfermedad y fragilidad. Relación con sarcopenia. -----	pág. 196
3.- Diferencias entre pacientes con y sin sarcopenia. -----	pág. 198
3.1.- Influencia de las enfermedades previas. -----	pág. 198
3.2.- Influencia de los niveles de vitamina D.-----	pág. 201
3.3.- Influencia de la situación funcional previa. -----	pág. 203
4.- Evolución de los pacientes. -----	pág. 204
4.1.-Según tipo de fractura. -----	pág. 204
4.2.-Según situación nutricional. -----	pág. 206
4.3.- Según fragilidad al ingreso. -----	pág. 210
5.- Recuperación de la sarcopenia en 6 meses-----	pág. 212
6.- Supervivencia a los 6 meses. -----	pág. 213
7.- Lugar de residencia de los sujetos. -----	pág. 219
8.- Fortalezas y debilidades. -----	pág. 222
9.- Perspectivas de futuro. -----	pág. 224
CONCLUSIONES -----	pág. 226
ANEXOS -----	pág. 228

Anexo 1: Índice de Barthel-----	pág. 228
Anexo 2: Índice de Katz -----	pág. 229
Anexo 3: Índice de capacidad funcional de la Cruz Roja-----	pág. 230
Anexo 4: Índice de Lawton y Brody-----	pág. 231
Anexo 5: Mini-mental State Examination (MMSE)-----	pág. 232
Anexo 6: Miniexamen Cognoscitivo de Lobo-----	pág. 233
Anexo 7: Cuestionario de Pfeiffer-----	pág. 234
Anexo 8: Test del reloj-----	pág. 235
Anexo 9: Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage -----	pág. 236
Anexo 10: Escala de Depresión Geriátrica: Versión reducida-----	pág. 237
Anexo 11: Nutritional Risk Screening -----	pág. 238
Anexo 12: MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)-----	pág. 239
Anexo 13: Valoración Global Subjetiva-----	pág. 240
Anexo 14: Mini-Nutritional Assessment (MNA)-----	pág. 241
Anexo 15: EAT-10 (Eating Assessment Tool) -----	pág. 242
Anexo 16: Escala de Gijón-----	pág. 243
Anexo 17: Short Physical Performance Battery (SPPB o test de Guralnik----- -----	pág. 244
Anexo 18: Consejos nutricionales generales (elaboración propia)--	pág. 245
Anexo 19: Recomendaciones de ejercicio en casa (elaboración propia) ----- -----	pág. 247

BIBLIOGRAFÍA -----	pág.250
---------------------------	----------------

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirviesen de agradecimiento a todas esas personas que han colaborado en la realización de este trabajo, en especial a mi tutor, el Dr. de Luis Román y director del trabajo de investigación junto al Dr. López Gómez y el Dr. Aguado Hernández. A lo largo de este largo y accidentado camino, con lo que supone que una pandemia se cruce en nuestras vidas sin previo aviso, siempre los he sentido cerca y me han apoyado en todo momento.

Quiero agradecer a M^a Fe Muñoz Moreno, responsable de Metodología y Bioestadística, Unidad de apoyo a la investigación, por su inestimable ayuda en el análisis de los datos.

Gracias a las enfermeras de las plantas de hospitalización de Traumatología, sin ellas, muchos de los datos no podrían haberse recogido. A las auxiliares y a nuestra celadora, Marta Soria, que han aprendido el modo de trabajar geriátrico donde la funcionalidad del paciente es el centro de la atención.

Un especial agradecimiento a los pacientes y a sus familias que han sido la parte más importante de este estudio, sin su colaboración no habría sido posible.

Y gracias a mi familia que ha sufrido los malos momentos y me han apoyado siempre a pesar de mis ausencias. Espero poder compensarles el tiempo que no les dediqué.

Muchas gracias a todos.

RESUMEN

La fractura de cadera es una patología con alta incidencia en el paciente mayor y conlleva un importante deterioro funcional y aumento de mortalidad a corto y medio plazo. En los pacientes geriátricos que sufren una fractura, coexisten diversos procesos patológicos que van a influir en su evolución y cada vez cobran mayor importancia la sarcopenia, desnutrición y fragilidad. La Valoración Geriátrica Integral (VGI) y la intervención basada en ella es básica en estos pacientes.

OBJETIVOS: El objetivo principal de este estudio, fue conocer la prevalencia de sarcopenia, desnutrición y fragilidad en esta población, los factores que podrían relacionarse con estos síndromes geriátricos y la relación entre ellos. Así mismo nos planteamos evaluar la repercusión que tiene una intervención multicomponente (intervención nutricional y ejercicio físico).

MATERIAL Y MÉTODOS: se realizó un estudio prospectivo de práctica clínica habitual sobre 186 pacientes mayores de 74 años que ingresaron por fractura por fragilidad y que pudieron ser evaluados en las primeras 48 horas del ingreso y antes de ser intervenidos. Los pacientes previamente deambulaban, no presentaban deterioro cognitivo severo y no padecían patología crónica degenerativa con probabilidad alta de fallecimiento. Se realizó al ingreso, al alta, en el primer, tercer y sexto mes, una VGI, se midió fuerza de presión manual, se estimó masa muscular mediante bioimpedanciometría (BIA) y se extrajo una analítica general donde se incluyeron determinación de vitamina D y parathormona, además de proteínas, lípidos y función renal.

El diagnóstico de fragilidad se realizó por FRAIL, usamos los criterios de Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) para el diagnóstico de desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE) y los criterios de sarcopenia de la European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2).

RESULTADOS: La edad media fue 86,2 (75-104) años, siendo un 81,7% mujeres. La prevalencia de sarcopenia confirmada fue de 59,14%, un 76,9% de la muestra tenía baja fuerza de presión y 73,65% baja masa muscular. Un 81,2% fue

diagnosticado de DRE y un 48,92% padecían desnutrición y sarcopenia. Según FRAIL, un 35,48% cumplieron criterios para diagnóstico de fragilidad física. Los pacientes con diagnóstico de sarcopenia eran de mayor edad (88,1 (5,5) años vs 84,9(5,2) años $p<0,01$), tenían mayor carga de enfermedad (CIRS-G 10,1(4,3) vs 7,9 (4,2) $p<0,01$), habían perdido más peso ($p<0,01$), tenían un IMC (índice de masa corporal) menor (21,4(2,9) vs 25,4(4,2) $p<0,01$), puntuaciones inferiores en MNA (Mini-Nutritional Assessment) ($p<0,01$) y peor situación funcional previa medida por Barthel ($p=0,02$).

En el seguimiento durante 6 meses disminuyó la prevalencia de sarcopenia (59,14% vs 16,5% $p<0,01$) y fragilidad (35,48 vs 20,1% $p<0,01$), la mejoría de fuerza de prensión manual y de masa solo resultó significativa en mujeres. En el análisis multivariante las variables relacionadas con la supervivencia fueron: sarcopenia confirmada (OR 2,40 (1,7-7,3) $p<0,01$), la fuerza de prensión manual (OR 4,58(1,04-21,16) $p<0,01$), la fragilidad (OR8,64(2,32-32,18) $p<0,01$) y la edad (1,30(1,10-1,53) $p<0,01$). La sarcopenia confirmada disminuyó de forma significativa en los que tomaron una suplementación nutricional oral ($p<0,01$).

CONCLUSIONES: Más de la mitad de los pacientes con fractura de cadera presentan sarcopenia y un 81% de estos pacientes tienen DRE, coincidiendo en casi la mitad de los casos ambos síndromes en el mismo paciente. El diagnóstico de sarcopenia es más frecuente en los pacientes de mayor edad, con más carga de enfermedad, peor situación funcional previa, mayor pérdida de peso y menor IMC, así como menores puntuaciones en MNA. La mortalidad a seis meses se relaciona con la presencia de sarcopenia, peor situación nutricional al ingreso, fragilidad y peor situación funcional previa. La toma de una suplementación nutricional oral se relaciona con una mejoría tanto de desnutrición como sarcopenia.

GLOSARIO DE SIGLAS

AACE/ACE: American Association of Clinical Endocrinologist /American College of Endocrinology.

AAS: Ácido Acetil Salicílico

ABVD: Actividades básicas de la vida diaria

ACOD: Anticoagulantes de acción directa

AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria

ALM: Appendicular lean mass

ALMI: Appendicular lean mass index

AWGS: Asian Working Group on Sarcopenia

BAPEN: British Association of Parenteral and Enteral Nutrition

BCM: Body cell mass

BIA: Bioimpedanciometría

BNCO: Broncopatía Obstructiva Crónica

CEIC: Comité Ético de Investigación Clínica

CEIm: Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos

CIRS-G: Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric

CONUT: CONTrolling NUtritional sTatus

DEXA: Absorciometría con rayos X de doble energía

DM: diabetes mellitus

DMO: Densidad mineral ósea

DRE: Desnutrición Relacionada con la Enfermedad

DS: desviación estándar

EAT-10: Eating Assessment Tool-10

ECW: extracellular water

ESCEO: European Society for Clinical and Economic Aspects of osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases

ESPEN: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

EUGMS: European Union Geriatric Medicine Societies

EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

ES: Endocrine Society

FA: Fibrilación auricular

FM: Fast mass

FNIH: The Foundation for the National Institute of Health.

FP: Fuerza de prensión manual.

FRAIL: Fatiga, Resistencia, Aerobio (tolerancia al ejercicio aerobio), Enfermedades (Illnes), Pérdida de peso (Loss of weight)

GDS: Geriatrics Depression Scale

GLIM: Global Leadership Initiative on Malnutrition

HMB: Hidroxi-metil-butirato

HTA: Hipertensión arterial

IAGG-R: International Association of Gerontology and Geriatrics European Region

ICW: Intracellular water

IF-VIG: Índice de Fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica

IMC: Índice de Masa Corporal

INE: Instituto Nacional de Estadística

IOF: International Osteoporosis Foundation

IPN: Índice Pronóstico Nutricional

IRNG: Índice de Riesgo Nutricional Geriátrico

IWGS: International Working Group Sarcopenia

MNA: Mini-Nutritional Assessment

MSS: Malnutrition-Sarcopenia-Syndrome

MUST: Malnutritional Universal Screening

NRS-2002: Nutritional Risk Screening

OMS: Organización Mundial de la Salud

PTH: Parathormona

R: Resistencia

RNFC: Registro Nacional de Fractura de Cadera

SARC-F: Strength, assistance walking, rise from a chair and falls.

SDOC: Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium

SEFRAOS: Sociedad Española de Fracturas Osteoporóticas

SEGG: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología

SEIOMM: Sociedad Española de Investigación Mineral y del Metabolismo Óseo

SENPE: Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral

SER: Sociedad Española de Reumatología

SNS: Sistema Nacional de Salud

SPPB: Short Physical Performance Battery

RI: Índice de resistencia

RNM: Resonancia nuclear magnética

TAC: Tomografía axial computarizada

TBW: Total Body Water

TLM: Total Lean mass

TUG: Timed-Up and Go test

VIG: Valoración Integral Geriátrica

VSG-GP: Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente

Xc: Reactancia

Z: Impedancia

ÍNDICE DE TABLAS

-Tabla 1: Índice CONUT-----	pág. 26
- Tabla 2: Percentiles de peso (Kg) en población adulta mayor-----	pág. 29
- Tabla 3: Porcentaje de pérdida de peso-----	pág. 30
- Tabla 4: Fórmula altura talón-rodilla (Chumlea)-----	pág. 30
- Tabla 5: Estado nutricional según Índice de Masa Corporal (IMC) -	pág. 31
- Tabla 6: Percentiles de perímetro braquial en personas mayores-	pág. 32
- Tabla 7: Pliegue tricípital -----	pág. 34
- Tabla 8: Criterios GLIM (Iniciativa de Liderazgo Global sobre desnutrición) -----	pág. 42
- Tabla 9: Grado de Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (DRE) según criterio fenotípico-----	pág. 43
- Tabla 10: Pasos en el diagnóstico de Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (DRE) -----	pág. 44
- Tabla 11: Fragilidad según criterios de L. Fried -----	pág. 50
- Tabla 12: Índice frágil-VIG (Valoración Integral Geriátrica) -----	pág. 51
- Tabla 13: Escala FRAIL (Fatiga, Resistencia, Aerobio (tolerancia al ejercicio aerobio), Enfermedades (Illnes), Pérdida de peso (Loss of weight)) -----	pág. 52
- Tabla 14: Cumulative Illness Rating Scale Geriatric. (CIRS-G) ----	pág. 61
- Tabla 15: Índice de Charlson-----	pág. 62
- Tabla 16: SARC-F: Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls. -----	pág. 87
- Tabla 17: Proceso de diagnóstico de sarcopenia. -----	pág. 91

- Tabla 18: Criterios diagnósticos de osteosarcopenia. -----	pág. 97
- Tabla 19: Valoración de movilidad. -----	pág. 106
- Tabla 20: Recogida de datos en los diferentes tiempos. -----	pág. 121
- Tabla 21: Datos basales. -----	pág. 128
- Tabla 22: Complicaciones durante el ingreso. -----	pág. 129
- Tabla 23: Cribado nutricional, fragilidad y de sarcopenia. -----	pág. 131
- Tabla 24: Evolución de fragilidad, sarcopenia, fuerza de prensión manual y masa muscular-----	pág. 140
- Tabla 25: Evolución de SPPB (Short Physical Performance Battery). -----	pág. 140
- Tabla 26: Evolución de los parámetros analíticos. -----	pág. 141
- Tabla 27: Relación de FRAIL (Fatiga, Resistencia, Aerobio (tolerancia al ejercicio aerobio), Enfermedades (Illnes), Pérdida de peso (Loss of weight)) con IMC (Índice de masa corporal) y CIRS-G (Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric).-----	pág. 144
- Tabla 28: Cribado de sarcopenia con SARC-F (Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls) y relación con IMC (Índice de masa corporal) y CIRS-G (Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric). -----	pág. 145
- Tabla 29: Relación entre cribado con SARC-F (Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls) y FRAIL (Fatiga, Resistencia, Aerobio (tolerancia al ejercicio aerobio), Enfermedades (Illnes), Pérdida de peso (Loss of weight)).-----	pág. 145
- Tabla 30: Diferencias entre los grupos según fuerza de prensión en el momento del ingreso. -----	pág. 146
- Tabla 31: Diferencias entre los grupos según masa muscular en el momento del ingreso-----	pág. 147

- Tabla 32: Diferencias entre los grupos de sarcopenia confirmada o no.
-----pág. 150
- Tabla 33: Comparación entre cribado de sarcopenia con SARC-F F (Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls) y cribado nutricional con MNA (Mini-Nutritional Assessment). ----- pág. 152
- Tabla 34: Relación entre cribado nutricional con MNA (Mini-Nutritional assessment) y del IMC (Índice de masa corporal) con baja masa muscular medida por el índice de masa muscular appendicular (ALMI). ----- pág. 153
- Tabla 35: Relación entre fragilidad e índice de masa magra apendicular (ALMI) a los tres meses. ----- pág. 156
- Tabla 36: Relación entre fragilidad e índice de masa magra apendicular (ALMI) a los seis meses. ----- pág. 157
- Tabla 37: Mortalidad a los seis meses según índice de masa magra apendicular (ALMI) al ingreso. ----- pág. 158
- Tabla 38: Mortalidad a los seis meses con Fuerza de Prensión Manual al ingreso. ----- pág. 158
- Tabla 39: Mortalidad a los seis meses según presencia de sarcopenia. -----
----- pág. 159
- Tabla 40: Supervivencia a los 6 meses relacionada con la presencia de sarcopenia: análisis univariante----- pág. 168
- Tabla 41: Variables relacionadas con la supervivencia: análisis multivariante. ----- pág. 169
- Tabla 42: Relación entre sarcopenia y tipo de fractura----- pág. 169
- Tabla 43: Recuperación a los 6 meses medida por Barthel según tipo de fractura ----- pág. 170

- Tabla 44: Relación entre tipo de fractura con sarcopenia, masa muscular y baja fuerza de prensión manual a los 6 meses ----- pág. 170
- Tabla 45: Relación entre el nivel de actividad a los seis meses con masa muscular, fuerza de prensión manual y sarcopenia confirmada----- pág. 171
- Tabla 46: Relación de la fuerza de prensión manual, masa muscular y sarcopenia al ingreso con la ubicación a los 6 meses. ----- pág. 172
- Tabla 47: Relación entre recuperación de masa muscular, fuerza de prensión manual y sarcopenia con la toma de suplemento. ----- pág. 174
- Tabla 48: Evolución funcional según toma o no de suplemento----- pág. 175
- Tabla 49: Relación entre la toma de suplemento nutricional y mejoría funcional según SPPB (Short Physical Performance Battery). ----- pág. 176
- Tabla 50: Comparación entre parámetros analíticos en los pacientes que toman o no suplemento nutricional. ----- pág. 177
- Tabla 51: Relación de la toma de suplemento con la ubicación a los 6 meses. ----- pág. 178
- Tabla 52: Relación de la toma de suplemento con otras variables nutricionales. ----- pág. 178
- Tabla 53: Comparación de algunos criterios diagnósticos comunes entre sarcopenia, DRE y fragilidad según criterios de L. Fried. ----- pág. 197
- Tabla 54: supervivencia a los 6 meses según fuerza de prensión manual y masa muscular en sus diferentes combinaciones ----- pág. 215

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Medición de la circunferencia de la pantorrilla. -----pág. 33
- Figura 2: Lipocaliper. -----pág. 33
- Figura 3: Principios de la bioimpedanciometría (BIA). -----pág. 38
- Figura 4: Diagrama esquemático de masa libre de grasa (FFM), agua corporal total(TBW), agua intracelular(ICW) y masa celular corporal (BCM).-----pág. 39
- Figura 5: Dinamómetro JAMAR en uso. -----pág. 88
- Figura 6: Relación entre fragilidad-sarcopenia. -----pág. 93
- Figura 7: Interacción hueso-músculo. -----pág. 96
- Figura 8: Selección de la muestra. -----pág. 126
- Figura 9: Desnutrición Relacionada con la Enfermedad según criterio fenotípico. -----pág. 132
- Figura 10: Distribución de la muestra en base a la presencia de sarcopenia y/o Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (criterio fenotípico pérdida de peso) -----pág. 133
- Figura 11: Distribución de la muestra en base a la presencia de sarcopenia y/o Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (incidencia global de DRE) -----pág. 134
- Figura 12: Pérdidas de seguimiento y mortalidad. -----pág. 135
- Figura 13: Evolución del Índice de Barthel. -----pág. 136
- Figura 14: Evolución de la deambulaci3n. -----pág. 137
- Figura 15: Cambios del lugar de residencia. -----pág. 138

- Figura 16: Deterioro cognitivo secundario a hospitalización. pág. 139
- Figura 17: Evolución de las cifras de vitamina D y parathormona (PTH) (porcentaje de pacientes con niveles bajos de vitamina D y elevados de PTH). ----- pág. 142
- Figura 18: Cumplimiento de la dieta y el ejercicio. ----- pág. 143
- Figura 19: Cumplimiento del tratamiento osteoprotector. --- pág. 144
- Figura 20: Distribución de la muestra en base a fuerza de prensión manual e índice de masa muscular apendicular. ----- pág. 151
- Figura 21: Evolución de la fuerza de prensión en las mujeres según MNA (Mini-Nutritional Assessment) al ingreso. ----- pág. 154
- Figura 22: Evolución de la fuerza de prensión en los varones según MNA (Mini-Nutritional Assessment) al ingreso. ----- pág. 155
- Figura 23: Evolución de ALMI(índice de masa magra apendicular) en mujeres según MNA (Mini-Nutritional Assessment) al ingreso. -----
-----pág. 155
- Figura 24: Evolución de ALMI (índice de masa magra apendicular) en varones según MNA (Mini-Nutritional Assessment) al ingreso -----
-----pág. 156
- Figura 25: Relación de la funcionalidad medida por Barthel con el índice de masa magra apendicular (ALMI) al tercer y sexto mes. -----
----- pág. 157
- Figura 26: Supervivencia a los seis meses según sospecha de sarcopenia al ingreso. ----- pág. 160
- Figura 27: Supervivencia a los seis meses según presencia o no de fragilidad al ingreso. -----pág. 160

- Figura 28: Supervivencia a los seis meses según cribado positivo de desnutrición o no. ----- pág. 161
- Figura 29: Supervivencia a los seis meses según IMC (índice de masa corporal) al ingreso. ----- pág. 161
- Figura 30: Supervivencia a los seis meses según presencia o no de sarcopenia confirmada. ----- pág. 162
- Figura 31: supervivencia a los seis meses según FP (fuerza de prensión manual) en rango o disminuida según criterios EWGSOP2(European Working Group on Sarcopenia in Older People). ----- pág. 162
- Figura 32: Supervivencia a los seis meses según masa muscular al ingreso en rango o reducida (criterios EWGSOP2). ----- pág. 163
- Figura 33: Curva de supervivencia a los seis meses según cribado por SARC-F.----- pág. 163
- Figura 34: Curva de supervivencia a los seis meses según Barthel al ingreso. ----- pág. 164
- Figura 35: Curva de supervivencia a los seis meses según fuerza de prensión manual al ingreso. ----- pág. 164
- Figura 36: Curva de supervivencia a los seis meses según masa muscular al ingreso. ----- pág. 165
- Figura 37: Curva de supervivencia a los seis meses según presencia de sarcopenia al ingreso. ----- pág. 165
- Figura 38: Curva de supervivencia a los seis meses según fragilidad al ingreso. ----- pág. 166
- Figura 39: Curso de supervivencia a los seis meses según índice de masa corporal al ingreso. ----- pág. 166

- Figura 40: Curva de supervivencia a los seis meses según edad ≤ 85 o > 85 años. ----- pág. 167
- Figura 41: Curva de supervivencia a los seis meses según SPPB (Short Physical Performance Battery) al tercer mes. ----- pág. 167

INTRODUCCIÓN



CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES: PECULIARIDADES EN LA ATENCIÓN AL PACIENTE DE EDAD AVANZADA.

1- EPIDEMIOLOGÍA.

Es un hecho que la población está envejeciendo. El incremento de la esperanza de vida se debe fundamentalmente a los avances en la higiene, en la prevención y tratamiento de las enfermedades, en definitiva, al progreso científico. Según datos del INE a 1 de enero de 2018, en España vivían 8.908.151 personas mayores de 65 años, de los cuales, 3.004.736 eran mayores de 75 años y 512.421 personas tenían más de 90 años, siendo centenarios 11.248. En 2018, pues, 19,2% de la población era mayor de 65 años, cifra que alcanzará el 25,2% en 2033, y la población centenaria alcanzará en este año 2033 las 46.366 personas. En todos los casos, las mujeres son siempre un mayor número, superando en un 32 % a los varones (1). Asturias, Castilla y León, Galicia, País Vasco, Aragón y Cantabria siguen siendo las comunidades más envejecidas, superando la proporción de mayores el 21%.

Podemos encontrar diferentes formas de denominar a las personas mayores según el contexto en el que se hable de ellas, pero nos vamos a centrar en la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS): Según la OMS, las personas entre 60-74 años son consideradas de edad avanzada, de 75-90 viejas o ancianas y los mayores de 90 años son viejos muy viejos (2). En la práctica habitual, cuando hablemos de paciente geriátrico, nos referiremos por lo general a mayores de 75 años, aunque no solo la edad será importante, más adelante, describimos la clasificación de las personas mayores según los geriatras.

La población tiende pues a ser cada vez más anciana. La esperanza de vida al nacer en 2017 era de 85,7 años para mujeres y 80,4 años en el varón. A los 65 años las mujeres tienen una esperanza de vida de 23 años más y los varones de 19,1 años. (1) Y progresivamente estos números mejoran. Además, lo que más nos interesa es la esperanza de vida saludable, es decir,

a la cantidad de vida es importante añadirle calidad, y, por lo tanto, el abordaje sanitario ha ido cambiando con los años, y debe seguir haciéndolo.

Son en estas edades avanzadas de la vida, donde se acumulan diversas enfermedades crónicas que en la mayoría de las ocasiones no se pueden considerar ni tratar de forma aislada. Cualquier proceso agudo produce una descompensación del resto de procesos o quizá, sea el acúmulo de diferentes problemas crónicos lo que hace que aparezcan algunas patologías agudas muy frecuentes en el anciano. Destacando los problemas cardiovasculares, a su cabeza el ictus por su componente incapacitante, y la fractura de cadera, segundo problema más frecuente por su incidencia en el anciano y por el deterioro funcional que produce.

En ambos casos, se añade o subyace otro proceso muy prevalente en el anciano: *la sarcopenia*.

Un especial interés en su detección y tratamiento, al ser potencialmente reversible, se ha despertado en los últimos años, y especialmente su relación con la fractura de cadera ha hecho que se pongan en marcha varios estudios.

En 2012, se realizó en España un estudio nacional, transversal, observacional y multicéntrico en condiciones de práctica clínica habitual (Estudio PREDyCES) para conocer la prevalencia de desnutrición hospitalaria y al alta (3). Usaron para ello el *NUTRITIONAL RISK SCREENING 2002* (NRS-2002) (4). En este estudio, ya se habla de Desnutrición relacionada con la Enfermedad (DRE), afianzándose este concepto en 2019, tras publicarse los criterios Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición (GLIM) (5), (*Diseases-Related Malnutrition*). Además, varios autores ponen en relación DRE y sarcopenia. (6,7).

El grupo de trabajo del Dr. de Luis, ha publicado entre 2008-2019 varios estudios de desnutrición en pacientes hospitalizados, tanto en servicios de medicina interna como quirúrgicos, ambulatorios que acuden a urgencias y pacientes institucionalizados. (8-11). Encuentran una alta prevalencia en

servicios de Medicina Interna de Castilla y León (participaron 9 servicios), detectándose por test de cribado Mini-Nutritional Assessment (MNA) (12) un 23,9% de sospecha de desnutrición y un 50,2% de pacientes en riesgo (8). En servicios quirúrgicos, usando el Malnutritional Universal Screening Tool (MUST) (13) se detecta un 15,6% de pacientes en riesgo en el momento del ingreso (9).

En el medio residencial, el Mini-Nutritional assessment-short form (MNA-sf) (14), encuentra un 57,9% de pacientes en riesgo de malnutrición (10).

En el servicio de urgencias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, usando como cribado el MNA, también se describe una prevalencia de 14,9% de pacientes desnutridos y un 54,5% en riesgo nutricional. (11). En todos los casos, la desnutrición y el riesgo nutricional se relacionan tanto con la mortalidad como con la estancia hospitalaria, y suponen un aumento de costes para el sistema.

Es por ello que nos planteamos estudiar a la población de nuestra área que ingresa por fractura de cadera.

El envejecimiento supone un cambio en todos los órganos y sistemas que conduce a una “pérdida de la capacidad de adaptación a los cambios”. El paciente mayor tiene una menor reserva fisiológica y, por tanto, su forma de manifestar la enfermedad es completamente diferente a la del adulto joven. Surge así la base de la patología en esta edad en forma de presentación atípica, es decir, los diferentes procesos no presentan unos síntomas y signos como se describen en los tratados clásicos, sino que una misma enfermedad puede aparecer de formas muy diferentes y un mismo síntoma o signo puede ser consecuencia de distintas patologías. Es por ello que hablamos de *Síndromes Geriátricos*: situaciones de enfermedad expresadas por un conjunto de síntomas, que no se encuadran en las enfermedades tradicionales y que pueden corresponder a causas muy diferentes (15-16).

Es la Geriátría la especialidad médica que se ocupa de los problemas de salud de los ancianos, no solo en sus aspectos clínicos y de tratamiento, sino también de la prevención, rehabilitación y de las facetas cognitivas y anímicas, así como de sus aspectos sociológicos y sociales. Por lo que aborda la atención al paciente con una visión totalmente diferente a la de otras especialidades como Medicina Interna (17-21).

2- ATENCIÓN GERIÁTRICA

La atención en estos pacientes no es como ocurre en Pediatría, con la existencia de una edad a partir de la cual el paciente se considere geriátrico. Existen diferentes formas de envejecer, y la edad cronológica no siempre es igual a la edad biológica o funcional.

El término geriátría aparece en la terminología médica hacia 1909, gracias a la publicación por I.L. Nascher en el New York Medical Journal del artículo titulado: "*Geriatrics: The disease of the old age and their treatments*". Pero es en Gran Bretaña donde en torno a 1935 y gracias a la Dra. Marjory Warren, (22) surgen las bases de la medicina geriátrica moderna. Con ella se comienza a realizar la valoración geriátrica integral, se definen diferentes niveles asistenciales, se trabaja en equipo interdisciplinar y se habla de diferentes tipos de ancianos (21-23).

2.1.- CLASIFICACION DEL PACIENTE ANCIANO

Tras todo lo comentado previamente podemos hablar de:

- *Anciano sano o robusto*: persona de edad avanzada, sin enfermedades de base, es decir que no se suele medicar. Es independiente para realizar las actividades de la vida diaria tanto básicas como instrumentales, y no tiene problemas mentales, o sociales graves y relacionados con su salud.
- *Anciano enfermo*: anciano sano que padece una enfermedad aguda sin repercusión funcional y por lo tanto debe ser tratado como el

paciente adulto joven. No presentan alteraciones mentales ni conflictos sociales que generen riesgo a su salud, y por lo tanto puede ser atendido por la especialidad médica correspondiente.

- *Anciano frágil*: conserva su independencia funcional, aunque de forma precaria y tiene alto riesgo de entrar en una situación de dependencia. Generalmente es una persona con comorbilidades o problemas en diferentes esferas, pero puede valerse por sí misma gracias a que conserva un correcto equilibrio con el entorno social, familiar y sí mismo. Es independiente en el desarrollo de sus actividades básicas, pero en las instrumentales más complejas como ir al banco o conducir, puede necesitar ayuda. La principal característica de este perfil es el riesgo de volverse dependiente y desarrollar una discapacidad. Tiene alto riesgo de desarrollar síndromes geriátricos. Pero es importante tener en cuenta, que es una situación potencialmente reversible con el manejo adecuado.
- *Paciente geriátrico*: aquel generalmente mayor de 75 años, con una o más comorbilidades, en el que un proceso intercurrente condiciona un deterioro funcional, o que ya presenta una dependencia establecida, y en el que hay implicados factores del ámbito cognitivo-conductual- anímico, así como problemática social.

Son en estas dos últimas “categorías” de ancianos, los que más se van a beneficiar de la atención geriátrica (21,23).

2.2- VALORACIÓN GERIÁTRICA INTEGRAL

La Geriátría cuenta con una herramienta fundamental que es la valoración geriátrica integral, de este modo considera al enfermo no solo desde el punto de vista de la enfermedad y su tratamiento, sino que relaciona ésta con su repercusión en otras enfermedades crónicas, en la faceta física, psíquica y social. Enfoca los distintos procesos en términos de función y se marca como objetivo además de curar, preservar la función e intentar que el paciente retorne a su medio habitual, evitando en lo posible la institucionalización.

2.2.1.- VALORACIÓN MÉDICA

Se realiza una valoración médica completa: antecedentes, fármacos que toma el paciente, haciendo especial hincapié en las posibles interacciones, efectos adversos o iatrogenia que puedan éstos ocasionar. Exploración física completa, solicitud de pruebas diagnósticas según sospecha, etc. No difiere mucho de la anamnesis y exploración que se realiza en medicina interna, aunque debe tener en cuenta los cambios en la edad avanzada.

2.2.2.- VALORACIÓN FÍSICA

Paralelamente registraremos como desarrolla el paciente las actividades de la vida diaria, básicas, instrumentales e incluso avanzadas, esto nos va a orientar al manejo de los problemas médicos con un objetivo u otro. Se registra la independencia en estas actividades con escalas validadas como Índice de Barthel (24) (anexo 1), Índice de Katz (25,26) (anexo 2) o escala de Cruz Roja física para las actividades básicas (vestido, continencia, movilidad, aseo personal, etc) (26,27). (anexo 3)

Las actividades instrumentales se valoran habitualmente con el índice de Lawton-Brody (28) (anexo 4)). Aunque existen otras escalas.

2.2.3.- VALORACIÓN PSÍQUICA

Así mismo, es importante conocer la situación cognitivo-anímica, usando el Minimental-examination test (29) (anexo 5) o versión validada en España por Lobo (30) (anexo 6), test de Pfeiffer (31) (anexo 7), y test del reloj (32) (anexo 8), de forma habitual para la valoración cognitiva. Y la Escala de depresión de Yesavage (33) (anexo 9) diseñada especialmente para el anciano y por eso llamada también Geriatrics Depression Scale (GDS) para la valoración del estado anímico. La British Geriatrics Society, recomienda la versión reducida de 15 ítems, validada en España (34) (anexo 10).

2.2.4.- VALORACIÓN NUTRICIONAL

Los importantes cambios bio-psicosociales en este grupo de edad, van a tener también una importante repercusión nutricional, por lo que también es imprescindible una valoración de esta condición.

El estado nutricional va a tener gran importancia por su repercusión en la función. Se relaciona con deterioro de la independencia funcional, aumento de comorbilidad, fragilidad y mortalidad.

Consideramos que la desnutrición, es una faceta de la salud del anciano que está infradiagnosticada en muchas ocasiones, siendo su prevalencia diferente según la ubicación del anciano. Así pues, en la comunidad es de aproximadamente un 7,8%, en unidades de recuperación funcional de un 14%, en residencias de ancianos 28,4% y hasta un 40% de los pacientes mayores hospitalizados sufren desnutrición. (35-37). En nuestro medio, como comentamos previamente, la incidencia encontrada en servicios de Medicina Interna de nueve hospitales de Castilla y León fue de 23,9% (puntuación de MNA <17 puntos) (8), en servicios quirúrgicos de un Hospital Universitario de Valladolid, están en riesgo un 15,6% (9). Y en el medio residencial un 52,6% de los sujetos están en riesgo (10).

Así pues, la detección precoz de malnutrición o riesgo nutricional es de gran importancia. Es un proceso complejo, ya que, como todo en el anciano,

comprende varias facetas y un abanico de sujetos dispar. No existe una herramienta de referencia “Gold standard”. Por ello la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG), han elaborado diversos consensos, algunos por separado y otros conjuntos, para el cribado y valoración en este grupo de edad. (38-43).

2.2.4.1.- CRIBADO NUTRICIONAL

Nuestro primer objetivo va a ser detectar a aquellos sujetos que presentan una desnutrición o riesgo de padecerla. Por ello, necesitamos un instrumento sencillo, de fácil aplicación y que no requiera mucho tiempo. De este modo, seleccionamos a aquellos pacientes que más se van a beneficiar de una valoración nutricional completa y de una intervención precoz.

Existe numerosas herramientas de cribaje, nombraremos las más utilizadas y que son más eficaces-eficientes en la valoración de la tipología de pacientes que nos atañe (44-63).

NUTRITIONAL RISK SCREENING 2002 (NRS) (ANEXO 11)

Desarrollado por el grupo de trabajo danés para ESPEN. Mediante cuatro preguntas sencillas, el índice de masa corporal (IMC), la reducción de la ingesta en la última semana, la pérdida de peso del paciente y la gravedad de la enfermedad, detecta posible malnutrición. Ante una respuesta afirmativa, se debe realizar el cribado completo, que valora, además del IMC, el porcentaje de pérdida de peso en un tiempo determinado, la ingesta y puntúa en función de las enfermedades y la edad.

Ante un NRS final > 3 , se clasifica al paciente como «en riesgo nutricional» y debe establecerse un plan de actuación y seguimiento nutricional. Este método de cribado es fácil de emplear en pacientes ingresados y presenta elevada sensibilidad, aunque baja especificidad (4).

MALNUTRITION UNIVERSAL SCREENING TOOL (MUST). ANEXO 12

Fue desarrollado por la British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). Tiene en cuenta el IMC, la pérdida de peso en 3-6 meses y el efecto de enfermedad aguda sobre la ingesta de alimentos en los últimos 5 días. Clasifica al individuo en bajo, medio y alto riesgo de desnutrición, y orienta sobre las medidas nutricionales a emprender.

Fue diseñada para su uso en la población general, pero puede utilizarse también en el hospital y en pacientes institucionalizados. En la población general, predice las descompensaciones de las enfermedades que generan visitas a atención primaria, los ingresos hospitalarios y demuestra el beneficio de la intervención nutricional en la evolución de los pacientes. En pacientes hospitalizados, predice la estancia hospitalaria, la mortalidad (corregida por la edad), el destino al alta en los pacientes ortopédicos y el gasto por malnutrición.

Es un método de cribado es fácil de aplicar y tiene una alta reproducibilidad (13,64).

VALORACION GLOBAL SUBJETIVA GENERADA POR EL PACIENTE (VSG-GP) (ANEXO 13)

Es un método de cribado donde se combinan datos objetivos, como peso habitual y actual, parámetros antropométricos y de laboratorio, con la valoración subjetiva que hace el paciente (65).

Su utilidad en el anciano es limitada, siendo un método de cribaje bueno en pacientes oncológicos (66).

Esta herramienta establece tres grupos: buen estado nutricional (A), riesgo de desnutrición (B) y mal estado nutricional (C).

MININUTRITIONAL ASSESSMENT (MNA) (ANEXO 14)

Este cuestionario de fue publicado por primera vez en 1994 (60), habiéndose valorado en personas mayores en Toulouse.

En España, se publicó en 1996 (12). Los estudios de validación han demostrado que es el de elección en los pacientes hospitalizados, aunque también es útil su aplicación en la comunidad y en ancianos institucionalizados (36, 38,41-43, 45-50, 52-60, 67,68).

En 2002 se introduce el concepto de valoración en dos fases: cribaje y evaluación. De forma que una puntuación de 14 en la primera fase, descartaría el riesgo de malnutrición y no habría que continuar con el resto de ítems. Aunque en el anciano se recomienda completar todos los apartados para realizar un buen diagnóstico nutricional.

En 2009 se valida definitivamente el Mini Nutritional Assessment Short Form(68) en lengua inglesa. Posteriormente se ha validado su versión en español (69). A pesar de su mayor rapidez de aplicación seguimos opinando que aporta más datos la versión larga en la valoración geriátrica integral.

CONUT: CONtrolling NUtritional sTatus

En 2005, en la Unidad de Nutrición del Hospital de la Princesa (Madrid), diseñaron una nueva escala de screening: “Controlling Nutritional Status” (CONUT) (tabla 1) (70).

Tabla 1: Controlling Nutritional sTatus (CONUT)

Parámetros	CONUT			
	Normal	Leve	Moderado	Severo
Albúmina sérica (g/dl)	3,5-4,5	3-3,49	2,5-2,9	<2,5
Puntuación por albúmina	1	2	4	6
Linfocitos totales(nº/mm ³)	≥1600	1200-1599	800-1199	<800
Puntuación según linfocitos	0	1	2	3
Colesterol total (mg/dl)	>180	140-180	100-139	<100
Puntuación según colesterol	0	1	2	3
Puntuación CONUT (total)	0-1	2-4	5-8	9-12
Valoración	Normal	Leve	Moderada	Severa

La puntuación CONUT es la suma de los valores dados a los niveles de albúmina, linfocitos totales y colesterol total

Adaptado de: Nutrición Hospitalaria. 2005(70)

Este método de screening fue validado comparándolo con la valoración global subjetiva y la valoración nutricional completa recomendada por la SENPE. Encontrándose alta correlación, y considerándose pues, CONUT como una herramienta útil de detección de desnutrición en el paciente hospitalizado. Con una especificidad de 85% y una sensibilidad del 92,3%.

Estudios posteriores han utilizado CONUT para el screening en patologías concretas, con resultados diversos. Así, en pacientes con insuficiencia cardiaca parece que no existe correlación con el MNA-SF ni es indicador de mortalidad hospitalaria ni al año de seguimiento domiciliario (71). Sin embargo, en pacientes con neoplasias de diversos orígenes, sí que ha demostrado ser un buen índice pronóstico tanto de respuesta al tratamiento como de supervivencia (72-74).

En el Servicio de Geriátría del Hospital General de Ciudad Real, se ha evaluado CONUT como método de cribado y predictor de mortalidad en pacientes con fractura de cadera, encontrándose que es buen indicador de fallecimiento tanto a corto, medio y largo plazo, así como puede relacionarse con algunas complicaciones postquirúrgicas (75). Por lo tanto, en el contexto de la Ortogeriatría se plantean nuevos estudios de validación.

2.2.4.2.- HISTORIA DIETÉTICA

Tiene como objetivo recoger las cantidades ingeridas y la calidad, es decir, detectar posibles carencias, y malos hábitos en la alimentación.

La comparación con las recomendaciones sobre la ingesta de diferentes principios, (76-78), puede resultar complicada y precisar de tiempo y dedicación, por lo que en la práctica diaria se suele recoger la ingesta en 72 h o a veces en 24 horas, con datos de porcentaje de cada plato consumido, bien por referencia del paciente, familiar o cuidador.

En este apartado es necesario conocer si el paciente sigue una dieta restrictiva, si padece alergias alimentarias, si hay algún alimento que no le guste o si ha perdido apetito o apetencia por algunos alimentos.

Así mismo, en esta población, es muy importante ver el estado de la boca, ausencia de piezas, caries o posible xerostomía que dificulta la masticación y deglución. También debemos preguntar al paciente o cuidador como deglute el paciente, si existen episodios de tos o cambios en la voz, para descartar posible disfagia. Ante la sospecha, se hará necesario una valoración para adaptar la textura de la dieta y evitar episodios aspirativos. El grupo de nutrición de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología recomienda usar el Eating Assessment Tool-10(EAT-10) (43,79,80) (Anexo 15).

Y es también muy importante preguntar sobre los fármacos que toma el paciente, ya que la mayoría tienen polifarmacia, y muchos de los medicamentos tienen efectos secundarios e influyen en el estado nutricional

de los ancianos por producir xerostomía, anorexia, somnolencia, alteraciones en la absorción, etc. Una revisión de los tratamientos va a ser también fundamental en la intervención nutricional (81).

2.2.4.3.- VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Comienza con la recogida de datos de peso y talla, que, aunque parece sencillo, en los ancianos va a tener sus dificultades. Sobre todo, en ancianos frágiles, inmovilizados o con fractura de cadera.

El peso junto con la talla, nos permite calcular el índice de masa corporal. Pero nos dará más información sobre el estado nutricional del paciente, la pérdida de peso en los últimos meses.

En general, se recomienda medir peso, talla, perímetros y pliegues cutáneos.

Necesitaremos una báscula, un tallímetro, una cinta antropométrica y un lipocaliper o compás de pliegues cutáneos.

Peso: es fácil de obtener con una báscula, normal si el paciente mantiene la bipedestación o sillones báscula si lo anterior no es posible. Existen fórmulas para calcular el peso a partir de otras medidas como perímetro del brazo, perímetro de la pierna, pliegue tricípital y altura de la rodilla. Las fórmulas son complejas, y por eso no muy utilizadas.

El dato de peso aislado, solo nos permite comparar con tablas poblacionales y situar a nuestro paciente en un percentil determinado (82). (tabla 2).

Tabla 2: Percentiles de peso (Kg) en población adulta mayor

Grupos de edad (años)	Percentiles						
	5	10	25	50	75	90	95
Varones							
65-69	55	60	64	70	78	85,5	90
70-74	57	60	64	71,5	77,5	83,75	90
75-79	50	54	60,5	67,25	73	82,5	90,5
80-84	52	56,5	62	66	71,5	78,5	82,5
>84	48,5	52	54	64,25	67,5	73,5	75,5
Mujeres							
65-69	49,5	52	57,5	66,5	72,5	79	85,5
70-74	45,5	47,5	54	60	66,5	74,5	78
75-79	43,5	49,5	54	62	67,5	72	75,5
80-84	40,5	43,5	51	56,25	61,5	68	70
>84	41,5	42	47	51,25	59	67,5	73,5

Esquiús, m et als. Med Clin(Barc)1993;100:692-98 (82)

Pero como hemos referido anteriormente, nos ayuda más en la valoración, conocer la pérdida de peso en los últimos meses. En la tabla 3 mostramos las pérdidas de porcentaje de peso que podemos considerar significativas o severas, según diferentes sociedades científicas, entre ellas la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (83):

Tabla 3: Porcentaje de pérdida de peso (peso habitual – peso actual/peso habitual x 100)

TIEMPO	1 mes	3 meses	6 meses
Pérdida significativa	5%	7,5%	10%
Pérdida severa	>5%	>7,5%	>10%

Adaptado de: Guía de Buena Práctica Clínica en Geriátría.2013

Talla : si el paciente puede ponerse en bipedestación, usamos el tallímetro, pero en caso contrario deberemos usar fórmulas de aproximación lo más exactas posibles. La más utilizada en la fórmula de Chumlea que mostramos en la tabla 4 (84).

Tabla 4: Fórmula altura talón-rodilla (Chumlea)

Varón: $(2,02 \times \text{altura rodilla}) - (0,04 \times \text{edad}) + 64,19$
Mujer: $(1,82 \times \text{altura rodilla}) - (0,24 \times \text{edad}) + 84,88$

Adaptada de: Chumlea et al. (84)

Índice de masa corporal (IMC):

Se calcula a partir de peso y talla (peso /talla²), y también permite realizar una clasificación del estado nutricional del paciente. En los ancianos los puntos de corte son algo diferentes del adulto mayor y por lo tanto estos datos conducen a diagnósticos erróneos. (tabla 5)

TABLA 5 Estado nutricional según IMC

CLASIFICACIÓN	IMC (Kg/m²)
Normal	18,5-24,9
Sobrepeso	≥25
Pre-obeso	25-29,9
Obeso	≥30
Obesidad tipo I	30-34,9
Obesidad tipo II	35-39,9
Obesidad tipo III	≥40

(OMS,2020)

Los criterios GLIM establecen como criterio fenotípico de desnutrición un IMC < 20 Kg/m² en sujetos < de 70 años y IMC < 22 Kg/m² en los mayores de esta edad (5).

Perímetro braquial:

En el miembro no dominante, con el brazo a 90 grados medimos la circunferencia en el punto medio del brazo.

También con esta medida podemos ubicar al paciente, según tabla de percentiles (tabla 6).

Tabla 6: Percentiles de perímetro braquial en la población mayor:

Grupo de edad	Percentiles (Cm)						
	5	10	25	50	75	90	95
Varones							
65 -69	22,5	23,9	24,9	26,5	28,8	30,6	32
70 - 74	22,7	23,5	23,2	26,4	28,3	29,5	31
75 - 79	21,2	22,7	24,4	25,7	27,8	30	31
80 - 84	20,7	22,8	23,9	25,2	27,0	28,2	28,5
≥ 85	20,2	20,9	22,3	23,6	25,3	26,7	27
Mujeres							
65 -69	20,8	21,4	23,2	25,4	27,8	30,3	31,9
70 - 74	19,9	21,1	22,6	24,4	26,2	29,0	
75 - 79	19,2	20,3	22,4	24,5	26,5	29,2	31,0
80 - 84	18,4	19,0	20,9	23,5	25,1	26,5	30
≥ 85	18,9	18,9	20,1	21,7	23,9	25,3	27,5

Esquiús, m et als. Med Clin(Barc)1993;100:692-98 (82)

Circunferencia de la pantorrilla:

Como vemos en la imagen (figura 1) se medirá con la pierna flexionada y a la altura de la presencia de mayor masa muscular. Se relaciona bien con la pérdida de masa muscular que se produce en paciente anciano. En el MNA se incluye tanto la valoración de esta circunferencia (<31 cm supone 0 puntos, ≥31 cm suma un punto) como la circunferencia braquial (<21 cm: 0 puntos, entre 21-22 cm: 0,5 puntos y > 22 cm 1 punto).

Figura 1: Medida de la circunferencia de la pantorrilla



Pliegues cutáneos:

Nos permite estimar la grasa subcutánea, la medida más usada es la del pliegue tricípital, para lo que usamos un lipocaliper (figura 2). Se mide en el punto medio entre acromion y cabeza del radio, con brazo relajado y colgando lateralmente.

Su medida permite conocer la masa muscular del brazo si lo relacionamos con la circunferencia braquial, para ello existen diversas fórmulas.

También existen tablas por percentiles para hombres y mujeres (Tabla 7)

.

Figura 2: Lipocaliper



Tabla 7: Pliegue tricípital

Tabla percentiles.						
Hombres (PCT: mm)				Mujeres (PCT. Mm)		
Edad	P50	P10	P5	P50	P10	P5
16-19	12,63	7,09	5,49	21,57	13,78	11,53
20-24	13,43	6,80	4,88	22,36	14,08	11,69
25-29	12,52	6,12	4,27	23,32	14,49	11,94
30-39	13,06	7,35	5,69	23,78	15,61	13,25
40-49	12,14	6,42	4,77	26,33	17,30	14,69
50-59	12,70	7,19	5,6	26,91	19,21	16,99
60-69	11,63	3,60	2,28	23,12	14,12	11,52
>69	10,46	5,45	4	16,44	7,06	4,34

Esquius,m et als. Med Clin(Barc)1993;100:692-98 (82)

2.2.4.4 PARÁMETROS DE LABORATORIO:

La valoración bioquímica va a complementar a los parámetros nutricionales, dietéticos y antropométricos, pero se trata de marcadores inespecíficos que se pueden ver afectados en situaciones de stress, infección, traumatismos, inflamación, etc y por lo tanto no son diagnósticos. En ninguna definición de desnutrición se incluyen éstos, aunque pueden ayudarnos a detectar déficits nutricionales concretos, y ser útiles para establecer el plan nutricional.

Ningún parámetro aislado va a tener valor. Los más usados son: albúmina, prealbúmina, transferrina, proteína ligada al retinol, creatinina, vitamina B12, ácido fólico, 25-OH-D3, y colesterol. La albúmina, prealbúmina y proteína ligada al retinol, disminuyen en los procesos agudos al ser reactantes negativos. Son proteínas sintetizadas en el hígado y sus variaciones pueden responder a factores no relacionados con la nutrición (43,83).

La albúmina es un buen marcador epidemiológico y se relaciona con las tasas de mortalidad y complicaciones, así como con la estancia hospitalaria, sin embargo, su larga vida media, 18 a 21 días, la hace poco sensible a los cambios agudos. Además, otros procesos como síndrome nefrótico, problemas hepáticos o aumento de volumen plasmático pueden alterar sus valores. Pese a todo es muy utilizado por su valor pronóstico, unos niveles < 2,5 g/dl., indican alto riesgo de complicaciones.

La transferrina tiene una vida media entre 8-10 días y por lo tanto podría resultar más útil, pero sus niveles se afectan tanto por los niveles de hierro, como por las infecciones, o los cambios de volumen plasmático. Aun así, se tienen en cuenta sus niveles, de modo que entre 150-175 mg/dl hablamos de desnutrición leve, entre 100-150 mg/dl moderada e inferior a 100 mg/dl, estaríamos ante una desnutrición grave. Resulta más útil en seguimiento que en el diagnóstico.

La prealbúmina tiene una vida media de unos 2-3 días por eso mide bastante bien los cambios agudos, sin embargo, en situaciones de stress como la cirugía o la infección disminuye también, y por lo tanto sus cifras deben interpretarse con cautela. Así mismo, tras una intervención nutricional, sus niveles aumentan rápidamente. Es un buen marcador para los cambios agudos y de seguimiento.

La proteína ligada al retinol tiene una vida media muy corta, 10-12 horas. Esta brevedad de vida y su alta sensibilidad al stress, la hace poco útil en valoraciones nutricionales.

El colesterol total es un buen marcador de morbimortalidad, por lo que, aunque se afecta de forma tardía, es un buen índice de riesgo. En los pacientes ancianos hay una relación inversa, es decir, niveles más bajos de colesterol se correlacionan con mayor mortalidad (85).

Otros parámetros como vitamina B12, ácido fólico, vitamina D, calcio, fósforo, hemoglobina, ayudan a detectar déficits concretos de algunos micronutrientes, más que desnutrición considerada de forma global.

Es clara la relación entre el estado nutricional e inmunológico. Una desnutrición conlleva una alteración del sistema inmune. Y una sepsis o una simple infección, van a comprometer el estado nutricional. El número total de linfocitos también ayuda en la valoración del estado nutricional, aunque se ve afectado por situaciones de infección.

Tal como se ha comentado, no existe ningún parámetro que por sí mismo de forma aislada indique desnutrición, es por ello que se han desarrollado varios índices de riesgo, sobre todo para valoraciones entorno a la cirugía. Aunque también podrían ser útiles en los ingresos por otras causas (86-90). Comentaremos dos, que consideramos los más usados: índice de pronóstico nutricional (IPN) e índice de riesgo nutricional geriátrico (IRNG).

- $IPN\% = 158 - (albúmina - 0,78(\text{pliegue tricipital}) - 0,2(\text{transferrina}) - 5,8(\text{respuesta cutánea retardada}))$

Estratifica el riesgo en bajo si es <40%, moderado entre 40-49% y alto >50%

- $IRNG = 1,489 \times \text{albumina} + 41,7 \times (\text{peso actual} / \text{peso ideal})$

El riesgo es alto si es <82, medio 91-82 y riesgo leve 98-92

Un estudio comparativo de ambos índices en el Hospital de León, concluyó que el IPN podría ser mejor para predecir mortalidad que el IRNG en pacientes geriátricos (90). Por lo tanto, éste último no aportaría nada.

2.2.4.5.- ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.

Con la edad se producen una serie de cambios en la composición del organismo, como son la disminución del agua corporal total, el aumento y redistribución de la grasa corporal y la disminución de la masa muscular y ósea. Pero estos cambios pueden ser muy diferentes de unos individuos a

otros, y nos interesa conocer aquellos parámetros que puedan ayudarnos en la clínica.

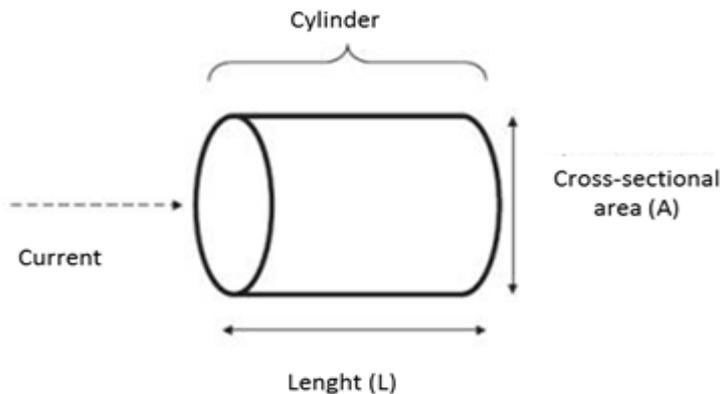
Las técnicas de análisis de composición corporal, necesitan un instrumental específico, requieren de mayor tiempo y no están al alcance de todos, por lo tanto, se han usado sobre todo en estudios de investigación. Aunque el creciente interés en el estudio de sarcopenia y su relación con diferentes patologías, ha hecho que algunos métodos se usen cada vez más.

El más utilizado por su bajo coste y facilidad de acceso es la bioimpedanciometria (BIA) (91-96).

BIA es un método que consiste en el paso de una corriente eléctrica indolora de baja amplitud y bajas y altas frecuencias a través del organismo, aplicada por medio de cables conectados a electrodos o superficies conductoras, que se ponen en contacto con la piel, lo que permite la medición de resistencia (R) y reactancia (Xc). Los valores R y Xc se usan para calcular la impedancia (Z) y el ángulo de fase. el agua corporal total (TBW) además de la cantidad de agua extracelular (ECW) e intracelular (ICW). La masa libre de grasa (FFM) se puede calcular, suponiendo que TBW es una parte constante de FFM. Sobre esta base, también se pueden medir otros compartimentos corporales, como la masa grasa (FM) y la masa celular corporal (BCM).

El análisis de la composición corporal por BIA supone que la resistencia a una corriente eléctrica determinada es inversamente proporcional a la distribución de TBW y electrolitos. Y esta resistencia (R) de la longitud de un conductor de material homogéneo y área de sección transversal uniforme es proporcional a su longitud (L) e inversamente proporcional a su área de sección transversal (A) (figura 3)

Figura 3: Principios del análisis de impedancia bioeléctrica(BIA)



Adaptado de: análisis de impedancia bioeléctrica, parte I:revisión de principios y métodos. Nutrición Clínica 2004;23:1226-43(97)

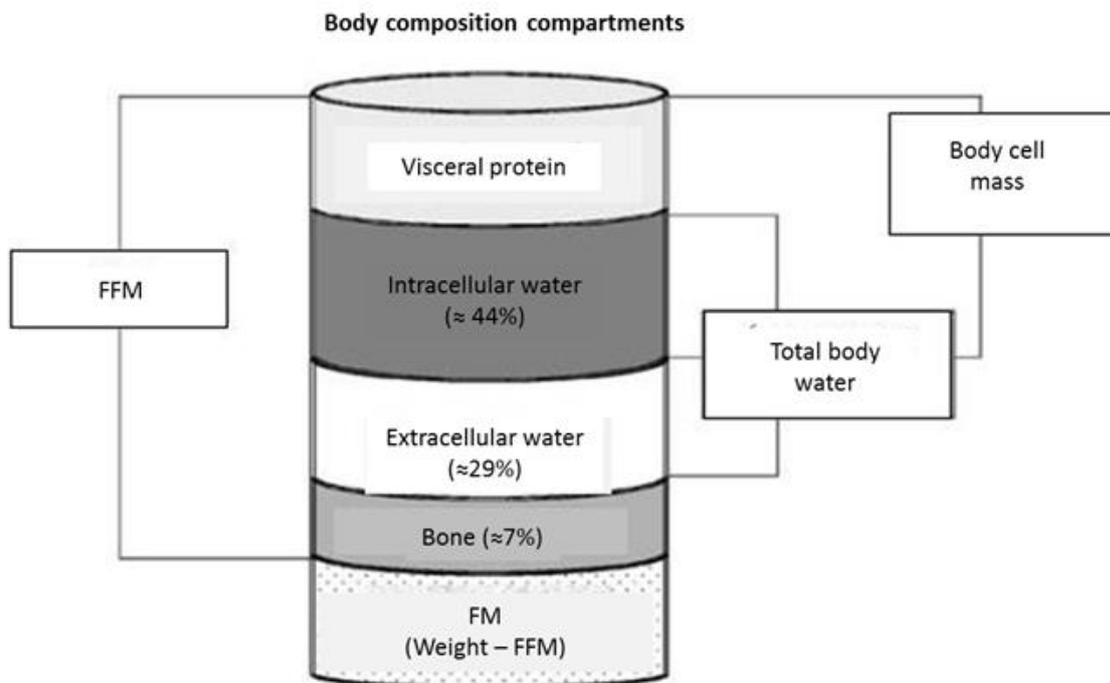
BIA se basa en el principio de que los diversos componentes del cuerpo ofrecen una resistencia diferente al paso de la corriente eléctrica, generando vectores de resistencia (medida de oposición al flujo de la corriente eléctrica a través del cuerpo) y reactancia (medida de oposición al flujo de corriente causado por la capacitancia producida por la membrana celular). Por lo tanto, después de identificar los niveles de resistencia y reactancia del organismo a la corriente eléctrica, el analizador evalúa TBW y, suponiendo una hidratación constante, predice la cantidad de FFM. Sin embargo, si un individuo está hiperhidratado, el valor de FFM se sobreestima.

La interpretación de estas nomenclaturas muestra que los tejidos magros son altos conductores de corriente eléctrica debido a su gran cantidad de agua y electrolitos, es decir, muestran baja resistencia al paso de una corriente eléctrica. En contraste, la grasa, los huesos y la piel tienen baja conductividad y, con una menor cantidad de líquidos y electrolitos, muestran una alta resistencia eléctrica. Después de determinar la resistencia y la reactancia, sus valores pueden usarse para estimar la composición corporal en base a ecuaciones predictivas específicas para cada situación clínica y para cada rango de edad y sexo.

El método clásico de BIA consiste en el uso de cuatro electrodos unidos a la mano, muñeca, pie y tobillo del lado no dominante del cuerpo. Se basa en la

conducción de una corriente eléctrica imperceptible, de baja intensidad e indolora (500 a 800 μA) a una frecuencia fija (≈ 50 kHz) o múltiple que se introduce en el organismo por medio de cables conectados a la fuente (distal) electrodos en la mano y el pie y en la caída de voltaje provocada por la impedancia y capturada por los electrodos sensores (proximales) ubicados en la muñeca y el tobillo o por superficies conductoras colocadas en contacto con la piel.

Figura 4: Diagrama esquemático de masa libre de grasa (FFM), agua corporal total(TBW), agua intracelular(ICW) y masa celular corporal (BCM).



Adaptado de: Análisis de impedancia bioeléctrica - parte I: revisión de principios y métodos. Nutrición Clínica 2004; 23: 1226-43(97)

El índice músculo esquelético se calcula a partir de la masa muscular esquelética absoluta (estimada a partir de BIA con la ecuación de Janssen) (98). Los puntos de corte que se suelen utilizar para baja masa muscular son los establecidos por Janssen a nivel internacional, aunque Masanés estableció unos puntos de corte basados en una población española (91).

Entre todas las mediciones directas de BIA, el ángulo de fase ha demostrado ser un buen predictor del pronóstico y la mortalidad con respecto a la hemodiálisis, el cáncer, el síndrome de inmunodeficiencia humana (VIH), enfermedades hepáticas y en el paciente geriátrico. Esta medición ha atraído un gran interés al ser una herramienta no invasiva, objetiva y rápida (menos de 2 minutos) para la determinación del estado nutricional y el riesgo de morbilidad del paciente (92-93).

Este método de medición de composición corporal, puede ver alterados sus resultados según la hidratación del paciente, presencia de líquido en espacio extracelular o temperatura corporal del paciente y por la temperatura ambiente. Como la que medimos es conducción eléctrica, la existencia de implantes metálicos también modifica los resultados.

El paciente debe estar en decúbito supino, con los brazos y piernas separados del tronco y entre si (unos 20 cm entre ambos tobillos), en una superficie no conductora y retirando los objetos metálicos que porte el sujeto. Si tiene prótesis o implantes metálicos, debemos saber que los resultados están alterados (94-96).

Otros métodos de medir composición corporal son la Absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA), la Tomografía Axial Computerizada (TAC) y la resonancia nuclear magnética (RNM), esta última se considera “el Gold Standard” para medir masa muscular, pero requiere de un personal más experto, de más tiempo y es más costosa desde el punto de vista económico, por lo que, su uso es limitado. (99-100)

En los últimos años, ha cobrado gran importancia la ecografía nutricional. En el momento actual no existen unos puntos de corte validados para diagnóstico de baja masa muscular, pero se sigue trabajando en ello. A nivel nacional destacan los trabajos del Dr. García Almeida (101). En la valoración nutricional, es necesario medir músculo y tejido adiposo. Aunque no existen unos estándares, proponen medir el musculo recto anterior del cuádriceps porque es que más se relaciona con fuerza y función. La medición se realiza

con el paciente en decúbito supino y relajado, trazando una línea imaginaria entre espina iliaca anterosuperior y borde superior de la rótula, se divide en tres, dicha línea, y realizamos la ecografía en el tercio inferior. En un corte transversal, medimos los ejes anteroposterior y lateral de este músculo, la circunferencia y el área muscular. En el corte longitudinal se pueden ver las fibras musculares, longitud del fascículo o ángulo de peneación (102,103).

Por otra parte, para medir la grasa, nos situaríamos a nivel abdominal, en la línea media, en el punto medio entre apófisis xifoides y ombligo. Se puede ver el tejido adiposo superficial y profundo, los músculos rectos anteriores del abdomen que se unen en la línea alba y por debajo la grasa preperitoneal (por debajo de la línea alba hasta el peritoneo parietal). Ésta es máxima a nivel de la apófisis xifoides y desciende de forma triangular hasta el ombligo. Esta grasa es la que mejor se correlaciona con el riesgo cardiovascular (104).

Otros grupos están también trabajando en relación con esto, y así el Dr. López Gómez y su equipo han publicado un estudio de correlación entre ecografía nutricional y otras medidas: antropométricas, BIA, etc en pacientes con patología Oncológica. Encontrando una buena correlación entre las diferentes técnicas (105).

En el futuro, pues, será necesario un posicionamiento de los expertos sobre la validez de nuevas técnicas y su incorporación en la práctica clínica.

2.2.4.6. DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN RELACIONADA CON LA ENFERMEDAD(DRE)

En 2016 varias sociedades de nutrición clínica crearon un grupo de trabajo: *the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM)* con el objetivo de establecer unos criterios comunes para el diagnóstico de DRE, y de este modo, poder hablar un mismo lenguaje y comparar los diferentes estudios. (5).

Tras un tiempo de trabajo, consensuaron que para el diagnóstico de DRE lo primero era realizar un cribado con un test validado (MUST, MNA u otro de los referidos previamente). Continuando con una evaluación nutricional.

Se establecen así unos criterios fenotípicos: pérdida de peso, índice de masa corporal bajo o baja masa muscular; y unos criterios etiológicos: reducción de la ingesta o asimilación de nutrientes, e inflamación aguda o alta carga de enfermedad. (tabla 8)

Tabla 8: criterios GLIM

CRITERIOS FENOTIPICOS			CRITERIOS ETIOLOGICOS	
Pérdida de peso	Bajo IMC (Kg/m ²)	Baja masa muscular	Reducción de ingesta o asimilación de nutrientes	Inflamación
>5% en seis meses o > 10% en más de seis meses	< 20 en <70 años o <22 en >70 años En Asia: < 18.5 en <70 años o <20 en >70 años	Baja masa muscular medida con una técnica validada	≤50% de requerimientos energéticos	Enfermedad aguda o relacionada con enfermedades crónicas

Clin Nutr. 2019;38(1):1-9.(5)

Para diagnosticar a un paciente de DRE, es necesario que cumpla al menos un criterio etiológico y un criterio fenotípico.

Publicados en 2019, también permiten hablar de dos grados de desnutrición: moderada o severa, basándonos en el criterio fenotípico (tabla 9)

Tabla 9: Grado de Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (DRE) según criterio fenotípico

CRITERIO FENOTIPICO			
	Pérdida de peso (%)	Bajo IMC(Kg/m ²)	Baja masa muscular*
DRM moderada	5-10% los últimos 6 meses o 10-20 % en más de 6 meses	<20 si <70 años <22 si ≥ 70 años	Moderada disminución
DRM severa	>10% en los últimos 6 meses o >20% en más de 6 meses	<18,5 si <70 años <20 si ≥ 70 años	Severa disminución

*Medida por una técnica validada:DEXA,BIA,TAC,RNM Clin Nutr. 2019;38(1):1-9.(5)

De este modo, el esquema que propone la iniciativa GLIM para el cribado, evaluación, diagnóstico y grado de gravedad de la desnutrición, se podría resumir así (tabla 10):

Tabla 10: Pasos en el diagnóstico de Desnutrición Relacionada con la Enfermedad

<u>Cribado:</u>	Usar un test validado
<u>Valoración diagnóstica:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Criterios fenotípicos <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de peso - Bajo índice de masa corporal - Reducción de masa muscular ➤ Criterios etiológicos <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de ingesta o asimilación - Inflamación por enfermedad aguda o crónica
<u>Diagnóstico:</u>	Al menos un criterio fenotípico y un criterio etiológico
<u>Severidad:</u>	Basada en el criterio fenotípico

Clin Nutr. 2019;38(1):1-9. (5)

A partir de esta publicación, y previamente el estudio PREDYCES (3), es más correcto hablar de DRE en los pacientes geriátricos, en este caso, con fractura de cadera, que simplemente de desnutrición.

2.2.5 VALORACION SOCIAL

Tampoco debemos olvidar la valoración de la situación social del paciente que va a condicionar el destino y cuidados al alta.

Muchos de nuestros mayores viven solos o con parejas de edad similar. En el siglo XXI, existen pocos casos en que los hijos puedan ocuparse de la

atención de los ancianos. La incorporación al mundo laboral de la mujer, ha hecho que en los domicilios ya no convivan varias generaciones. Es más habitual ver al abuelo cuidando de los nietos que a los hijos de los padres.

Por lo tanto, existe una “fragilidad social” importante, pues, cualquier pérdida funcional va a desencadenar un importante desequilibrio, fractura social.

Cualquier ingreso hospitalario, si se acompaña de deterioro en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) va a suponer que la reinserción en domicilio pueda complicarse. Es por ello muy importante, desde el mismo momento del ingreso, planificar posibles necesidades al alta.

Es un campo que compete sobre todo al trabajador social, como diremos más adelante, miembro imprescindible en nuestro equipo interdisciplinar, pero el médico debe conocer las señales de alerta.

Para valorar la situación social, a parte de la entrevista con el paciente, se pueden usar también escalas. Hay varias, pero una de las más usadas en la escala de Gijón (106) (anexo 16).

Una puntuación de 10 o superior apunta a que existe un riesgo y es necesaria una intervención

2.3. NIVELES ASISTENCIALES EN GERIATRÍA

Sin duda, en la mayoría de las patologías agudas que afectan al paciente frágil y al paciente geriátrico, se va a producir una pérdida funcional, es por ello que la atención geriátrica necesita de distintos niveles asistenciales para prevenir deterioro, y si este se ha producido, intentar revertirlo o minorizarlo. Las diferentes unidades serían, por tanto:

- *Unidad de agudos*: con enfoque geriátrico del proceso, de modo que paralelamente a la resolución del cuadro que motivo el ingreso, se previene que el paciente se deteriore funcionalmente, sacándolo de la cama e intentando que no pierda su independencia en las

ABVD, evitando largas estancias y procurando que vuelva al domicilio del que procede. Las unidades hospitalarias tradicionales tienen un abordaje más centrado en la enfermedad, y en muchas ocasiones no tienen en cuenta la funcionalidad.

- *Unidad de media estancia o convalecencia*: tras estabilizar los problemas agudos, el paciente que precise una rehabilitación funcional o una atención de enfermería que excede a las posibilidades de Atención Primaria, pasaría por este nivel asistencial previamente a su regreso a domicilio. Es un nivel que permite acortar estancias en unidades de agudos y reinserción comunitaria de los pacientes, evitando muchas institucionalizaciones. Resulta importante en rehabilitación tras fractura de cadera o ictus.
- *Hospital de día*: atendería a pacientes que precisan manejo de síndromes geriátricos o tratamientos que se pueden hacer en régimen ambulatorio. Proporciona una valoración y manejo multidisciplinar en régimen diurno.
- *Hospitalización a domicilio*: alternativa a los cuidados agudos hospitalarios, posible en algunos procesos, siempre y cuando exista un buen soporte social (107-108)

A estos niveles asistenciales clásicos, recogidos en los orígenes de esta especialidad, se han ido añadiendo otros que han demostrado su eficacia y eficiencia, como son los *cuidados paliativos* tanto en domicilio como en paciente ingresado; los *equipos interconsultores* que han demostrado su eficacia solo si existe un seguimiento por parte de éste del cumplimiento de las recomendaciones (109). El equipo tiene que participar directamente en la atención al paciente en colaboración con el médico o servicio responsable de la atención hospitalaria, porque unas simples recomendaciones no han demostrado eficacia ni efectividad. Estos equipos, iniciaron su andadura en

Traumatología, pero progresivamente han ido evolucionando hacia **Unidades de Orto geriatria**, siendo éstas las que verdaderamente han demostrado un beneficio, por ello hablaremos de esto más adelante, ya que son uno de los mejores reflejos del beneficio sobre el paciente del abordaje desde la “mentalidad”, forma de trabajar de la geriatría. Y también, no menos importante, han demostrado un ahorro económico a los sistemas sanitarios (110).

En general la mayoría de trabajos interdisciplinarios en unidades quirúrgicas, con implicación del equipo en tratamientos, seguimiento y alta, demuestran una mejora en los resultados, tanto en términos de función, como minimización de complicaciones, mortalidad y disminución de estancia hospitalaria. En la última década, además, cada vez son más los hospitales donde existe una colaboración de Geriatría con Oncología y/o Hematología, Oncogeriatría, para la toma de decisiones en pacientes con neoplasias. También existen experiencias favorables en la colaboración con otros servicios como Cardiología y Urología en la valoración de la fragilidad de cara a planificación de tratamientos, incluso son muchos los profesionales de otras especialidades los que han incorporado la valoración de este síndrome geriátrico (fragilidad) en sus pacientes de cara al tratamiento.

2.4 TRABAJO INTERDISCIPLINAR

Por último, pero no menos importante, el tercer pilar de la Geriatría es el trabajo en equipo interdisciplinario, constituido básicamente por médico, enfermera y trabajador social, pero que no puede funcionar sin colaboración de auxiliares, celadores, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, y participación de otros especialistas como Traumatólogos, Rehabilitadores, Anestesiólogos, Nutricionistas y otras especialidades médicas de forma puntual según las necesidades del paciente (111).

El equipo debe estar perfectamente coordinado, de modo que, cubriendo cada uno sus campos de acción, se establezca un plan único de tratamiento

y cuidados, siempre teniendo como objetivo la salud tanto en términos médicos, como funcionales, psíquicos y sociales.

Se estable así, un modo muy diferente de enfocar al paciente y unos objetivos distintos, la base de la atención geriátrica ha sido siempre la identificación de las posibles causas de discapacidad y la intervención lo más precoz posible, para evitar la pérdida funcional; ya que, en el anciano, las manifestaciones de los procesos y su tratamiento siempre van a afectar a la función. Por lo tanto, queremos identificar lo antes posible los puntos de entrada en este proceso, y que nuestros pacientes sean independientes el mayor tiempo posible.

FRAGILIDAD



1.- GENERALIDADES

La primera referencia al término fragilidad en Pubmed se remonta a una publicación de 1953 (112), tratándose de un concepto no muy claro, en el que se incluía tanto a pacientes con deterioro agudo como aquellos con alto riesgo de pérdida funcional, complicaciones severas y muerte. Inicialmente se consideraba frágil al paciente con alta discapacidad o en estadios muy evolucionados de su enfermedad.

En la década de los 70, Bernard Isaac demostró que los gigantes de la geriatría eran: alteraciones de la vista y del oído (alteraciones sensoriales), inestabilidad y caídas, alteraciones esfinterianas (esfínter anal y uretral) y trastornos de la esfera cognitiva-anímica (depresión, demencia y delirium) (113). Consideraba este autor que eran éstas, condiciones presentes en los ancianos frágiles, siendo la fragilidad un estado de vulnerabilidad para sufrir enfermedades, hospitalización, deterioro funcional y muerte en estos pacientes. Con posterioridad se han ido definiendo nuevos síndromes como la fragilidad y la sarcopenia, los “modernos gigantes de la geriatría” (114).

En 2001, es Linda Fried (115) quien sugiere la existencia de un fenotipo de fragilidad definido como debilidad, medida por fuerza de prensión manual, enlentecimiento (velocidad de la marcha disminuida), disminución de la actividad física, cansancio autorreferido y pérdida no intencionada de peso, más de 4,5 Kg en un año. Un paciente es frágil si cumple tres de los cinco criterios y prefrágil si cumple uno o dos de ellos. Y resulta útil para poder reconocer a aquellos sujetos en mayor riesgo de sufrir un deterioro funcional (pérdida de la independencia en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) (116). (tabla 11)

Tabla 11: Fragilidad según criterios de L. Fried

Pérdida de peso	1.-Pérdida de peso no intencionada de 4,5 Kg o más en un año 2.-Pérdida de peso del 5% en 1 año
Velocidad de la marcha	Tiempo de recorrido de 4,57 m: 1.- Hombres (<173 cm=>7 seg; >173 cm=>6 seg) 2.- Mujeres (< 159 cm= > 7 seg; >159 cm=>6 seg)
Fuerza	Fuerza de prensión: disminución 20% de acuerdo con género e índice de masa corporal
Actividad física	Consumo de Kcal: 1.- Hombre:< 383 Kcal/semana 2.- Mujer: < 270 Kcal/semana
Fatiga	Una de las siguientes respuestas positivas: 1.- Sentí que todo lo que hice requirió un gran esfuerzo 2.- No pude continuar

Fried LP,Tangen CM,Walston J et al. J Gerontol Bio Sci Med Sci 2001.(115)

Por otra parte, Rockwood y colaboradores, hablan de la fragilidad como un concepto más multidimensional que incluye además aspectos sociales, psicológicos, comorbilidades y deterioro funcional (117).

En la Unidad Geriátrica de Agudos del Hospital Universitario de Vic, en 2014, diseñaron un índice de fragilidad basado en la Valoración Geriátrica Integral. Tras su evaluación en 590 pacientes concluyen que es una herramienta sencilla, rápida, con excelente capacidad discriminativa y predictiva (118). (tabla 12)

Tabla 12: Índice frágil-VIG

Dominio		Variable	Descripción	Puntos	
Funcional	AIVDs	Manejo de dinero	¿Necesita ayuda para gestionar los asuntos económicos (banco, tiendas, restaurantes) ?	Sí 1 No 0	
		Utilización de teléfono	¿Necesita ayuda para utilizar el teléfono ?	Sí 1 No 0	
		Control de medicación	¿Necesita ayuda para la preparación/administración de la medicación ?	Sí 1 No 0	
		ABVDs	Índice de Barthel (IB)	¿No dependencia (IB ≥ 95) ?	0
				¿Dependencia leve-moderada (IB 90-65) ?	1
				¿Dependencia moderada-grave (IB 60-25) ?	2
	¿Dependencia absoluta (IB ≤20)?			3	
	Nutricional	Malnutrición	¿Ha perdido ≥ 5% de peso en los últimos 6 meses ?	Sí 1 No 0	
	Cognitivo	Grado de deterioro cognitivo	¿Ausencia de deterioro cognitivo?	0	
			¿Det.cognitivo leve-moderado (equivalente a GDS ≤5)?	1	
¿Det.cognitivo grave-muy grave (equivalente a GDS ≥ 6)?			2		
Emocional	Síndrome depresivo	¿ Necesita de medicación antidepressiva ?	Sí 1 No 0		
	Insomnio/ansiedad	¿ Necesita tratamiento habitual con benzodiazepinas u otros psicofármacos de perfil sedante para el insomnio/ansiedad?	Sí 1 No 0		
Social	Vulnerabilidad social	¿ Existe percepción por parte de los profesionales de situación de vulnerabilidad social ?	Sí 1 No 0		
Síndromes Geriátricos	Delirium	En los últimos 6 meses, ¿Ha presentado delirium y/o trastorno de comportamiento, que ha requerido de neurolépticos ?	Sí 1 No 0		
	Caídas	En los últimos 6 meses, ¿ha presentado ≥2 caídas o alguna caída que haya requerido hospitalización ?	Sí 1 No 0		
	Úlceras	¿Presenta alguna úlcera (por decúbito o vascular, de cualquier grado)?	Sí 1 No 0		
	Polifarmacia	¿habitualmente, toma ≥ 5 fármacos ?	Sí 1 No 0		
	Disfagia	¿ se atraganta frecuentemente cuando come o bebe? En los últimos 6 meses, ¿ha presentado alguna infección respiratoria por bronco-aspiración?	Sí 1 No 0		
Síntomas graves	Dolor	¿requiere de ≥ 2 analgésicos convencionales y/o opiáceos mayores para el control del dolor?	Sí 1 No 0		
	Disnea	¿ la disnea basal le impide salir de casa y/o que requiere de opiáceos habitualmente ?	Sí 1 No 0		
Enfermedades (+)	Cáncer	¿Tiene algún tipo de enfermedad oncológica activa ?	Sí 1 No 0		
	Respiratorias	¿Tiene algún tipo de enfermedad respiratoria crónica (EPOC, neumopatía restrictiva,...)?	Sí 1 No 0		
	Cardíacas	¿Tiene algún tipo de enfermedad cardíaca crónica (Insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, arritmia)?	Sí 1 No 0		
	Neurológicas	¿Tiene algún tipo de enfermedad neurodegenerativa (Parkinson, ELA,...) o antecedente de accidente vascular cerebral (isquémico o hemorrágico)?	Sí 1 No 0		
	Digestivas	¿Tiene algún tipo de enfermedad digestiva crónica (hepatopatía crónica, cirrosis, pancreatitis crónica, enfermedad inflamatoria intestinal,...)?	Sí 1 No 0		
	Renales	¿Tiene insuficiencia renal crónica (FG <60)?	Sí 1 No 0		
Índice Frágil-VIG =				$\frac{X}{25}$	

Amblas-Novellas,J. et al. Geriatrics,2018 (118)

La escala de cinco preguntas (FRAIL), resulta más fácil para su aplicación en la práctica diaria (119-121). (tabla 13)

Tabla 13: Escala FRAIL: una escala rápida para detectar fragilidad.

3 o más respuestas positivas: frágil

1-2 respuesta positivas: pre-frágil

F atiga (se ha sentido cansado la mayoría del tiempo las pasadas 4 semanas)

R esistencia (tiene dificultad o es incapaz de subir un tramo de escalera)

A erobico (tiene dificultad o es incapaz de caminar 100 m sin pararse)

I Enfermedades (Illnes en inglés) (tiene más de 5 enfermedades)

L Pérdida de peso (Loss of weight) (ha perdido más de 5% de peso en los últimos 6 meses)

Adaptado de Morley et al (119)

Pero, este concepto no se incluyó inmediatamente en la práctica geriátrica diaria, sino que, su importancia ha ido cobrando importancia con los años. Desde la fragilidad física definida por L. Fried, se ha evolucionado a una fragilidad más multidimensional.

Actualmente podemos considerar a la fragilidad como un estado de prediscapacidad o de riesgo de desarrollar una nueva discapacidad desde una situación de limitación funcional incipiente. Podríamos definirlo de otro modo, como un síndrome que se caracteriza por una disminución de la fuerza y de la resistencia. Es un incremento de la vulnerabilidad frente a agentes estresores de baja intensidad. Está disminuida la reserva

homeostática y la capacidad de adaptación del organismo, existiendo mayor probabilidad de dependencia e incluso muerte.

La fragilidad constituye hoy una de las áreas prioritarias en la investigación geriátrica a nivel internacional. En España, concretamente, se han realizado diferentes estudios sobre fragilidad (estudio FRADEA en Albacete (122), estudio Toledo (123,124), estudio Octabaix en Barcelona (125), estudio Leganés (126), estudio Peñagrande en Madrid (127) y estudio FRALLE en Lleida (128), como más significativos), que resaltan la importancia de la fragilidad en la población mayor de 65 años que vive en la comunidad y que llegan a arrojar tasas de prevalencia de entre el 7 y el 12%, pero que además nos alertan de que el 44,2% de la población estudiada tiene riesgo de convertirse en frágil en los próximos 2 años.

Sabemos que entre los factores generadores de fragilidad encontramos factores genéticos, hormonales, inflamatorios, neuromusculares, energéticos y nutricionales y estrés oxidativo.

Aquí nos encontramos con otro reto de la asistencia geriátrica, que es identificar a un subgrupo de personas mayores de 65 años en situación de riesgo de pérdida funcional, donde actuando sobre la fragilidad, podemos prevenir discapacidad.

Para prevenir o reducir la fragilidad disponemos de diferentes estrategias de intervención en función de los factores de riesgo de esta, como son:

- Actividad física: la inactividad es factor de riesgo de primer orden en el desarrollo de la fragilidad, mientras que la actividad física ha demostrado su eficacia en retrasar e incluso revertir la fragilidad y la discapacidad, además de mejorar el estado psicoafectivo (129).
- Alimentación saludable: está fuera de cualquier duda la estrecha relación que existe entre la salud-enfermedad y la alimentación saludable. El prototipo de alimentación equilibrada, variada y saludable es la dieta mediterránea, que es una dieta rica en cereales,

frutas, verduras, hortalizas y legumbres, con un alto aporte de hidratos de carbono complejos. Las personas mayores, especialmente las que padecen pluripatología y están polimedicadas, presentan problemas de salud que actúan como factores de riesgo de desnutrición. Ésta, junto a la pérdida de peso, constituyen factores de riesgo de fragilidad. La fragilidad se asocia con una disminución de la ingesta, tanto energética como proteica, independientemente del índice de masa corporal.

Se ha publicado un documento de consenso internacional sobre la fragilidad, en el que se recomienda que todos los mayores de 70 años y aquellos que cursen con pérdidas de peso superiores al 5% en 1 mes debido a enfermedades crónicas, debieran ser cribados para la fragilidad (116). Vemos pues que la fragilidad constituye hoy uno de los síndromes más relevantes y candentes en la asistencia geriátrica.

Cada vez existe un mayor consenso en que la fragilidad es un estado o condición que precede a la discapacidad y que está intrínsecamente relacionada con el fenómeno biológico del envejecimiento. La fragilidad cumple los criterios de “síndrome geriátrico”, puesto que está intrínsecamente asociada al fenómeno del envejecimiento, no corresponde a una enfermedad concreta, es muy prevalente, implica a varios órganos y sistemas corporales, es multidimensional y se asocia a eventos adversos graves de salud.

En junio de 2013, el grupo de consenso liderado por JE Morley (116) definió fragilidad como “un síndrome médico de causas múltiples caracterizado por pérdida de fuerza y resistencia, y disminución de la función fisiológica, que aumenta la vulnerabilidad individual para desarrollar dependencia o fallecer”. En este consenso se presentaron además cuatro puntos mayores de acuerdo:

- La fragilidad física es un síndrome médico importante.

- La fragilidad física puede ser potencialmente prevenida y tratada con modalidades específicas, como el ejercicio, los suplementos calórico-proteicos, la vitamina D y la reducción de la polifarmacia.
- Se han desarrollado y validado test simples y rápidos de cribado, como la escala FRAIL, que permiten a los médicos reconocer objetivamente a las personas frágiles.
- Para el manejo óptimo de las personas con fragilidad física, todos los mayores de 70 años y aquellos con pérdida de peso mayor del 5% debido a enfermedades crónicas deberían ser cribados para fragilidad.

Diferentes características se han asociado a la fragilidad. Entre ellas, y según datos del estudio FRADEA (122), destacan el sexo femenino (OR: 2,6), la edad (OR: 2,1), la discapacidad prevalente en actividades básicas de la vida diaria (OR: 7,9), la multimorbilidad (OR: 2,1), el riesgo de depresión (OR: 1,7), el deterioro cognitivo (OR: 1,6) y la mala calidad de vida. Así mismo, datos de este mismo estudio corroborados posteriormente en el estudio Toledo (123,124), han demostrado una asociación entre la fragilidad y diferentes enfermedades crónicas, como demencia, depresión, ictus, insuficiencia cardiaca, fibrilación auricular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y parkinsonismos. Otras enfermedades crónicas, como hipertensión, diabetes, dislipemia o artrosis, no demostraron asociación significativa. Además, los participantes frágiles tuvieron mayor número de enfermedades que los no frágiles (5,7 vs. 4,7), mayor carga de comorbilidad medida con el índice de Charlson (1,8 vs. 1,1) y un mayor consumo de fármacos habituales (7,8 vs. 5,4). Se ha descrito en la literatura que los mayores que van a ser intervenidos quirúrgicamente también presentarían un mayor riesgo de fragilidad. La fragilidad no es una entidad específica de ninguna enfermedad ni asociación de enfermedades, y tampoco tiene una única puerta de entrada ni un único desencadenante, sino que sigue un modelo diferente, basado en la disminución de reserva funcional.

El trabajo inicial de LP Fried (115) demostró que fragilidad, discapacidad y comorbilidad/multimorbilidad, aunque íntimamente relacionados, no son sinónimos ni tienen las mismas implicaciones. Los datos de Fried en 2001 han sido ratificados en nuestro medio en el estudio FRADEA, donde el 25% de los sujetos frágiles no presentaron ni discapacidad ni comorbilidad. Otra de las principales características de la fragilidad es que se trata de un estado dinámico, no estático, con sujetos moviéndose a lo largo del continuum robusto-prefrágil-frágil, pudiendo además evolucionar a discapacidad y muerte.

2.-ETIOPATOGENIA

La etiopatogenia de la fragilidad es multifactorial, aunque está muy relacionada con la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento o sarcopenia y con la pérdida de la reserva funcional de los diferentes órganos y sistemas. El musculoesquelético es el sistema corporal que más energía consume en reposo, por lo que su reducción supone un descenso de la cantidad de energía consumida. Así mismo, la sarcopenia disminuye la energía consumida con el ejercicio, ya que los sujetos se mueven menos, caminan más lento, tienen mayor fatiga y evitan el ejercicio. Ambos procesos suponen un descenso en el gasto energético total que produce una regulación a la baja del apetito, con el consiguiente descenso en la ingesta de nutrientes (proteínas especialmente), que causa menor síntesis proteica. Este esquema fue inicialmente postulado por LP Fried(115), denominándose ciclo de la fragilidad, aunque posteriormente ha sido completado con otros elementos.

3.- MODELOS DE ATENCIÓN SANITARIA AL ANCIANO FRÁGIL

La fragilidad es el nuevo paradigma sobre el que debe basarse la atención sanitaria a los mayores. Como comentamos en la introducción, la atención sanitaria se ha fundamentado exclusivamente en la atención a la enfermedad, un modelo que olvidaba los condicionantes biopsicosociales de las personas mayores. Con el nacimiento de la geriatría se identificó que además de la enfermedad, la función, la discapacidad, el estado cognitivo,

los síndromes geriátricos y los condicionantes psicosociales y ambientales eran aspectos tremendamente relevantes que no podían ser obviados. Este modelo mejoró sobremanera la eficacia y la eficiencia del tradicional basado en la enfermedad, como ha sido evaluado en ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis (130- 132). Sin embargo, se nos plantea un nuevo reto: ¿Cómo identificamos y manejamos a los mayores autónomos en riesgo de discapacidad, es decir, a los frágiles? Es evidente que el mejor tratamiento para cualquier enfermedad es la identificación de los sujetos en riesgo para establecer medidas preventivas. Esta misma premisa debe ser aplicada a la discapacidad. Por ello, recientemente se están desarrollando experiencias de atención integral a los ancianos frágiles, habitualmente lideradas por servicios de geriatría hospitalarios, pero con una participación primordial de los equipos de Atención Primaria comunitarios. Entre estas experiencias se encuentra la que se está desarrollando en Toulouse, denominada “Gerontopôle” (133). Este modelo parece ser eficaz en aquellos medios en los que se dispone de escasos servicios de geriatría o estos tienen dificultades para trabajar en el medio comunitario o en colaboración con él.

En España también se están dando grandes pasos para detectar la fragilidad y prevenir la discapacidad. El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad ha publicado en 2014 el Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor, dentro de la “estrategia de promoción de la salud y prevención en el Sistema Nacional de Salud (SNS)” (134). Este documento fue aprobado por el Consejo Interterritorial del SNS el 11 de junio de 2014, por lo que será de obligatoria implementación por los Sistemas de Salud autonómicos. Los mayores de 70 años sin discapacidad en actividades básicas de la vida diaria (Barthel \geq 90) deberán ser cribados anualmente mediante el uso del instrumento Short Physical Performance Battery (SPPB). Aquellos con puntuaciones inferiores a 10 deberán recibir una intervención basada en ejercicio físico, consejo nutricional y revisión de la medicación. Cuando se detecte alguno de los problemas que se enumeran

a continuación, los mayores deberán ser remitidos a Atención Especializada, preferiblemente a servicios de geriatría:

- ✓ Pérdida funcional reciente sin causa clínica evidente.
- ✓ Deterioro cognitivo de reciente aparición.
- ✓ Caídas: más de dos en el último año, que hayan precisado atención sanitaria o que coexistan con alteración del equilibrio o la marcha.
- ✓ Situaciones detectadas en la valoración multidimensional que se consideren subsidiarias de manejo en atención hospitalaria especializada.

Otros modelos adaptados a los problemas de los ancianos frágiles se están desarrollando en otros países europeos: Care Well-primary Care Program en el Reino Unido (135), Reshaping Care for Older People en Escocia (134), o el Continuum of Care for Frail Elderly People en Suecia (136), o el programa sueco (137) adaptados a las específicas características de sus sistemas de salud y de desarrollo en su seno de los servicios de provisión de atención a los pacientes ancianos. En cualquier caso, no hay que olvidar que estos modelos reproducen, el modelo general de trabajo de la medicina geriátrica, basado en una valoración integral del paciente, centrada en los aspectos funcionales de las enfermedades, y con un manejo integral.

En los últimos años la fragilidad se encuentra en plena efervescencia tanto por su relevancia clínica como científica. Mientras que para unos es considerada como esencial en la práctica geriátrica, piedra angular de la geriatría, un gran síndrome geriátrico, para otros, sin embargo, es todavía considerada como un constructo teórico difícil de trasladar a la práctica clínica habitual. No obstante, hoy en día comienza a ser difícil mantener esta última posición. Se dispone cada vez más de una mayor red de resultados de evidencia que comienzan a trasladar dicha teoría de la fragilidad a la práctica clínica geriátrica habitual. La necesidad de un cribado o detección

del anciano frágil viene dada por la evidencia de los beneficios en términos de función y, por lo tanto, de coste que se obtienen de la intervención sobre su principal factor de riesgo, la inactividad, elemento nuclear en el desarrollo de la fragilidad en el anciano. A este respecto, no hay que confundir términos como cronicidad, comorbilidad, multimorbilidad o pluripatología, y la discapacidad con la fragilidad. Especialidades como Cardiología, Hematología y Oncología han incorporado también la valoración de fragilidad para las tomas de decisiones en sus pacientes, y Urología está comenzando a concienciarse de la importancia de esta condición.

4.- FRAGILIDAD Y CARGA DE ENFERMEDAD

A partir de los 50 años, se acelera la prevalencia de numerosos factores de riesgo y trastornos crónicos. La carga de la enfermedad en la población mayor está protagonizada por las enfermedades crónicas. Por esta razón, actualmente, la atención a la cronicidad, es decir, al paciente con enfermedad crónica, constituye el principal foco de interés de las políticas sanitarias (138,139).

Se define enfermedad crónica como una condición de salud irreversible, sin recuperación completa o con un tiempo de evolución relativamente largo. Las enfermedades crónicas más frecuentes en la población mayor de 65 años varían según los estudios, su ámbito y su finalidad, aunque las más representativas están: la hipertensión arterial, la diabetes, la enfermedad coronaria, la osteoartrosis, la polimialgia reumática, la artritis reumatoide, la obesidad, la fractura de cadera, el ictus, la insuficiencia cardiaca, la valvulopatía, la fibrilación auricular, la demencia, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el cáncer, la depresión y trastorno por ansiedad, la anemia, las alteraciones visuales y el Parkinson.

Habitualmente, la enfermedad crónica no se presenta de manera aislada, sino de forma agrupada, en lo que se conoce como multimorbilidad o pluripatología, definida como la concurrencia de dos o más enfermedades

crónicas sintomáticas, pero sin dominancia, o en las que resulta difícil establecer los protagonismos, pues en general presentan un grado de complejidad equivalente, con similar potencial de desestabilización, dificultades de manejo e interrelaciones. En cambio, se entiende por comorbilidad cualquier entidad (enfermedad, condición de salud) adicional que ha existido o puede ocurrir durante el curso clínico de un paciente con una enfermedad guía. Estos dos términos, aunque representan diferentes conceptos, son usados frecuentemente en la literatura médica de forma indistinta. Así, los tan usados índices de comorbilidad lo que miden realmente es multimorbilidad o pluripatología, ya que son listados de enfermedades crónicas que aparecen en un paciente a la vez, a las que se les asigna un peso específico, pero sin referirse a una enfermedad guía. Pero lo realmente importante son las consecuencias de dicha comorbilidad, o pluripatología-multimorbilidad. Consecuencias bien conocidas en líneas generales en cuanto a que se asocia con un aumento del riesgo de iatrogenia y eventos adversos, incremento del riesgo de hospitalización y de hospitalización prevenible, prolongando la estancia hospitalaria, empeorando la calidad de vida, aumentando el riesgo y severidad de discapacidad y dependencia, y, por último, incrementando el riesgo de muerte. La prevalencia de enfermedades crónicas concurrentes es muy frecuente en edades avanzadas. Se ha descrito que el 24% de los mayores de 65 años y el 31,4% de los mayores de 85 años padecen cuatro o más enfermedades crónicas. En el Women's Health and Aging Study (140) más de la mitad de las mujeres tenían tres o más enfermedades crónicas importantes. En España, el estudio Leganés (126) describió que casi el 60% de la población mayor de 65 años presentaba cuatro o más enfermedades crónicas de un total de 13 evaluadas. En este mismo sentido, el estudio de Fragilidad y Dependencia en Albacete (FRADEA) (122), con un muestreo aleatorizado estratificado por edad y sexo de la población mayor de 70 años, muestra un promedio de cinco enfermedades crónicas.

La importancia de la comorbilidad/multimorbilidad (141) en geriatría reside en que existe una clara asociación entre declinar funcional, discapacidad y comorbilidad, sobre todo si se utilizan índices que recogen la severidad fisiológica o funcional de las diferentes enfermedades crónicas (Cumulative Illness Rating Scale, versión adaptada a ancianos CIRS-G) (142). (tabla 14).

Tabla 14: Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric (CIRS-G)

<p>Sistema cardiovascular y respiratorio</p> <p>1.- HTA</p> <p>2.- Patología vascular periférica</p> <p>3.- Enfermedades respiratorias</p> <p>4.- Problemas de vista, oído, de deglución o Laringe</p> <p>Sistema digestivo</p> <p>5.- Problemas del tracto superior</p> <p>6.- Problemas de tracto inferior</p> <p>7.- Enfermedades hepáticas</p> <p>Sistema genitourinario</p> <p>8.- Enfermedades renales</p> <p>9.- Otros trastornos genitourinarios</p> <p>Sistema musculoesquelético y piel</p> <p>10.- Enfermedades musculares, óseas o de la piel</p> <p>Sistema nervioso central</p> <p>11.-Trastornos neurológicos</p> <p>12..Trastornos psiquiátricos</p> <p>Trastornos sistémicos</p> <p>13.- Trastornos endocrinos y metabólicos (incluye diabetes y osteoporosis)</p>	<p>Todos los trastornos puntúan entre 0-4:</p> <p>0: nada</p> <p>1: leve (no interfiere con la actividad normal. El pronóstico es excelente)</p> <p>2: moderado (interfiere con la actividad normal, precisa tratamiento y el pronóstico es bueno)</p> <p>3: severo (produce discapacidad, el tratamiento es necesariamente urgente y el pronóstico reservado)</p> <p>4: muy severo (el tratamiento es muy urgente o no posible y el pronóstico malo)</p>
---	---

Adaptado de Hudon C. et als. J clin Epidemiol, 2005. (142)

Otro índice que mide multimorbilidad es el de Charlson (143) (tabla 15)

Tabla 15: Índice de Charlson

Características clínicas	Puntuación
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardiaca	1
Enfermedad arterial periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad respiratoria crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcus gastroduodenal	1
Hepatopatía crónica leve	1
Diabetes mellitus	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada-severa	2
Tumor sólido sin metástasis	2
Leucemia	2
Linfoma	2
Hepatopatía moderada-severa con evidencia de	2
Hipertensión portal	3
Neoplasia sólida con metástasis	6
SIDA definido (se excluyen portadores asintomáticos)	6
Índice pronóstico de mortalidad al año	Puntos
➤ 0 puntos: 12%	totales:
➤ 1-2 puntos: 26%	
➤ 3-4 puntos: 52%	
➤ ≥5 puntos: 85%	

Adaptado de: Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis. 1987(143).

Parece claro que, en la población anciana condicionantes como la edad, la fragilidad y la discapacidad incipientes presentan una mayor relación con la discapacidad, dependencia y mortalidad que la coexistencia de dos o más enfermedades. No es lo mismo un índice de Charlson 3 en un paciente de 65 años que, en un paciente de 90 años, o en un paciente incapacitado con un índice de Barthel 60 que en otro con un índice de Barthel 20, o en un paciente con una velocidad de la marcha de 1 m/s que en otro con una velocidad de la marcha de 0,4 m/s.

La salud de las personas mayores se debe medir en términos de función y no de enfermedad. Es aquella la que determina la expectativa y la calidad de vida y los recursos o apoyos que precisará cada población. La situación funcional previa al desarrollo de discapacidad (según la OMS, restricción o pérdida de la capacidad para realizar una actividad) (OMS,2001), y dependencia (ayuda de una persona para realizar la actividad) es uno de los mejores indicadores del estado de salud y resulta mejor predictor de discapacidad incidente que la morbilidad.

En este sentido, la fragilidad es un estado de prediscapacidad, de riesgo de desarrollar nueva discapacidad desde una situación de limitación funcional incipiente, y su importancia es que se centra en la funcionalidad y no focaliza en el diagnóstico de enfermedad.

Los principales factores asociados a fragilidad son la mayor edad, el sexo femenino, la mayor carga de enfermedad, la discapacidad y el deterioro cognitivo. A pesar de la importante asociación y solapamiento entre fragilidad, discapacidad y comorbilidad, un 23 y un 26% de los mayores con fragilidad no presentan discapacidad ni comorbilidad-pluripatología. En el Cardiovascular Health Study (144) sobre 2.762 personas con discapacidad, comorbilidad o fragilidad, solo un 3% presentaba las tres entidades a la vez y un 14% dos de ellas.

Así pues, no hay que confundir comorbilidad-pluripatología-multimorbilidad con fragilidad. Ni discapacidad o dependencia con fragilidad.

La dependencia queda fuera del anciano frágil, así como la llamada fragilidad extrema, concepto aplicado al final de la vida, basándose en conceptos que no tienen nada que ver con el concepto actual de la fragilidad y del anciano frágil.

Aunque los últimos índices como el de Rockwood o el Índice de Fragilidad basado en la VIG, miden desde la situación de anciano robusto a paciente terminal, frente al concepto inicial del fenotipo definido por Fried.

5.- DETECCIÓN DEL ANCIANO FRÁGIL

Existe un acuerdo básico en considerar la fragilidad como un síndrome clínico-biológico con base fisiopatológica donde se afectan múltiples e interrelacionados sistemas corporales. Ocurrendo una disminución de la reserva homeostática y de la respuesta a estresores, que provocan un incremento de la vulnerabilidad, siendo predictor de discapacidad y de presentación de episodios adversos de salud.

En Atención Primaria se atiende a una población cada vez más envejecida que consume recursos limitados. Será clave crear protocolos consensuados de actuación que permitan intervenciones concretas sobre grupos de población más vulnerable. Si la función es el mejor medidor de salud en las personas mayores, y la fragilidad es el estado que mejor predice el deterioro funcional, se hace imprescindible hoy en día detectar fragilidad. La actuación sobre el mismo produce claros beneficios en términos también de función, y, por lo tanto, de salud y coste. Detectar al anciano frágil, debe de ser hoy en día un objetivo prioritario de salud, tal y como lo recoge la “Estrategia de promoción de la salud y prevención en el Sistema Nacional de Salud (SNS), (138) dentro del marco del abordaje de la cronicidad en el SNS”. Aunque existe acuerdo básico en aceptar la multidimensionalidad de la

fragilidad, sin embargo, existen diferencias claras sobre cuáles son los mejores instrumentos de medida y de detección de la misma. Básicamente se pueden distinguir dos líneas diferentes de acercamiento a la fragilidad:

- ✓ Una primera que da más preponderancia a los componentes biológicos (definición del fenotipo de Fried y Watson en 2001), que hace especial referencia a las dimensiones relacionadas con la composición corporal, la actividad y el metabolismo energético (definición oligodimensional basada en la medición de cinco criterios) (115).
- ✓ Una segunda que incorpora dimensiones más próximas al modelo biopsicosocial, una línea más multidimensional que incluye morbilidad, discapacidad y factores mentales y sociales, representada por la escala de medida global de Rockwood formada por 40 indicadores, (117) o el índice Fragilidad-VIG (118).

En medio de estas dos líneas se encuentran diferentes aproximaciones más cercanas a uno u otro extremo. Incluso habiendo optado por un determinado modelo de fragilidad, existen diferencias entre los investigadores en la elección de los instrumentos y la forma de medir sus componentes, como, por ejemplo, la línea de investigación de la sarcopenia, línea de investigación más biologicista sobre un síndrome muy relacionado con la fragilidad. Teniendo en cuenta que no se ha determinado un método definitivo para realizar el cribado de fragilidad, las posibilidades para realizar el mismo, especialmente en las consultas de Atención Primaria, tal y como se describe en el Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en las personas mayores (134), serían:

- Atendiendo a la línea más biologicista, a la definición y conceptualización inicial del término, el criterio físico o fenotipo de Fried, se basa en criterios clínicos objetivos (pérdida de peso, debilidad, baja energía, lentitud de la marcha, inactividad física).

Aunque ha sido un método de selección seguido en estudios de nuestro medio y preferido todavía por muchos investigadores, existen dudas de adecuación (requiere equipamiento específico) y pertinencia al traspassarlo a la práctica habitual. El cuestionario FRAIL presenta la ventaja de que no requiere el dinamómetro

- Los factores de riesgo (como edad avanzada, en general > 80 años, hospitalización reciente o múltiple, deficientes condiciones sociofamiliares, comorbilidad, polifarmacia, inactividad física, caídas, alteración nutricional...), sirven para determinar pacientes probablemente frágiles, pero “per se” no sirven para catalogarlos como tales. Sin embargo, se han desarrollado dentro de la segunda línea de conceptualización de la fragilidad, línea más biopsicosocial, escalas o índices multidimensionales basados en la acumulación de ítems de morbilidad, discapacidad y factores mentales y sociales, como el índice de fragilidad de Rockwood (117) y el IF-VIG (118). Estos índices son poco viables por la extensión en tiempo que requieren.
- Las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), como la escala de Lawton y Brody (28), ampliamente utilizada tanto en Atención Primaria como en Geriatría, es un método potencial de seleccionar personas mayores frágiles, pero solo cuando se monitoriza para apreciar sus cambios.
- Pruebas de ejecución que valoran marcha, equilibrio y movilidad. Por su buena concordancia con otros métodos, sencillez y factibilidad de uso tanto en Atención Primaria como en otros niveles asistenciales, convierten a las pruebas de ejecución o de desempeño, probablemente, en el mejor método para detectar fragilidad en Atención Primaria hoy en día. Estas pruebas presentan como ventaja una mayor validez y reproducibilidad, al tiempo que presentan menor influencia del estado cognitivo, del

lenguaje, del idioma y del nivel cultural. Las pruebas de ejecución más empleadas y validadas en nuestro medio son la velocidad de la marcha, el test de levántate y anda cronometrado (Timed Up and Go, TUG) y la Short Physical Performance Battery (SPPB).

- El test de “levántate y anda” cronometrado (Timed Up and Go test, TUG) (145-147) consiste en medir el tiempo que tarda la persona en levantarse de una silla con reposabrazos, caminar 3 metros, girarse y regresar a la silla y sentarse; se tiene que hacer la prueba una vez a modo de prueba y luego dos veces siendo cronometrado, recogiendo el de menor tiempo. Su tiempo de administración es de 1-2 minutos. Se suele considerar que está correcto si lo realiza en 10 segundos o menos, cuando es mayor o igual a 20 segundos se considera un elevado riesgo de caídas, y este es el dintel para detectar la fragilidad.
- Velocidad de la marcha (148): consiste en pedir a la persona que recorra 4, 5, 6 o 10 m de distancia a su ritmo de marcha habitual, aunque para su uso en el medio de Atención Primaria se puede adaptar a una distancia de 4 metros. Se debe de realizar dos intentos y recoger el de menor tiempo o mayor velocidad de la marcha. El punto de corte de fragilidad más utilizado en los diferentes estudios y recomendaciones de consensos es de $< 0,8$ m/s. El tiempo de realización de la prueba oscila entre 2 y 3 minutos.
- Short Physical Performance Battery (SPPB) o test de Guralnik (149,150) (anexo 17), consiste en la realización de tres pruebas: equilibrio (en tres posiciones: pies juntos, semitándem y tándem), velocidad de la marcha (sobre 2,3 o 4 metros) y levantarse y sentarse en una silla cinco veces. Es muy importante respetar la secuencia de las pruebas, ya

que, si empezamos por las levantadas, el paciente se puede fatigar y ofrecer rendimientos falsamente bajos en los otros dos subtest. El tiempo medio de administración se sitúa entre los 6 y los 10 minutos. La puntuación total del SPPB resulta de la suma de los tres subtest, y oscila entre 0 (peor) y 12. Una puntuación por debajo de 10 indica fragilidad y un elevado riesgo de discapacidad, así como de caídas

No obstante, la valoración geriátrica integral probablemente sea la manera más completa de evaluar al paciente con fragilidad, al permitir valorar los múltiples componentes que condicionan la evolución de la fragilidad y, en consecuencia, trazar un plan de cuidados ajustado a las necesidades individuales de cada paciente. Como indica el consenso (134), los pacientes seleccionados con las pruebas antes mencionadas como anciano frágil se benefician del enfoque a través de esta valoración geriátrica en un segundo escalón a través del especialista en geriatría.

El anterior consenso realizado entre representantes de Sociedades Científicas de Geriatría, de Atención Primaria, tanto médicas como de enfermería, junto con representantes de las diferentes Comunidades Autónomas (134), establece los siguientes puntos en la valoración y el cribado del anciano frágil:

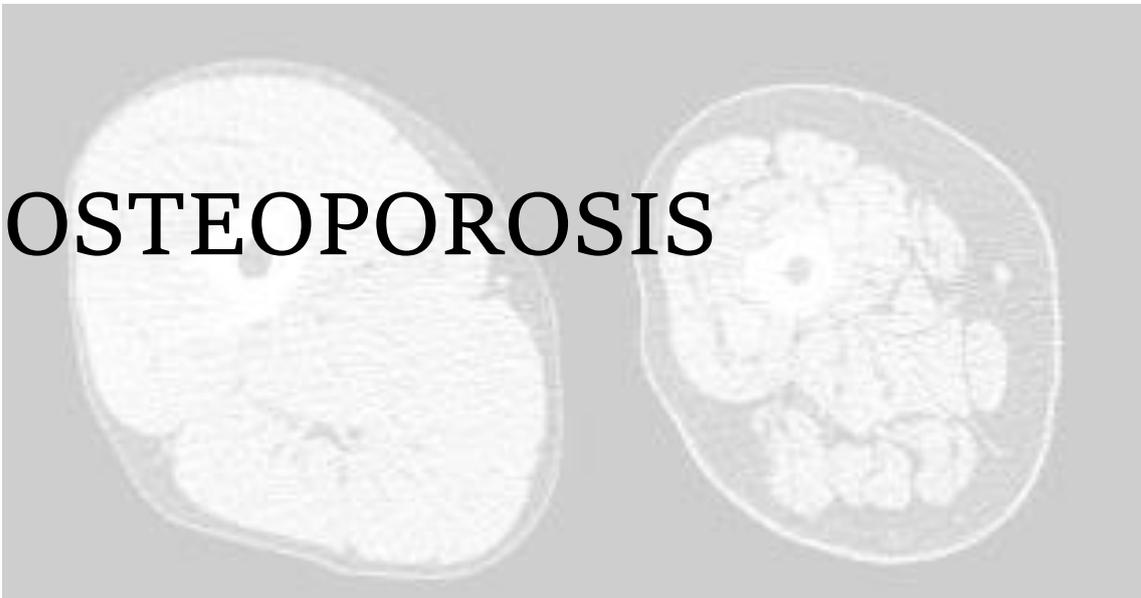
- ✓ Realizar el cribado de anciano frágil a todas las personas > 70 años que acudan a la consulta de Atención Primaria y que presenten un índice de Barthel mayor de 90.
- ✓ El cribado inicial se realizará en base de la realización por parte de la enfermera o alternativamente por parte del médico de Atención Primaria, del SPPB. Otras opciones a utilizar serían el TUG o la velocidad de la marcha sobre 4 metros. En aquellos centros de salud que no dispongan de espacio suficientes para poder realizar estos test de ejecución, la alternativa lo

constituye la escala FRAIL. Estos pacientes serían clasificados como ancianos frágiles y, por lo tanto, susceptibles de una intervención principalmente de actividad física +/- consejo nutricional.

- ✓ En estos pacientes detectados como ancianos frágiles la valoración se completará con la valoración del riesgo de caídas, como síndrome geriátrico por excelencia incapacitante. El cribado de caídas se realizará con la respuesta positiva:
 - ¿Ha sufrido alguna caída en el último año que haya precisado atención sanitaria?
 - ¿Ha sufrido dos o más caídas al año?
- ✓ En aquellas personas autónomas con un índice de Barthel > 90 que no sean ancianos frágiles (con un SPPB > 10, o un TUG < 20 s o velocidad de la marcha > 0,8 m/s), se les realizará una valoración del nivel habitual de actividad física, seguida del consejo oportuno, como prevención del deterioro funcional.

Aunque son muchos los marcadores bioquímicos que podrían estar relacionados con fragilidad, actualmente no disponemos de ningún marcador de laboratorio fiable de fragilidad.

OSTEOPOROSIS



OSTEOPOROSIS, FRACTURAS POR FRAGILIDAD, FRACTURA DE CADERA

1.- OSTEOPOROSIS y FRACTURAS POR FRAGILIDAD

1.1 DEFINICIÓN: según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua: la osteoporosis es la fragilidad de los huesos producida por su descalcificación, con formación de poros y disminución de la densidad.

En los tratados de medicina, la osteoporosis es una enfermedad que afecta a los huesos y está provocada por la disminución de la masa ósea que los forma, tanto de las proteínas que constituyen su matriz o estructura como de las sales minerales de calcio que contiene. Como consecuencia de ello, el hueso es menos resistente y más frágil de lo normal, tiene menos resistencia a las caídas y se rompe con relativa facilidad tras un traumatismo de baja energía, produciéndose fracturas o microfracturas (151).

En definitiva, es una disminución de la masa ósea, a la que se añade una alteración de la microarquitectura del hueso, lo que hace que traumatismos de baja energía produzcan fracturas, las conocidas como fracturas por fragilidad, siendo la más frecuente la fractura vertebral. Aunque puede ser asintomática y pasar desapercibida, su diagnóstico precoz, sería deseable para diseñar un plan de tratamiento que evite nuevas fracturas. También se asocian con la fragilidad ósea las fracturas de húmero y de cúbito y radio, cuando son por traumatismos de baja energía. Pero la más importante y grave es la fractura de cadera, que ocasiona repercusiones a nivel personal, económico y social, ya que desencadena una pérdida funcional, se asocia a gran morbilidad y tiene un gran impacto económico (152).

Existe una incuestionable relación entre edad y pérdida ósea, tanto en la mujer como en el varón, en los mayores podemos considerarla un *síndrome geriátrico* de alta prevalencia, es la enfermedad metabólica ósea más frecuente en los ancianos. Además, la osteoporosis en los mayores se articula en torno al eje fragilidad ósea-caídas-fracturas. Ya que la fractura

se produce no solo por la baja masa ósea sino por caídas (otro de los grandes síndromes geriátricos). Sin embargo, tanto la osteoporosis como las caídas están infradiagnosticadas e infratratadas.

1.2.- DIAGNÓSTICO:

En muchas ocasiones, el diagnóstico se hace con la primera fractura. Pero se trata de una enfermedad metabólica, silente, sin síntomas que va disminuyendo la masa ósea y alterando su microarquitectura a lo largo del tiempo. Resulta necesario identificarla antes de que se produzca ésta.

Como en cualquier otro proceso, hay que comenzar con una buena historia clínica, enfatizando factores de riesgo personales (ingesta de calcio o exposición a la luz, ejercicio, enfermedades que afectan al metabolismo óseo o toma de fármacos, caídas, etc) y familiares (fractura de cadera previa en los progenitores, especialmente la madre). La exploración detecta cifosis u otras deformidades óseas.

Los datos de laboratorio permiten detectar otros procesos asociados y déficit que habrá que corregir como hipocalcemia o hipovitaminosis D, así como trastornos tiroideos o paratiroideos. La medición de marcadores de remodelado óseo no se considera indicada en diagnóstico, reservándose para el seguimiento del tratamiento (151).

Ante la sospecha de fracturas vertebrales, 50% pasan desapercibidas, debe realizarse una radiografía lateral de columna centrada en D8-L2 según consenso de la Sociedad Española de Reumatología (153).

La Fundación Nacional de Osteoporosis, US Preventive Services Task Force y otras muchas Sociedades, recomiendan usar absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) para el screening en todas las mujeres mayores de 65 años y varones mayores de 70 años, con enfermedades que disminuyan la densidad mineral ósea, antecedentes de fracturas por fragilidad o factores

de riesgo para ello (154-156). Es la técnica gold estándar para medir densidad mineral ósea, se recomienda realizarla a nivel de cadera y columna lumbar. Tanto en el diagnóstico, como sobre todo en el seguimiento del tratamiento. Los puntos de corte serían según T-score: número de desviaciones standard en relación con la media de adultos jóvenes. Así pues: un T-score >-1 SD se considera normal, T-score $<-1 >-2,5$ SD marca baja masa ósea u osteopenia, T-score $<-2,5$ SD sería osteoporosis y si además del T-score $<-2,5$ SD existe una fractura por fragilidad, la osteoporosis se considera severa.

Sin embargo, la medición aislada de densidad mineral ósea (DMO) detecta solo una pequeña parte del riesgo en un problema de causa multifactorial. La edad, fracturas previas, tratamiento crónico con prednisona o la dosis equivalente de otros corticoides, (más de 5 mg de prednisona durante más de tres meses), índice de masa corporal (IMC) menor de 20, historia familiar de fractura de cadera, hábitos tóxicos o caídas (síndrome geriátrico), son factores de riesgo validados de riesgo de fractura independientemente de la DMO (157,158).

Se han validado diversas escalas de riesgo de fractura en base a los factores relacionados con estas. La más utilizada es la escala FRAX patrocinada por la OMS en 2008 (159,160). Calcula el riesgo a diez años de fractura mayor (vertebral, antebrazo, cadera y húmero) y para fractura de cadera en solitario. Presenta en los ancianos una deficiencia importante, ya que no valora las caídas que son en esta edad un factor de riesgo mayor. Y en general, en la población española infravalora el riesgo.

Es una herramienta online, disponible en:

<http://www.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=sp>

Podemos considerar que un riesgo absoluto de fractura a los 10 años $< 10\%$ es bajo, entre $10-20\%$ medio y $>20\%$ alto.

Puede servir de guía a la hora de tomar decisiones, aunque, como comentamos antes, en la población geriátrica está sesgado. En este grupo de edad no hay que olvidar sumar la medición del riesgo de caídas: el hueso se rompe porque es frágil y se produce una caída, con impacto de baja energía. Es decir, tenemos una fractura por fragilidad (161-163).

1.3-TRATAMIENTO:

Como ya hemos comentado, conforme envejecemos aumenta la incidencia de osteoporosis y por lo tanto las fracturas por fragilidad, tras una primera fractura el riesgo de sufrir una segunda se multiplica por tres, si han sido dos, el riesgo es cinco veces superior y ocho veces superior para una cuarta. Por lo tanto, vemos que su prevención cobra gran importancia. Es más, tras la primera fractura el riesgo de sufrir una segunda antes de un año es del 9-14%.

Teniendo en cuenta que la fractura de cadera produce un importante deterioro funcional, aumenta la mortalidad y requiere la movilización de muchos recursos, podemos entender, que, el costo para el sistema público de su atención, es alto. Es decir, prevenir una fractura puede repercutir en un importante ahorro para el sistema sanitario (164-166).

A raíz de la comercialización de los bifosfonatos y, sobre todo, los genéricos que abaratan costos, junto con la publicación en Reino Unido de la NICE guidelines en 2005 para prevención secundaria de fracturas, hizo que se usaran más estos fármacos, lo que conllevó una importante reducción del número de fracturas (167).

Por lo tanto, estamos viendo una patología muy frecuente en el paciente mayor, que tiene graves consecuencias. Paralelamente disponemos de fármacos para tratarla, pero nos enfrentamos a un paciente frágil o geriátrico con sus peculiaridades, y es por ello que debemos decidir cuándo, cómo y cuánto tiempo tratar (168).

Vamos a revisar a continuación los principales fármacos disponibles en el mercado, su eficacia en el anciano, la relación coste-beneficio y los aspectos que hay que tener en cuenta antes de iniciar un tratamiento.

Calcio y vitamina D

Los estudios sobre la eficacia en reducción de fracturas en los pacientes tratados con vitamina D y calcio, aportan resultados controvertidos: algunos metaanálisis (167-170), encuentran que la toma de estos suplementos reduce la incidencia de fracturas entre un 6% a 23%, otros estudios encuentran relación entre los bajos niveles de esta vitamina y el aumento de incidencia de fracturas osteoporóticas (170-172).

Pero metaanálisis más recientes, (173), encuentran que no se reduce el número de fracturas en los pacientes que reciben suplemento de vitamina D y calcio. Quizá estos resultados se deban a la inclusión de pacientes mayores de 50 años, y por lo tanto no se centra en el grupo de mayor riesgo que es aquel de mayor edad.

Hiligsman y otros autores, mostraron que el tratamiento era coste efectivo en mujeres mayores de 60 años, pero sobre todo en pacientes mayores de 80 años con diagnóstico de osteoporosis (174-176).

Algunas publicaciones apuntaban a unos posibles efectos negativos sobre el riesgo cardiovascular de los suplementos de calcio, pero estudios posteriores encontraron que estos resultados podrían deberse a defectos metodológicos. En la actualidad tanto la Sociedad Americana de Cardiología como la Fundación nacional de Osteoporosis, han publicado que no se han demostrado problemas cardiovasculares en los pacientes que reciben una suplementación de calcio entre 2 g y 2,5 g (177).

En resumen, las evidencias actuales, según las guías de práctica clínica, son escasas.

En prevención primaria no estaría indicado darlos salvo en pacientes de riesgo o en los que se haya comprobado una hipovitaminosis D.

No estando indicado tampoco, hacer unos niveles de 25-OH-D3 a toda la población de forma indiscriminada, sino solo en casos donde exista indicación. El caso de anciano frágil con fractura osteoporótica sería indicación de medición de niveles, reposición si son deficitarios y seguimiento del tratamiento.

Bifosfonatos

Según la mayoría de guías, son estos los fármacos de primera elección para el tratamiento de la osteoporosis, máxime cuando la existencia de genéricos hace que sean los más coste-efectivos, además de ser seguros. Los que han demostrado mejores resultados, así como mejor relación coste-efectividad, son aledronato, risendronato y zolendronato (175).

Este grupo ha demostrado reducir las fracturas osteoporóticas vertebrales, no vertebrales y de cadera. Además, son más efectivos en el grupo de edad de 75-85 años, ya que ésta es la población con mayor riesgo de fracturas. De este modo, el número necesario a tratar para reducir una fractura vertebral es de 12 con risendronato. Varios estudios y metaanálisis coinciden en la importante reducción de fracturas vertebrales y no vertebrales, siendo la reducción del riesgo de fractura de cadera más dudosa (no se encuentran datos significativos) (175-179).

En lo que respecta a la eficiencia, números estudios demuestran que tratar con bifosfonatos a la población mayor de 75 años es, si cabe, incluso más efectiva que en los pacientes más jóvenes, dado que el riesgo de fracturas por fragilidad es muy alto. Y resulta más barato tratar con bifosfonatos a un paciente que tratarle por una fractura y sus consecuencias (180,181).

Denosumab

Se trata de un anticuerpo monoclonal que actúa como antirreabsortivo al inhibir la formación, activación y supervivencia de los osteoclastos al bloquear el sistema RANK/RANKL/OPG. En algunos estudios (FREEDOM) se habla de un incremento de masa ósea mayor que con bifosfonatos, aumento que se mantiene de forma lineal. En los tres primeros años de tratamiento se han publicado resultados con reducción absoluta de fracturas de 4,8% en vértebras, 0,3% en cadera y 1,5% para fracturas no vertebrales. En la extensión del estudio FREEDOM a 10 años la incidencia anual fue similar a la observada en los tres primeros, siendo la incidencia acumulada menor que en el grupo placebo y demostrando ese aumento lineal de masa ósea al menos durante esos 10 años (182).

Es un fármaco coste-efectivo, aunque más caro que un bifosfonato, sobre todo en pacientes mayores que ya han tenido una fractura o tienen muy baja masa ósea. Sin embargo, no debemos olvidar que, los beneficios en reducción de fracturas que se obtienen con el tratamiento, se pierden totalmente al año de suspender el fármaco, tiene una acción reversible sobre el osteoclasto. E incluso se han publicado datos que apuntan a un aumento de las fracturas vertebrales, de modo que se producen más que en pacientes no tratados para la osteoporosis. Por ello, se debe tener en cuenta que, si se suspende denosumab hay que continuar el tratamiento con otro fármaco que mantenga la masa ósea (183).

Teriparatida

La teriparatida o PTH 1-34, es el único tratamiento osteoformador del que disponemos por el momento en nuestro país. El principal inconveniente para su prescripción es su alto coste. Pero puede ser una buena opción para incrementar la resistencia ósea en pacientes con una marcada alteración tanto del hueso trabecular como cortical. Su uso no debe prolongarse más allá de 24 meses, ya que se ha relacionado con un aumento de incidencia de osteosarcoma. Así mismo ha demostrado eficacia en la reducción de

fracturas vertebrales y no vertebrales, pero no en cadera; posiblemente porque la edad de los pacientes incluidos en los estudios fuese menor de la edad a la que aumenta la incidencia de esta fractura, ya que sí que se ha encontrado aumento de densidad ósea tanto en columna como fémur (184-186).

En cualquier caso, sería una buena opción, prescribir un osteoformador durante dos años y continuar con un antireabsortivo. Ambos grupos farmacológicos pueden pautarse inmediatamente tras la fractura ya que han demostrado no interferir con la consolidación, a excepción del ácido zolendrónico, cuyo uso se debe demorar unas 2 semanas tras la fractura, porque sí que parece alterar la formación del callo fibroso inicial (189,190).

El futuro plantea el uso de otros fármacos osteoformadores como romosozumab o abaloparatide (191-193).

2.- FRACTURA DE CADERA

La fractura de cadera es la fractura por fragilidad que mayores consecuencias negativas tiene en la edad geriátrica. Es una de los problemas más importantes en las personas mayores, ya que afectan a edades avanzadas y supone un deterioro funcional, no siempre reversible, un aumento de descompensaciones de su multimorbilidad, ocasionando que el paciente tenga que institucionalizarse en muchas ocasiones e incrementando el riesgo de mortalidad especialmente en el primer año tras la fractura, pero hasta 10 años después (194).

En Estados Unidos (195), se producen dos millones de fracturas por fragilidad anuales, lo que supera el número de ictus, infartos de miocardio y casos de cáncer de pulmón juntos. De ellas, solo un 14% correspondería a fractura de cadera, pero supone un 72% del coste. La mortalidad al año es del 25-30%. Menos del 50% de los pacientes recuperan la situación funcional previa y 1 de cada 4 es institucionalizado.

El registrar las fracturas de cadera resulta más fácil quizá que otras fracturas por fragilidad, porque todas acuden a un hospital y precisan de atención médico-quirúrgica. Se estiman unas 610.000 fracturas de cadera anuales en Europa (196), y en España unas 45.000-50.000 (197). Se calcula una incidencia de 104 casos por 100.000 habitantes, con un coste anual de 1.600 millones de € y una pérdida de 7.200 años de vida ajustados por calidad. Se prevé que la incidencia va a continuar aumentando, especialmente entre las personas mayores de 80 años.

Algunos datos del Registro Nacional de Fracturas de cadera español, que inició su andadura en 2017, (198-199):

1. Desde 1 de enero de 2018 a 31 de diciembre participaron 72 hospital españoles y se incluyeron 11.431 pacientes; 1697 (14,85%) eran de hospitales de Castilla y León. La edad media fue 86,75 años, siendo 24,4% varones y 76,6% mujeres.
2. En el momento del ingreso proceden del domicilio un 74,88%, solo un 39,33% vuelven a éste en el momento del alta y al mes un 43,56% está en su domicilio habitual. Un 82,4% de los pacientes eran independientes en la marcha al menos en su domicilio, al mes solo un 57,6% ha recuperado esa independencia y un 8,1% ha fallecido.

En el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, se atienden anualmente entre 270-290 nuevos casos de fractura de extremidad proximal de fémur, según datos de 2018, con edad media de 86,2 años, un 80 % son mujeres, vienen un 76,3% procedentes del domicilio, pero solo un 45,9% vuelven a éste al alta hospitalaria, al mes han vuelto un 50,2%. En el momento del ingreso deambulan al menos en domicilio con una o dos ayudas técnicas un 85,9% de los pacientes, pero al mes solo lo hacen un 71,8%. la mortalidad acumulada al mes fue del 8,2%.

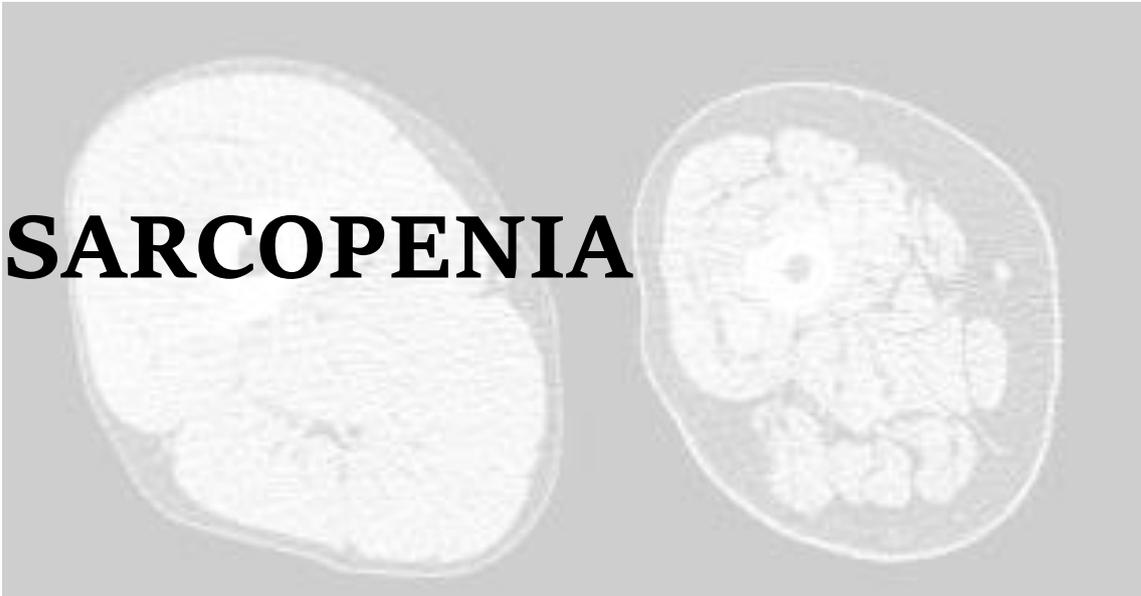
Estos datos corroboran la importancia, y el hecho de que una mejora en la atención a este proceso produciría un beneficio sanitario y social. Con este

fin, fue surgiendo la atención Ortogeriátrica. En este momento no existe ninguna duda respecto a los beneficios del manejo conjunto y con un mismo objetivo, de los pacientes frágiles y geriátricos que sufren una fractura de extremidad proximal del fémur. En numerosas publicaciones se demuestra una reducción de estancia, complicaciones, deterioro funcional y, sobre todo, de costes para el sistema (200-220).

Con el objetivo de que esta atención se dé cada vez de una forma más efectiva y eficiente, se estudian más los procesos que son causa o consecuencia de la fractura y de las caídas. En este contexto se encuentra la sarcopenia, varios son los trabajos que han relacionado estas dos patologías. Se ha relacionado con la mortalidad a los 5 años, aunque no al año (221). Hasta un tercio de los pacientes ingresados por fractura en Noruega presentan sarcopenia (222), similares resultados se han publicado en Hospitales españoles (223). También estudios en nuestro país hablan de su importancia en las unidades de media estancia como pronóstico de funcionalidad y mortalidad (224).

En resumen, existe una relación entre sarcopenia y osteoporosis (225-226).

SARCOPENIA



1.- INTRODUCCIÓN

El primero en hablar del término sarcopenia (del griego Sarx: carne y Penia: pérdida), fue Rosenberg en 1989 (229) y 1995 (230), definiéndolo como una pérdida anormal de músculo asociada con la edad y que precedía el declive funcional, se asociaba con pérdida de movilidad y deterioro nutricional. Otros autores como Manini y Clark (231), apuntaron posteriormente que era la pérdida de función muscular y no de masa, lo que determinaba la pérdida de función e introducen un nuevo término: *dinapenia* donde la pérdida de fuerza y función son los que priman, frente al concepto de sarcopenia donde el peso lo tendría la baja masa muscular. Aunque inicialmente la pérdida de fuerza y función muscular se relacionaba directamente con la pérdida de cantidad muscular, estos autores, hacen una extensa revisión en 2012, de lo publicado hasta el momento, donde se afirma que la pérdida de fuerza no depende únicamente de la disminución de masa muscular, existen otros factores implicados, algunos de origen neurológico, y en general, la fuerza muscular se deteriora más rápidamente que la masa. Revisaron estudios que relacionaban pérdida de fuerza con discapacidad, pero no encuentran relación entre la pérdida de masa muscular y este declive funcional. Además, en los algoritmos diagnósticos de “sarcopenia” publicados hasta el momento (232, 233) se incluyen test funcionales (velocidad de la marcha) y medición de fuerza de prensión manual (hand grip strength). Es por ello que defienden que hablamos de dos entidades diferentes, *dinapenia* frente a sarcopenia (231). Este término no ha tenido éxito, y a lo largo de los años, lo que ha sucedido es que se ha dado al término sarcopenia un contenido más orientado a la función muscular.

Pero fue a partir de 2010 cuando este concepto evolucionó definitivamente, y aunque se sigue usando el término sarcopenia, en realidad hablamos de *dinapenia*, ya que se introduce en seis consensos internacionales el concepto

de función muscular. Una de las definiciones más utilizadas es la que en 2010 publicó el grupo europeo para el estudio de la sarcopenia en personas mayores (European Working Group on sarcopenia in Older People) EWGSOP, basada en masa muscular, fuerza muscular y función, pero sin claros puntos de corte (232). En 2019 se ha publicado una revisión de los criterios por este mismo grupo, con puntos de corte bien definidos (234). The International Working Group on sarcopenia and Society of Sarcopenia, Cachexia and wasting Disorders publicó en 2011 unos criterios basados en masa muscular y función (233). El grupo asiático para el estudio de la sarcopenia (Asian Working Group on Sarcopenia, 2014), acogió los criterios EWGSOP, definiendo sus puntos de corte para población asiática (235). The Foundation for the National Institute of Health en 2014, la definió usando criterios de masa muscular, y fuerza muscular, y la función se utilizó como criterio de resultado (236).

Además, en 2016 se reconoce a la sarcopenia con un código propio en la Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD-10) (237).

Diferentes estudios han demostrado la validez de estos consensos (238-242), sin embargo, la prevalencia de sarcopenia es diferente según los criterios utilizados. Así un estudio observacional en la Universidad de Melbourne publicado en 2018, encuentra, una prevalencia en mayores de 70 años, con edad media de 79,7 años, entre 12-75,9%, en varones y 3,1-75,3% en mujeres (243). Lo que apunta a la necesidad de unificar para poder comparar los diferentes estudios.

En algunos artículos se concluye que los pacientes sarcopénicos tienen 3 veces más riesgo de caídas, deterioro de la movilidad y dependencia en las ABVD y su riesgo de mortalidad aumenta. La sarcopenia de forma independiente es un factor de riesgo de resultados adversos y de una prolongación de la estancia hospitalaria (242). Implica por lo tanto un aumento del gasto sanitario anual, máxime en países con alto índice de envejecimiento (243). Por otra parte, la sarcopenia en el momento del

ingreso se relacionaba con mayor probabilidad de ingreso definitivo en una residencia. Los pacientes sarcopénicos, además, tenían una peor movilidad previa cuando ingresan por fractura de cadera (244). Algunos proyectos en marcha podrían concretar datos (245).

Es la causa más importante de fragilidad en la edad avanzada, aunque no todos los pacientes frágiles son sarcopénicos, pero la mayoría de sarcopénicos suele ser frágil. (114,248-251). Además, existe una clara relación entre la pérdida de masa muscular (sarcopenia) y la pérdida de masa ósea (osteopenia/osteoporosis), motivo por el que se habla de *osteosarcopenia* (252). Y, en consecuencia, podemos deducir que en las fracturas por fragilidad hay una asociación de ambas entidades como factor de riesgo (243- 247, 252-254), nada descabellado dado que músculo y hueso están altamente interrelacionados tanto en el movimiento como en el equilibrio postural.

Su relación con la fractura de cadera cada vez parece demostrarse más, así en 2015, González-Montalvo y colaboradores (255), encuentran una prevalencia del 17,1% en pacientes con fractura de cadera ingresados en el Hospital de la Paz. en el estudio más reciente (publicado en junio de 2019), realizado en el Hospital Ramon y Cajal de Madrid, encuentran una prevalencia de 11,5% (225).

Un estudio coreano (256), demuestra un aumento del riesgo de mortalidad en los pacientes con fractura por fragilidad de cadera que además son sarcopénicos.

Por lo tanto, los múltiples estudios de los últimos años, han demostrado que no tratar esta patología tiene importantes repercusiones sobre los individuos, la sociedad y un alto coste económico. Así pues, además de con caídas y fracturas (257,258), la sarcopenia se ha relacionado con deterioro de la independencia funcional (dependencia en las actividades básicas de la vida diaria) (259), con problemas cardiacos (260), respiratorios (261), deterioro cognitivo (262), y con pérdida de calidad de vida (263).

2.- DEFINICIÓN

La sarcopenia, por tanto, se entiende como una enfermedad muscular generalizada y progresiva que conlleva una pérdida de masa y función acelerada. Lo que ocasiona efectos adversos como son entre otros las caídas, fragilidad, deterioro funcional y aumento de la mortalidad.

Esta condición, puede considerarse una insuficiencia o fallo del músculo esquelético. Cruz-Jentoft habla de *insuficiencia terminal de órgano* (264).

3.- CLASIFICACIÓN

En algunos casos la sarcopenia puede ser solo por el envejecimiento sin identificarse otras causas, sin embargo, en ocasiones existen procesos de base como son enfermedades sistémicas, bien neoplasias, enfermedades terminales de órgano, que pueden explicarla o trastornos nutricionales como inadecuada ingesta o malabsorción que justificarían la pérdida muscular (sarcopenia primaria o secundaria).

La EWGSOP2 clasifica la sarcopenia en aguda y crónica, y habla de unas condiciones especiales (234).

3.1.- Sarcopenia aguda: evolución menor a 6 meses.

Suele estar relacionada con procesos agudos que en muchas ocasiones conllevan ingresos hospitalarios. Suele ser prevenible y reversible en la mayoría de ocasiones.

3.2.- Sarcopenia crónica: de duración igual o superior a 6 meses.

Se asocia a enfermedades crónicas, como su nombre indica, y progresivas y aumenta el riesgo de mortalidad.

Este tipo es importante, ya que debemos hacer evaluaciones periódicas en individuos de riesgo para identificar los cambios rápidamente y adoptar medidas preventivas y de recuperación.

3.3.-Otras condiciones:

3.3.1.- Obesidad sarcopénica: es la condición en la que se produce una reducción de masa muscular en el contexto de aumento de adiposidad (265). La obesidad exacerba la sarcopenia, ya que, existe una infiltración grasa del músculo lo que aumenta el riesgo de pérdida funcional y de mortalidad (266-267).

3.3.2.- Fragilidad: como hemos comentado previamente, la fragilidad es un síndrome geriátrico que se caracteriza por el declive de múltiples órganos y funciones del organismo y en cuya patogénesis influyen factores físicos, psíquicos y sociales. Y que aumenta la vulnerabilidad a sufrir discapacidad, ingresos hospitalarios y muerte.

La sarcopenia contribuye al desarrollo del síndrome de fragilidad, aunque éste incluye muchos más aspectos (114-129).

3.3.3.- Malnutrición asociada a sarcopenia: Una de las causas de sarcopenia podría ser la inadecuada ingesta de proteínas. Existen estudios que demuestran que los pacientes hospitalizados en Traumatología ingieren insuficientes proteínas, energía y micronutrientes, ya que el reposo, la situación hipermetabólica por la inflamación y la pérdida de apetito influyen en ello. La sociedad europea de nutrición enteral y parenteral (SENPE), recomienda el uso de suplementos nutricionales en los pacientes con fractura de cadera, para alcanzar ingestas de 1,2-1,5 g de proteínas por Kg de peso. La leucina y los HMB (hidroxi-metil-butirato) aumentan el anabolismo y disminuyen el catabolismo proteico y existen estudios, donde parece que la vitamina D puede jugar también un papel importante en la reversión de la sarcopenia (268-270).

Más recientemente, se han publicado los criterios de la iniciativa GLIM (5), con el objetivo de unificar criterios diagnósticos, definiéndose el término de *Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (Diseases-Related Malnutrition) (DRE)*. Diversos estudios posteriores, relacionan DRE y sarcopenia. En una de ellas (Meyer, 2019) (271), los autores revisan los estudios previos donde se demuestra que la presencia tanto de sarcopenia como DRE se asocia con peores resultados, más complicaciones y aumento de mortalidad en diferentes procesos. En muchos pacientes se presentan ambas en paralelo, por lo que proponen un nuevo síndrome clínico: *Malnutrition-Sarcopenia Syndrome (MSS)*. Cabría preguntarse si vale con realizar cribado de una para automáticamente diagnosticar la otra, o cual es más importante. Comparando diferencias y similitudes en los test de cribado (MNA/SARC-F) y sus criterios diagnósticos (GLIM y EWGOPS2), la DRE compartiría con sarcopenia únicamente el criterio de baja masa muscular. Proponen, por lo tanto, que, aunque no existen recomendaciones oficiales, parece razonable realizar cribado nutricional y pasar a valorar sarcopenia cuando existan signos de baja fuerza o de baja masa muscular. En el caso de la fractura de cadera cabría plantearse, tras los resultados de este estudio que ambas van en paralelo.

La DRE conduce a una pérdida de masa muscular, y, por lo tanto, aunque se trate de entidades diferentes, existe relación entre DRM y sarcopenia (272). Además, sería esperable que su prevalencia estuviese aumentada en pacientes con fractura de cadera por osteoporosis.

4.- CRITERIOS DIAGNÓSTICOS EWGSOP 2019:

Se trata de una revisión de los criterios establecidos en 2010, tras todo lo publicado en estos años y la inclusión de la sarcopenia como enfermedad muscular en la clasificación ICD-10 con código propio como comentamos antes (237). Pretenden utilizar las nuevas evidencias para definir unos criterios claros que puedan permitir que se prevenga, diagnostique y trate

este síndrome geriátrico por los clínicos, de forma lo más precoz posible para conseguir su reversión/curación (234).

Son unos criterios consensuados por varias Sociedades de Geriátrica, Nutrición y Metabolismo óseo: European Union Geriatric Medicine Societies (EUGMS), the European Society for Clinical and Economic Aspects of osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO), the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), International Association of Gerontology and Geriatrics European Region (IAGG-R) y the International Osteoporosis Foundation (IOF).

Este grupo de trabajo analizo todos los conocimientos sobre la epidemiología y fisiopatología de esta enfermedad adquiridos en los últimos años. Se plantean como pueden estos conocimientos mejorar la atención a las personas con sarcopenia y que nuevas investigaciones o acciones preventivas se pueden plantear. Para ello parte de cuatro pilares:

- La sarcopenia está claramente relacionada con el envejecimiento, pero se inicia mucho antes, por lo que, es importante prevenir su aparición
- Actualmente se considera una enfermedad muscular, donde la disminución de fuerza es, si cabe, más importante que la pérdida de masa.
- Se asocia con baja cantidad y calidad del músculo, pero estos parámetros son clínicamente más difíciles de medir, por lo que, en el diagnóstico no se consideran prioritarios.
- La sarcopenia está infradiagnosticada e infratratada en la práctica clínica habitual, por lo que, es importante establecer puntos de corte que permitan diagnosticar, tratar y medir resultados.

Se propone, por lo tanto, usar inicialmente un test de screening: SARC-F, cuestionario breve de sarcopenia (tabla 16).

Al igual que el diagnóstico de osteoporosis se basa en una disminución de la masa ósea, pero se ve influenciado por otros múltiples factores y desarrolló el FRAX como índice de riesgo; en la sarcopenia, dado que lo más importante es la pérdida de función muscular, se ha diseñado este cuestionario simple de 5 preguntas para un diagnóstico rápido de esta patología. (273-275). Recientemente se ha validado su versión en castellano en un estudio multicéntrico en Cataluña (276).

Tabla 16: Cuestionario SARC-F (Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls).

Componente	Pregunta	Puntuación	>4
Fuerza	¿Cuánto le cuesta levantar o llevar 5 Kg de peso?	Nada	0
		Algo	1
		Mucho o incapaz	2
Ayuda caminar	¿Cuánto le cuesta caminar en una habitación?	Nada	0
		Algo	1
		Mucho, usa bastón o incapaz	2
Levantarse de la silla	¿Cuánto le cuesta levantarse de una silla o de la cama?	Nada	0
		Algo	1
		Mucho o incapaz sin ayuda	2
Subir escaleras	¿Cuánto le cuesta subir 10 escalones?	Nada	0
		Algo	1
		Mucho o incapaz	2
Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna	0
		1 a 3	1
		4 o más	2

Adaptado de: Morley JE. J. Cachexia Sarcopenia Muscle 2015; 6: 312-4(274)

La EWGSOP2 recomienda realizar estas preguntas en caso de pacientes con caídas, debilidad, disminución de velocidad de la marcha o dificultad para

levantarse de la silla. Una puntuación igual o mayor de 4 apunta a que pueda existir sarcopenia. Esta escala tiene una sensibilidad baja-moderada, pero una gran especificidad para detectar debilidad muscular (277).

En el caso de un SARC-F >3, o alta sospecha clínica, sería necesario preciso medir la fuerza muscular, este parámetro es fácil de medir y se hace con métodos no muy costosos. La medición de la fuerza de prensión manual es un muy buen indicador de posibles complicaciones o prolongación de estancia hospitalaria, deterioro funcional y de mortalidad. La forma de medirla es con un dinamómetro calibrado en unas condiciones concretas: el paciente deber estar sentado de forma cómoda con el codo flexionado 90° y el hombro aducido y rotado hacia posición neutral, la muñeca flexionada entre 0-30° y el antebrazo neutro. La prueba ha de repetirse con ambas manos en tres ocasiones, alternando uno y otro miembro y dejando un descanso de un minuto al menos entre una medición y otra. Se anotará la media de los resultados obtenidos con la mano dominante (figura 5) (278).

El dinamómetro Jamar está validado y es el que se usa en la mayoría de estudios publicados y permite comparación entre ellos para llegar a un mejor conocimiento de la sarcopenia (278,279).

Figura 5: Dinamómetro Jamar en uso



Otra forma validada para medir fuerza muscular, en este caso de miembros inferiores, es el test de levantarse de la silla. Mide fundamentalmente fuerza de cuádriceps y consiste en que el paciente debe levantarse sin apoyo de los brazos. Se le pide que cruce ambos miembros superiores por delante del pecho y que se levante de la silla cinco veces seguidas. Esta prueba es también un subtest del SPPB (anexo 17) Se mide el tiempo que tarde en realizarlo y se puntúa de 0 a 4 según lo que tarde (280,281). Existe una variación que mide cuantas veces el paciente se levanta en un intervalo de 30 segundos (282).

La cantidad de músculo se mediría si las pruebas de fuerza muscular dan puntuaciones bajas y queremos confirmar la existencia de sarcopenia. Ésta se puede estimar por varias técnicas y existen fórmulas que ajustan la masa por peso, índice de masa corporal (IMC) o por altura (283-286). La masa muscular se expresa como masa muscular esquelética total o masa muscular apendicular.

Las pruebas *gold standards* de medición de masa muscular son la resonación nuclear magnética (RNM) y la tomografía axial computarizada (TAC), pero su uso está limitado por la necesidad de equipos de alto coste, no accesibles, y de personal muy entrenado. La absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) sería más accesible, pero tampoco es un método de medición útil en la comunidad por no ser portable. Es una técnica defendida por algunos clínicos, que precisaría de ajuste de masa muscular total o apendicular, según peso, altura o IMC del paciente (284,285).

La Bioimpedanciometría (BIA) es una técnica útil, ya que puede realizarse a pie de cama del paciente, aunque la especificidad poblacional y falta de estandarización, podría limitar su uso. A pesar de ello es la más utilizada por su accesibilidad (286). Ya explicamos en la medición de la composición corporal, en que se basa esta técnica y su utilidad para medir de forma indirecta la cantidad de masa muscular (92-98).

Desde 2018, también se ha propuesto la ecografía como técnica sencilla y accesible para medir la masa muscular, pero por el momento, no está estandarizada ni tenemos unos puntos de corte validados (101-103,105,287,288).

Finalmente, el consenso propone medir calidad muscular. Esto puede hacer referencia a dos cosas diferentes: la asociación entre músculo y fuerza o a las características del músculo en relación con número de fibras o infiltración grasa. Aunque la calidad es más importante que la cantidad, esto no está lo suficientemente definido para su uso en la clínica, por lo que, nos vamos a referir a rendimiento físico.

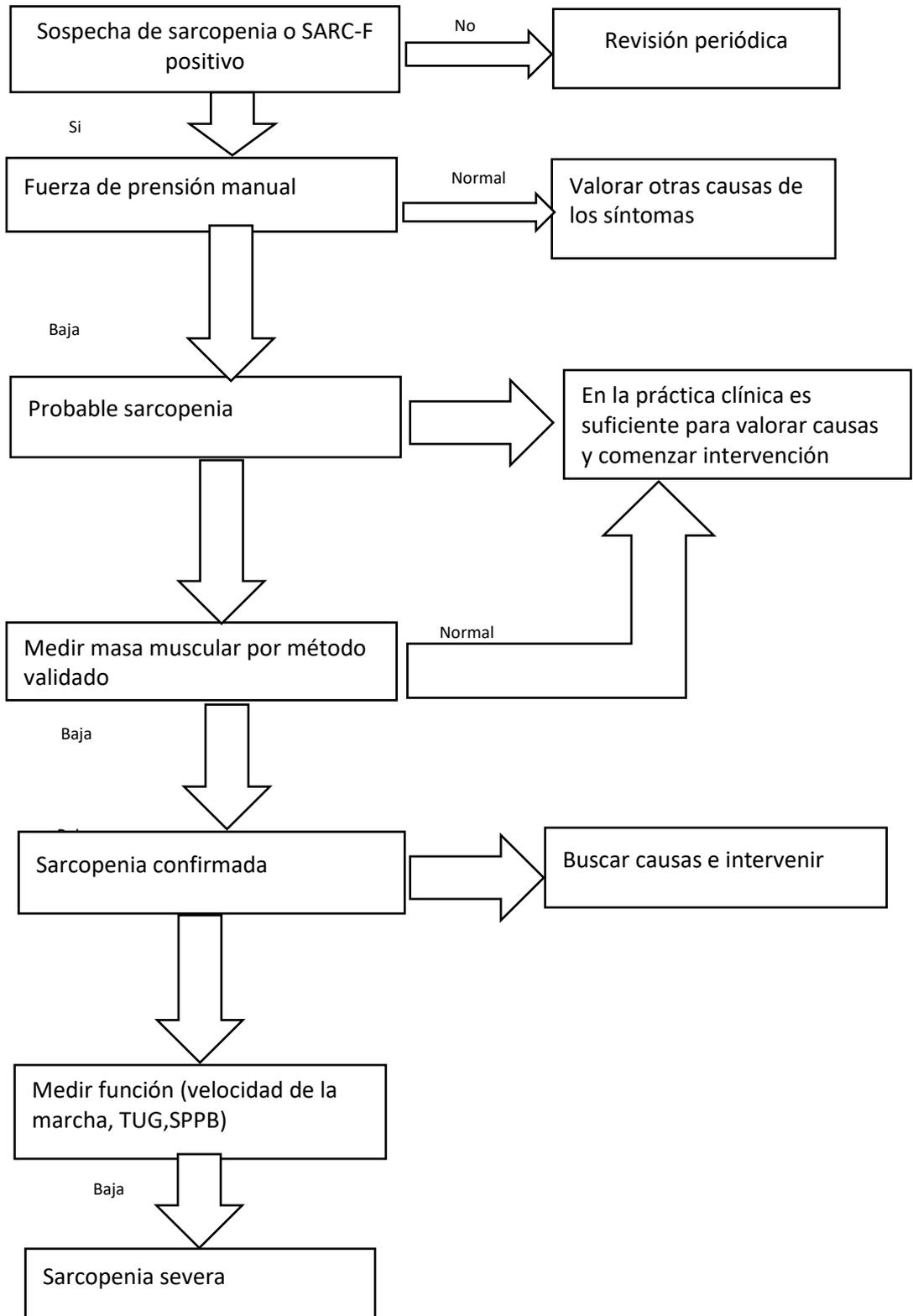
Es un concepto que hace referencia a la capacidad de desarrollar las actividades de la vida diaria, función en geriatría como venimos repitiendo por su gran importancia en el anciano, y que implica no solo a un órgano o sistema, sino que precisa de la integración del sistema músculo esquelético, sistema nervioso periférico y central, además de otros sistemas corporales.

Las pruebas objetivas más recomendadas y usadas son: SPPB (anexo 17), velocidad de la marcha y Timed up and go (145-150).

Para el EWGSOP2, la funcionalidad debe considerarse una medida de severidad de la sarcopenia (234). Lo que es importante a la hora de plantearse objetivos e intensidad del tratamiento.

Por lo tanto, el algoritmo diagnóstico de sarcopenia, (tabla 17) sería el siguiente:

Tabla 17: Proceso de diagnóstico de sarcopenia:



Adaptado de: Cruz-Jentoft Age and Aging 2018 (234). TUG: test up and go. SPPB:short physical performance battery.

En la actualidad no disponemos de biomarcadores en la clínica para este síndrome o enfermedad muscular, existen en marcha estudios, por lo que en un futuro quizá podamos encontrar algún marcador bioquímico.

5.-DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

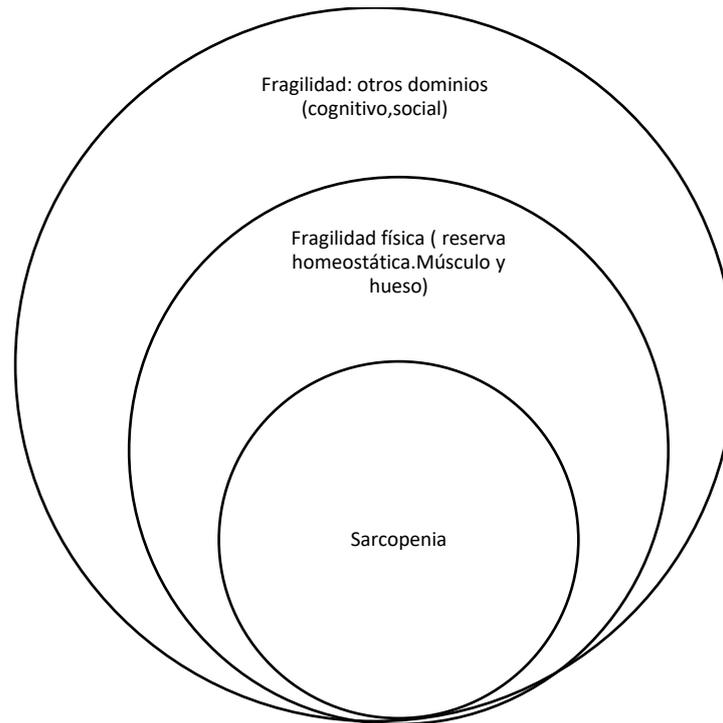
Las tres entidades con las que podemos confundir la sarcopenia serían: malnutrición, caquexia y fragilidad.

5.1.- Malnutrición: The Global Leadership Initiative on Malnutrition(GLIM), incluye la masa muscular como uno de los tres fenotipos de malnutrición, pero no hace referencia a la función, por lo que baja masa sin pérdida de función apunta a malnutrición, mientras que la baja funcionalidad nos haría pensar en sarcopenia. (5)

5.2.- Caquexia: es el término que se ha usado clásicamente para referirnos a la pérdida de peso relacionada con el cáncer, el SIDA e incluso en los últimos años, en las enfermedades terminales de órgano (insuficiencia cardíaca, respiratoria, renal,etc.). Ambas entidades pueden coexistir (289,290), y aspectos como la pérdida de masa muscular se incluyen en la definición de las dos, pero la fisiopatología de la caquexia incluye factores inflamatorios, hipercatabolismo, cambios endocrinos, o neurológicos que son diferentes de lo que ocurre en el paciente con sarcopenia. Nos remitimos al consenso internacional de definición de caquexia como guía clínica para diferencias ambos cuadros (291).

5.3.- Fragilidad: la fragilidad es un síndrome que incluye muchos más aspectos, pero el fenotipo de fragilidad física (fenotipo de Fried) está íntimamente relacionado con la sarcopenia. De hecho, la sarcopenia se ha descrito como el substrato físico de la fragilidad. Lo vemos representado de forma esquemática en la figura 6.

Figura 6: Relación entre fragilidad y sarcopenia.



Adaptado de: Cruz-Jentoft, 2019(344)

6.- TRATAMIENTO

La fisiopatología de esta enfermedad se basa en un desbalance entre el anabolismo y el catabolismo proteico, lo que resulta en la pérdida de músculo esquelético. Los cambios celulares van a incluir pérdida de fibras musculares, fundamentalmente con afectación de las fibras tipo II, e infiltración grasa del músculo. Parece que también se altera la actividad mitocondrial de los miocitos. Se trata, como la mayoría de la patología que afecta al anciano, de un cuadro de origen multifactorial, donde están involucrados factores genéticos, degeneración neurológica, factores endocrinos y otros muchos. Además, existe una estrecha relación con el hueso, por lo que es posible, que acabemos hablando de osteosarcopenia (292-302). En definitiva, no tenemos una sola diana terapéutica donde actuar. El abordaje preventivo y de tratamiento debe ser, también como en la mayoría de síndromes geriátricos, multidimensional.

La evidencia de la eficacia del ejercicio, sobre todo del ejercicio de resistencia es muy elevada, existen múltiples estudios que han demostrado los beneficios de realizar éste, tanto para mejorar masa, como fuerza y equilibrio (303-305). El número de estudios que se enfocan solo en la sarcopenia es escaso, la mayoría de programas van dirigidos a la prevención y tratamiento de la fragilidad física (306), pero, como hemos comentado, la sarcopenia constituye una importante causa de esta. No está bien definido la existencia de un programa específico de ejercicio para la sarcopenia ni para la fragilidad, por ello existe una gran variedad de recomendaciones. Recientemente, se ha desarrollado con la colaboración de centros españoles, el programa VIVIFRAIL (307). Se trata de un programa de ejercicio multicomponente para prevención/reversión de la fragilidad y que permitir prescribir ejercicio de forma individualizada tras la valoración integral del sujeto al que va destinado.

Existe menos evidencia sobre la intervención nutricional, en la mayoría de estudios se valora conjuntamente la intervención nutricional con ejercicio asociado (308-309). En la actualidad hay estudios en curso para valorar esta intervención, como el European SPRINTT Trial (NCT02582138) (310,311).

El beneficio aislado de la nutrición sin ejercicio está menos claro (312), aunque una dieta saludable con adecuada ingesta de proteínas, calcio y vitamina D, ácidos grasos polinsaturados y omega 3, así como antioxidantes, ha demostrado algunos beneficios. Los últimos consensos, recomiendan aumentar la ingesta proteica, y algunos estudios apuntan a que el aumento de la ingesta proteica será efectivo solo en casos de malnutrición con sarcopenia (313-315).

Algunos nutrientes como los ácidos omegas 3 y la leucina o su metabolito el beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB) han demostrado efectos beneficiosos en aumento de masa y función muscular (315-320).

En lo referente al tratamiento farmacológico no existe ninguno aprobado para el tratamiento de la sarcopenia. Se han realizado estudios con vitamina D, combinada con estrógenos y progesterona, dehidroepiandrosterona, con hormona del crecimiento, pioglitazona, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, etc. Ninguno concluyente. La vitamina D parece ser útil solo cuando sus niveles son bajos (321).

En la actualidad existen varios estudios en marcha basados en la hipótesis fisiopatológica de la disminución de fibras musculares y calidad del músculo. Y el campo para encontrar una diana terapéutica sigue estando abierto (322-324).

7.- OSTEOSARCOPENIA

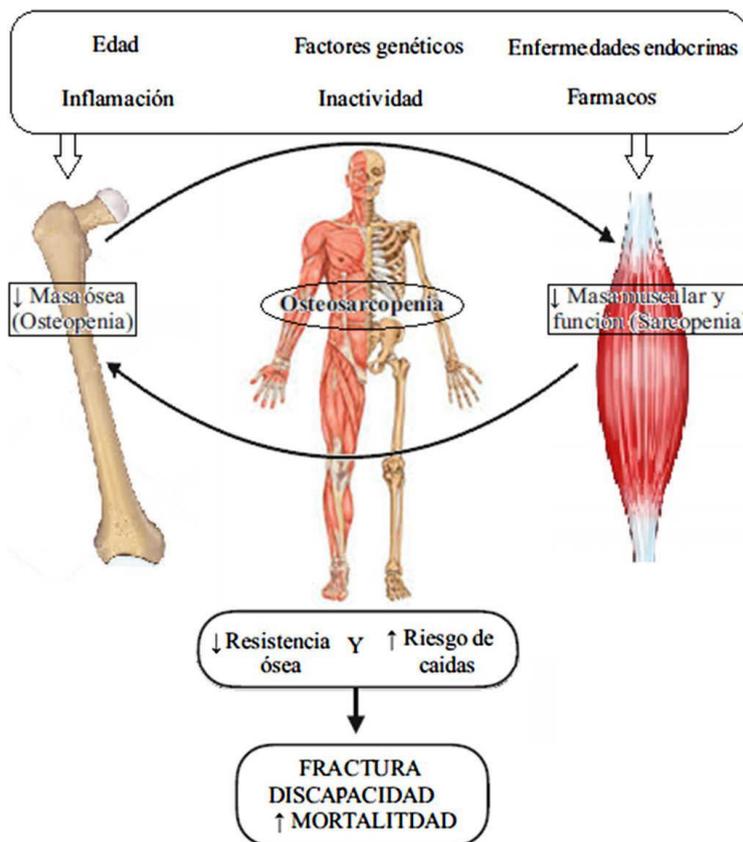
Hemos hablado de osteoporosis y de sarcopenia por separado, pero, en el paciente mayor convive ambas en un gran número de casos. Y quizá, cuando detectamos a los pacientes con sarcopenia, posiblemente lo que estemos diagnosticando es osteosarcopenia, sobre todo en aquellos sujetos con fractura por fragilidad.

Músculo y hueso están altamente interrelacionados por un origen embrionario común, ambos proceden de la misma célula madre mesenquimal que se diferencia hacia una u otra línea celular (325,326)). De esta célula madre proceden también los adipocitos presentes en ambos tejidos, lo que explicaría la mayor infiltración grasa en músculo y hueso del paciente mayor, pues las células pluripotenciales tienen a diferenciarse hacia esta línea con el envejecimiento. Además, ambos tejidos están integrados y tienen funciones compartidas. Así pues, entre hueso y músculo existe una sofisticada regulación del equilibrio entre procesos de síntesis y degradación/reabsorción de ambos tejidos. En esta regulación participan factores genéticos, endocrinos, el sistema nervioso, citoquinas proinflamatorias, actividad física del paciente y fármacos (326). Parece existir un mecanismo paraendocrino, de manera que, el músculo secretaría

miocinas que afectan al hueso, y éste osteocinas con las que se comunicaría con el músculo (325,326). Cambios en la masa ósea afectarían a la masa muscular y viceversa (325).

Hueso y músculo están integrados (sistema músculo-esquelético) y tienen un desarrollo y mantenimiento paralelo, el ejercicio va a influir positivamente en ambos, mientras que situaciones como sedentarismo o inmovilismo hacen que ambos se hipotrofien. De modo que la regulación de la síntesis y degradación de ambos tejidos la realizan factores comunes (328,329). (figura 7).

Figura 7: Interacción músculo-hueso:



Adaptado de: Cedeno-Veloz, B, et als. Rev Esp Geriatr Gerontol, 2019 (229)

Con el envejecimiento disminuyen de forma fisiológica tanto hueso como músculo. A partir de los 50 años se pierde un 0,5-2% de masa muscular por año y un 1,5-3% de fuerza, así mismo la masa ósea se reduce un 0,5% anual con un pico a partir de la menopausia en la mujer. Así mismo, se produce

una infiltración grasa en ambos tejidos, recordemos que la célula madre era la misma en los tres tejidos, y esto agrava el deterioro funcional.

Clínicamente, cuando las personas sufren una combinación de ambos trastornos, aumentan los resultados negativos como caídas, fracturas, pérdida de función, fragilidad y mortalidad, lo que genera costos personales y socioeconómicos significativos.

Por lo tanto, podemos hablar de osteosarcopenia y considerar a ésta un síndrome geriátrico por su alta prevalencia en estas edades, el tener causa multifactorial y producir importantes efectos adversos (327- 331).

Huo et al. Proponen unos criterios diagnósticos para osteosarcopenia (tabla 18) (329).

Tabla 18: Criterios diagnósticos de osteosarcopenia

- Baja densidad mineral ósea
 - T-score < 1 desviación standar
 - Sarcopenia (al menos dos de tres criterios)
 - Velocidad de la marcha < 0,8 m/seg
 - Fuerza de prensión manual < 20 kg en mujer y < 30 kg en el varón
 - Masa muscular apendicular medida por DEXA y ajustada por altura < 5,5 kg/m² en mujer y < 7,26 kg/m² en el varón
-

Tomado de Huo et al. (2015)(331)

La osteosarcopenia sería pues, un síndrome geriátrico que puede prevenirse y tratarse. Las intervenciones simples, como el entrenamiento de resistencia, la ingesta dietética adecuada de proteínas y calcio, asociadas con el mantenimiento de niveles apropiados de vitamina D, tienen un doble efecto positivo sobre los huesos y los músculos, reduciendo las caídas, las

fracturas y, en consecuencia, la discapacidad. Es esencial que los enfoques de prevención de fracturas, incluido el manejo posterior a la fractura, impliquen la evaluación y el tratamiento de la osteoporosis y la sarcopenia. Esto es de particular importancia ya que en las personas mayores la combinación de osteopenia / osteoporosis y sarcopenia se ha propuesto como un subconjunto de individuos más débiles con mayor riesgo de institucionalización, caídas y fracturas.

JUSTIFICACIÓN



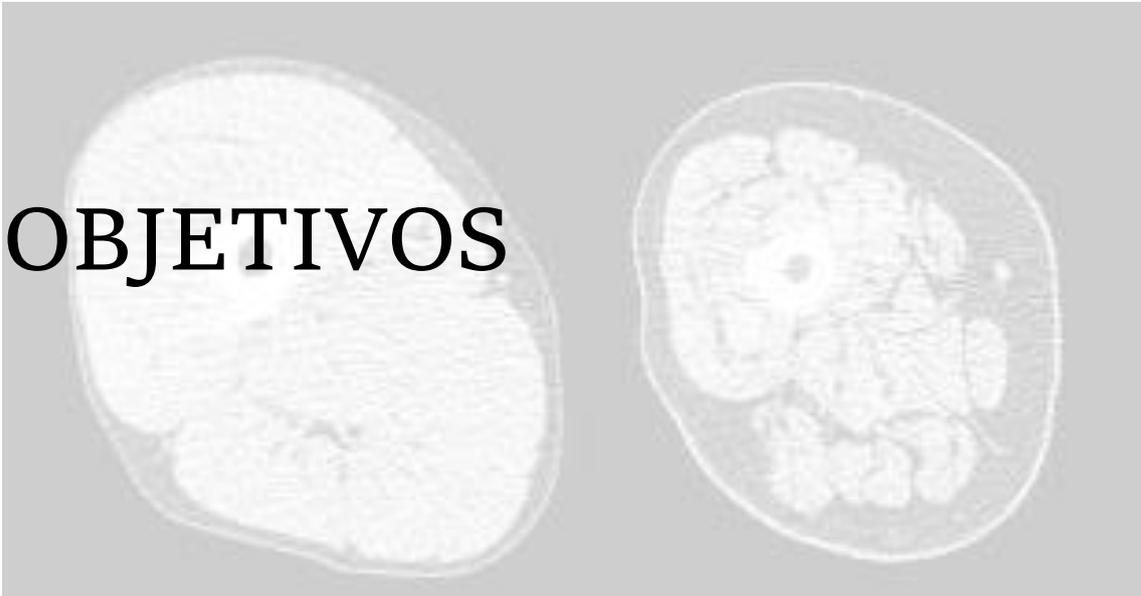
La fractura de fémur por fragilidad es una de las patologías más incapacitantes en el paciente mayor. En el sujeto frágil y en el paciente geriátrico que sufre una fractura de fémur por fragilidad, coexisten diversos procesos patológicos que van a influir en su evolución, tanto en términos de supervivencia como de recuperación funcional.

La evidencia científica en relación con la frecuencia de sarcopenia es cada vez mayor, mostrando prevalencias dispares, pero existen pocos estudios que ponga en relación la presencia de ésta con otras patologías muy importantes como fragilidad, desnutrición y osteoporosis. Por otra parte, existen pocos estudios donde los pacientes sean valorados de una forma integral desde el método geriátrico (Valoración Geriátrica Integral: VIG). En la población particular de los pacientes con fractura mayor osteoporótica, este tipo de valoración es especialmente importante y sus resultados tienen gran influencia sobre la evolución de la enfermedad.

Se plantea este estudio de práctica clínica habitual para conocer la prevalencia en los pacientes con fractura por fragilidad de fémur proximal de estos tres grandes síndromes geriátricos (sarcopenia, desnutrición relacionada con la enfermedad y fragilidad) y describir la influencia en la evolución, sobre todo, funcional y en la supervivencia. Basando la recogida de datos siempre en la Valoración Geriátrica Integral.

De este modo, se pretende conocer mejor como son este tipo de pacientes, y que factores pueden ser modificables con el fin último de disminuir complicaciones y estancias hospitalarias, así como conseguir una mayor supervivencia libre de deterioro funcional, es decir discapacidad.

OBJETIVOS



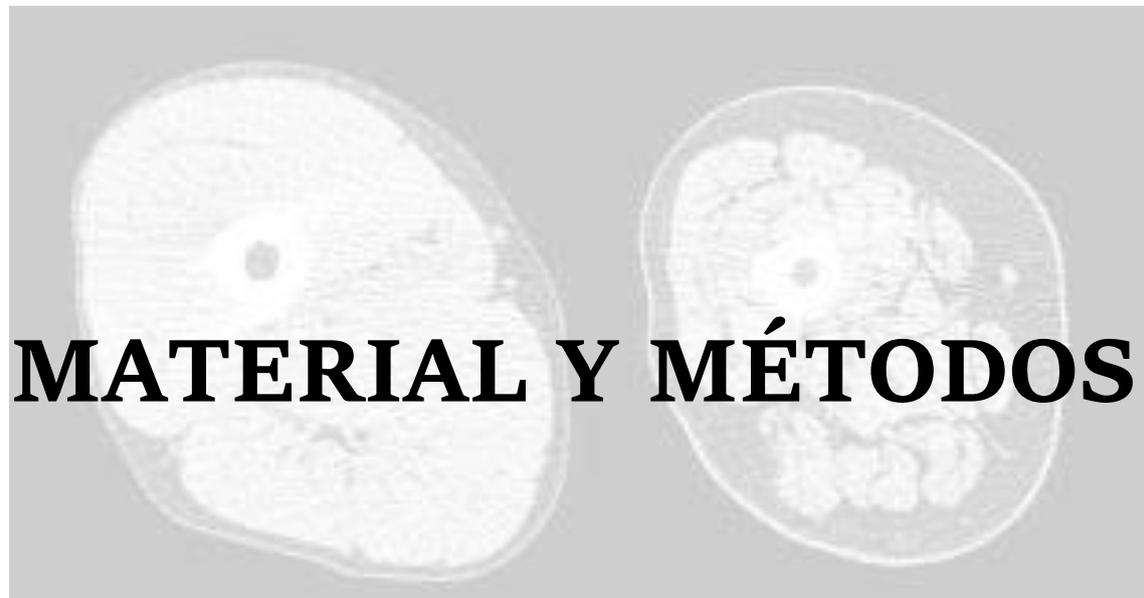
1.-OBJETIVOS PRINCIPALES

- Describir la prevalencia de sarcopenia en los pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.
- Describir la prevalencia de DRE en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad
- Conocer la influencia de la intervención nutricional y de ejercicio físico en la evolución de pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.
- Evaluar la recuperación de la sarcopenia a los 6 meses en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.

2.- OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Detectar los factores de riesgo que influyen en la sarcopenia en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.
- Valorar la asociación entre fragilidad y sarcopenia en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.
- Valorar la asociación entre sarcopenia y DRE.
- Valorar si la recuperación funcional está relacionada con la sarcopenia al ingreso en pacientes hospitalizados por fractura de fémur proximal por fragilidad.
- Comparar la recuperación del paciente según el tipo de fractura (extracapsular vs intracapsular).
- Evaluar las pruebas (SARC-F, bioimpedanciometría y fuerza de prensión manual) en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.

- Evaluar la influencia de la sarcopenia y la DRE sobre la mortalidad, pérdida funcional y ubicación en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad.
- Valorar la evolución de la mortalidad, pérdida funcional y ubicación en pacientes con fractura de fémur proximal por fragilidad a lo largo de seis meses en tratamiento nutricional y de ejercicio físico.



1.- DISEÑO DEL ESTUDIO

Se diseñó un estudio prospectivo de práctica clínica habitual, de todos los pacientes de edad igual o superior a 75 años con diagnóstico de fractura de extremidad proximal de fémur (fractura de cadera) por fragilidad. Es decir, pacientes que tras un traumatismo de baja energía sufrían una fractura de cadera tanto intraarticular (subcapital), como extraarticular (pertrocantérea o subtrocantérea).

Las fracturas intraarticulares, comprometen la vascularización de la cabeza femoral en la mayoría de los casos con elevado riesgo de necrosis de la misma, por lo que, su tratamiento suele ser abrir la cápsula articular, extraer la cabeza y colocar una prótesis de cadera. Esta prótesis puede ser total (se sustituye la cabeza y se coloca un componente en el cotilo para evitar el rozamiento con el hueso) o parcial (sin componente cotiloideo), dependiendo de la edad del paciente y de su situación funcional. Las fracturas extracapsulares se tratan reduciendo la fractura y fijando el hueso con una placa, o un clavo intramedular.

Se estableció un seguimiento de seis meses, ya que consideramos que este es el tiempo medio necesario en este tipo de pacientes para conseguir la máxima recuperación funcional posible, no descartando que puedan mejorar hasta el año de la fractura. Del mismo modo, son necesarios al menos seis meses para poder valorar cambios en fuerza y masa muscular, así como reversión de la fragilidad.

2.- ÁMBITO DE REALIZACIÓN

Se han incluido pacientes del área de Salud Valladolid Este, ingresados en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, del Hospital Clínico Universitario y atendidos por la Unidad de Ortogeriatría, entre el 01 de marzo de 2018 y el 30 de junio de 2019.

3.- POBLACIÓN Y PERIODO DE ESTUDIO

Se incluyeron los pacientes de edad igual o superior a 75 años que ingresaron en esta Unidad desde marzo de 2018 a junio de 2019 y a los que se le pudo realizar el estudio previo a la cirugía y en menos de 48 horas desde el ingreso. Así como, aceptaron participar ellos o su representante tras un consentimiento informado.

El estudio fue aprobado por el CEICm del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (PI 17-653). La investigación se realizó de acuerdo con la declaración de Helsinki (332).

Tras firmar un consentimiento informado, se recogieron datos epidemiológicos, de anamnesis y exploración física, así como, se realizó una valoración geriátrica integral.

Así mismo, se midió fuerza de prensión manual para lo que utilizamos un Dinamómetro Jamar Hidráulico modelo J00105, y se realizó estudio de composición corporal mediante bioimpedanciometría usando el modelo BIA 101 Anniversary (Akern).

En las primeras 24 horas del ingreso se extrajo una muestra de sangre para realizar analítica sanguínea.

Los pacientes fueron seguidos en los seis meses posteriores a la fractura, en una consulta de Ortogeriatría, donde eran vistos conjuntamente por un Traumatólogo y un Geriatra, valorándose tanto las posibles complicaciones propiamente quirúrgicas, como el control de la multimorbilidad del paciente

y su situación funcional física (movilidad, Barthel, Short Physical Performance Battery (SPPB), realización de ejercicios, fuerza de prensión manual), nutricional (peso, talla, cumplimiento de consejos nutricionales), como social (posible institucionalización o vuelta a domicilio previo tras el alta).

A los 3 y 6 meses, se realizó analítica completa con parámetros nutricionales, calcio y vitamina D, así como BIA y medición de fuerza de prensión, situación funcional y fragilidad mediante Barthel, SPPB y escala de movilidad.

4.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de edad igual o superior a 75 años que ingresan en nuestra unidad por fractura de fémur que previamente deambularan (podían usar ayuda técnica).
- Pueden ser valorados en las primeras 48 horas tras el ingreso.
- Posibilidad de seguimiento durante 6 meses.
- El paciente acepta participar con un consentimiento informado.

5.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Imposibilidad de realizar la primera valoración en menos de 48 horas.
- Cirugía de urgencias.
- Enfermedad de base que condiciona expectativa de vida menor a 6 meses.
- Presencia de edemas que no responde al tratamiento en las primeras 24 horas.
- Deterioro cognitivo que impide la colaboración del paciente.

- Portadores de marcapasos o prótesis metálicas bilaterales que alteran los parámetros.
- Negativa del paciente a realizarse los estudios necesarios.

6.- VARIABLES ESTUDIADAS

6.1.- VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Al ingreso del paciente (tiempo 0) se recogió edad, sexo, tipo de fractura y si afectaba al miembro inferior derecho o izquierdo.

6.2.- ANTECEDENTES MÉDICOS

También en el momento de la primera entrevista, se recogió la existencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, broncopatía crónica, patología tiroidea y/o fracturas previas.

Así mismo se registró la toma de antiagregantes (ácido acetilsalicílico y clopidogrel) y/o anticoagulantes, diferenciando entre acenocumarol y anticoagulantes de acción directa, donde se incluyeron: dabigatran, rivaroxabán, apixaban y edoxaban. Todo ello en relación con la demora quirúrgica al aumentar el riesgo de sangrado.

La multimorbilidad (carga de enfermedad) se evaluó por la escala CIRS-G (142) (tabla 14), este instrumento de medida es el que ha demostrado mayor correlación con la calidad de vida del paciente, con las complicaciones y con la mortalidad. Mide la severidad de 14 enfermedades en una escala de 0-4, donde 0 es ausencia del proceso y 4 la mayor severidad.

6.3.-VALORACIÓN GERIÁTRICA INTEGRAL.

Para valorar las diferentes esferas del paciente, usamos escalas validadas, eligiendo aquellas más usadas y con mayor sensibilidad intra e inter-observador y que nos permitieran comparar nuestros resultados con los estudios previos publicados.

6.3.1 VALORACIÓN FUNCIONAL FÍSICA

Las escalas aplicadas fueron el Índice de Barthel (24) (anexo 1), que nos permite conocer el grado de dependencia en las actividades básicas de la vida diaria (comer, lavarse, asearse, vestirse, acceso al retrete, continencia tanto urinaria como fecal, ayuda en las transferencias, deambulación y uso de escaleras), siendo más sensible a los cambios que otras escalas. La movilidad pre-fractura, fue medida mediante una adaptación de la escala de Parker realizada por el grupo del Registro Nacional de Fractura de Cadera (RNFC) y que contempla el uso de ayudas técnicas y apoyo de terceros tanto en domicilio como en el exterior (200) (Tabla 19).

Tabla 19: Valoración de movilidad

-
- 1.- Movilidad independiente dentro y fuera de casa sin ayudas técnicas
 - 2.- Movilidad independiente dentro y fuera de casa con una ayuda técnica
 - 3.- Movilidad independiente dentro y fuera de casa con dos ayudas técnicas o un andador
 - 4.- Movilidad independiente solo dentro de casa sin ayudas técnicas
 - 5.- Movilidad independiente solo dentro de casa con una ayuda técnica
 - 6.- Movilidad independiente solo dentro de casa con dos ayudas técnicas o un andador
 - 7.- Movilidad independiente solo dentro de casa vigilado por una persona
 - 8.- Movilidad independiente solo dentro de casa con pequeña ayuda de una persona
 - 9.- Movilidad independiente solo dentro de casa con gran ayuda de una persona
 - 10.- Movilidad con dos personas o no movilidad
 - 11.- Desconocido
-

Tomado del RNFC (200)

En la revisión al mes, tres y seis meses, se realiza el SPPB (150) (anexo 17) que mide equilibrio, fuerza de miembros inferiores (subtest: levantarse de la silla), y velocidad de la marcha. Esta escala refleja bien la recuperación funcional y la fragilidad. Además, según la última revisión de los criterios EWGSOP2, permite clasificar al paciente según el grado de sarcopenia (234).

6.3.2.- VALORACIÓN SITUACIÓN COGNITIVA

En el momento del ingreso se recogió la situación cognitiva preguntando a la familia sobre cómo estaba el paciente en domicilio y se realizó el test de Pfeiffer (31) (Anexo 7). Usamos esta escala, ya que es la que por consenso se usa en la recogida de datos de RNFC, y aunque el Mini-examen cognoscitivo (29) (MEC) es el más usado en la literatura internacional, el test de Pfeiffer, al ser más sencillo y requerir menos tiempo para su administración, permitía que otros miembros del equipo ortogeriátrico pudiesen recoger este dato en el momento del ingreso, antes de la posible aparición de delirium o síndrome confusional agudo. Al alta se reevaluó a los pacientes, de nuevo con el Pfeiffer.

6.3.3.- VALORACIÓN NUTRICIONAL

Se recogieron datos de peso y talla, referidos por el paciente y familiares, y en algunos casos, ésta última se calculó según la fórmula talón-rodilla en el momento del ingreso (84). En el momento que el paciente podía mantener bipedestación se realizó tallaje y pesaje. Y en cada una de las revisiones se pesó al paciente. Se registró así mismo la pérdida de peso en los últimos 3-6 meses.

Como test de cribaje nutricional usamos el MNA validado en España, en el momento del ingreso (12) ((Anexo 14), ya que, según lo publicado en los diferentes estudios, se considera el test más adecuado en el paciente geriátrico hospitalizado. Consideramos que el paciente estaba en riesgo nutricional cuando la puntuación total fue entre 23,5 y 17 y desnutrido si puntuaba menos de 17 en este test. Aunque usamos la versión completa del

MNA, no lo consideramos diagnóstico sino solo cribado, continuando la valoración completa y diagnosticando desnutrición relacionada con la enfermedad según criterios GLIM.

Se recogió la ingesta del paciente en 48 horas de la dieta hospitalaria y en caso de precisarlo, se prescribió suplementación, previa interconsulta a la unidad de nutrición. Registrándose también si el paciente tomaba lo prescrito o que cantidad del total. En las revisiones en consulta externa se preguntó por el seguimiento de los consejos dietéticos y la toma o no de la nutrición prescrita. Los intentos de que el paciente rellenase la encuesta dietética no prosperaron, ya que muchos de ellos vivían con cuidadores también mayores o en centros residenciales; por lo tanto, en la consulta interrogamos al paciente y/o acompañante sobre la última semana, pero obtuvimos datos parciales en la mayoría de casos, debiendo aceptar el dato subjetivo de “come bien, moderadamente o mal”, además de los resultados analíticos y/o antropométricos.

6.3.4.- VALORACIÓN DE FRAGILIDAD

En el momento del ingreso, al estar el paciente inmovilizado y no poder realizarse pruebas funcionales como SPPB (150), timed up and go (TUG)(145) o velocidad de la marcha (148), utilizamos la escala FRAIL (119) (tabla 13). Aceptada y validada para el diagnóstico rápido de la fragilidad y que no necesita recursos específicos.

En las revisiones al mes, tres y seis meses, se usó, además, el SPPB (150) (anexo 17).

6.3.5.- CRIBADO y DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA

A todos los pacientes incluidos en el estudio se le pasó al ingreso el cuestionario SARC-F (274) (tabla 16). Validado como cribaje de sarcopenia, para conocer la situación de la paciente previa a la fractura.

Se midió la fuerza de prensión manual con un Dinamómetro Jamar Hidráulico modelo JO0105, ya que éste es el instrumento utilizado en los estudios publicados y así poder comparar nuestros hallazgos; y se realizó estudio de composición corporal mediante bioimpedanciometría usando el modelo BIA 101 Anniversary (Akern). Para la realización de esta prueba, el paciente debía estar en decúbito supino, sin edemas, sin sueros ni sondaje uretral y con la vejiga vacía. Se realizó siempre en el lado contrario al de la fractura y asegurándonos que el paciente no era portador de implantes metálicos ni anillos u otros complementos de este material.

Recogimos datos de resistencia, reactancia, índice de masa muscular, agua corporal total, masa grasa y masa libre de grasa con un modelo tetrapolar monofrecuencia con el sujeto en decúbito y aplicando las pegatinas en el dorso de pie y mano del lado elegido, estimándose la composición corporal con el software Bodygram Plus 1.2.2.8. c Akern 2016.

La bioimpedanciometría se repitió al tercer y sexto mes tras la fractura.

Dado que, los criterios de EWGSOP, se basan en el uso de DEXA, y nosotros no disponer de ello, realizamos estimaciones de masa muscular según variables obtenidas con BIA, siguiendo las recomendaciones y criterios de estudios previos de validación y recomendaciones del consenso GLIM para el diagnóstico de malnutrición y baja masa muscular (5). Este grupo de consenso consideró también baja masa muscular apendicular cuando esta era menor a 17 Kg en varones y menor de 15 Kg en mujeres. Pero dado que en la literatura se utiliza poco, elegimos calcular también el índice de masa apendicular (masa muscular apendicular/altura en m²) (ALMI). La masa

muscular total se estimó con la ecuación de Sergi (333), a partir de los datos obtenidos por BIA:

$$\text{TLM: } -3.964 + (0.227 \times \text{RI}) + (0.095 \times \text{peso en Kg}) + (1.384 \times \text{genero}) + (0.064 \times \text{reactancia})$$

TLM: masa muscular total

RI: índice de resistencia: altura en cm²/resistencia

Género: varón 1, mujer 0

Steihaug, en 2016 realizó un trabajo de validación de mediciones por BIA y medidas antropométricas en la estimación de la masa muscular total por diversas fórmulas, comparándolas con medida de masa muscular con DEXA, concluyendo que la fórmula de Sergi, para BIA, tiene una sensibilidad de 84% y una especificidad de 94%, siendo por tanto la más recomendada (334).

Realizando la conversión a masa muscular apendicular según modelo 1 descrito por Kim et al. (335):

$$\text{ALM: } \text{TLM} / 1.19 + 1.65$$

Calculándose finalmente el ALMI: $\text{ALM} / \text{altura en m}^2$.

ALM: Masa muscular apendicular

ALMI: índice de masa apendicular

Considerándose baja masa muscular apendicular si el ALMI es menor de 7 Kg/m² en varones y menor de 5,5 Kg/m² en mujeres (criterios EWGSOP2).

Las ecuaciones que estimaban masa muscular a partir de medidas antropométricas fueron menos sensibles y específicas, por lo que también las descartamos en este estudio (334).

La fuerza de prensión se midió de nuevo al alta y en cada uno de los tiempos de revisión en consulta, considerándose disminuida según criterios EWGSOP2, cuando era menor de 20 Kg en varones y menor de 16 Kg en

mujer. Se usaron los criterios EWGSOP modificados, según publicación de 2019 (234).

6.3.6.-VALORACIÓN SOCIAL

Preguntamos al paciente sobre su lugar de residencia antes de la caída diferenciando cuatro categorías: vive solo, domicilio familiar o cuidador 24 horas, vive con pareja mayor o residencia. Lo que nos orientaba a las posibles necesidades al alta y nos permitió contactar con la Unidad de Trabajo Social para gestionar éstas desde el primer momento, de modo que no se produjesen estancias de carácter social, es decir, demoras del alta.

También se valoró lugar al que fue al alta: domicilio, residencia de origen, residencia nueva, unidad de convalecencia u otros.

En las sucesivas visitas, siempre se preguntó si el paciente seguía en residencia en caso de haber ido a ella, o había vuelto a domicilio y en algunos casos si seguía en unidad de convalecencia pública. En algunas ocasiones, si en este tiempo había ingresado en un centro residencial.

-

6.4.- PARÁMETROS DE LABORATORIO

En el momento del ingreso, al tercer y sexto mes, se extrajo muestra de sangre para determinación de los siguientes parámetros, cuyos rangos de normalidad en el laboratorio de nuestro hospital se detallan a continuación:

- Proteínas totales: 3,4-7 g/dl
- Albúmina: 3,97-4,94 g/dl
- Prealbúmina: 20-40 mg/dl.
- Vitamina B12: 197-771 pg/ml
- Ácido fólico: 2,88-16,94 ng/ml.
- Calcio total: 8,5-10,5 mg/dl
- Fósforo inorgánico: 2,5-5 mg/d.
- Transferrina: 200-360 mg/dl.
- Ferritina: 30-400 ng/ml.
- Colesterol total: 120-220 mg/dl.
- 25-OH-D3: considerándose cifras < 20 ng/ml como por debajo del rango óptimo, <10 ng/ml déficit severo y > 100 ng/ml niveles de toxicidad
- PTH intacta: 15-65 pg/ml
- Hemoglobina: 12-18 g/dl.
- Linfocitos absolutos: 0.90-520 x 1000/microlitros

Todas las determinaciones se analizaron en la plataforma Cobas c701 (Roche Diagnostics).

Elegimos estos parámetros por reflejar la situación nutricional y los posibles déficits que pudieran ser revertidos con el tratamiento adecuado. En los controles sucesivos se realizó seguimiento de su

corrección con la intervención realizada para de este modo ajustar los tratamientos.

6.5.-INTERVENCIONES DURANTE EL INGRESO Y AL ALTA

Al tratarse de un estudio de prevalencia y no de intervención, los cuidados y tratamientos del paciente se ajustaron a la práctica clínica habitual, recogiendo aquellas variables que consideramos podrían afectar a la evolución. De este modo registramos si el paciente había recibido o no transfusión de sangre y en caso afirmativo, el número de concentrados de hematíes administrados.

O si había sido tratado con ferroterapia intravenosa, bien con hierro sacarosa, tres dosis de 200 mg cada una separada por 48 horas entre una y la siguiente, o hierro carboximaltosa de administración en una sola dosis de 1000 mg.

El nivel de hemoglobina por debajo de 7,5 g/dl., se estableció como umbral para transfundir siempre que el paciente estuviese hemodinámicamente estable, en caso contrario se transfundió cuando la Hb era menor de 9 g/dl. En todos los casos, con Hb menores de 12 g/dl se pauto ferroterapia intravenosa con hierro sacarosa si el paciente se preveía que estaría ingresado al menos 5 días (3 dosis de 200 mg separadas 48 h), o con hierro carboximaltosa si el alta se preveía en menor tiempo (1 dosis de 1000 mg). En ningún caso se administró eritropoyetina por protocolo del hospital.

En el momento del alta se entregó al paciente una hoja de recomendaciones nutricionales generales y de ejercicios a realizar en domicilio (Anexos 18 y 19). Los ejercicios, aunque generales, se intentaron adaptar según el implante que tenía el paciente.

Además, se registró la prescripción de fármacos antiresortivos u osteoformadores, calcio y/o vitamina D.

En todos los casos se prescribió este tratamiento siguiendo las guías de buena práctica clínica y las recomendaciones de las sociedades científicas (Sociedad Española de Investigación Mineral y del Metabolismo Óseo (SEIOMM), Sociedad Española de Fracturas Osteoporóticas (SEFRAOS), Sociedad de Reumatología (SR), Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), Sociedad Española de Traumatología (SECOT)) (153,168,336,337). Pautándose como fármaco de elección bifosfonato (alendronato o risendronato), si no existía contraindicación, en caso de intolerancia o contraindicación, Denosumab. La Teriparatida (osteoformador), quedó limitada a los casos con varias fracturas por fragilidad, es decir, osteoporosis severa.

La prescripción de vitamina D se realizó tras determinar niveles sanguíneos de 25-OH-D₃ y PTH, siempre que ésta era deficitaria y el paciente tenía un hiperparatiroidismo secundario. El fármaco más usado fue el colecalciferol, ajustando dosis y frecuencia de toma según niveles, según protocolo propio:

- ✓ si la 25-OH-D₃ era menor de 10 ng/ml, dimos una dosis de carga intrahospitalaria de 50.000 UI, continuando durante 4 semanas con 25000 UI semanales y posteriormente cada 15 días, ajustando según control analítico al tercer y sexto mes.
- ✓ Cuando los niveles estaban entre 10-20 ng/ml, se administraron 25000 UI semanales durante 4 semanas y posteriormente cada 15 días hasta ajuste según control al tercer mes.
- ✓ Si las cifras eran superiores a 20 ng/ml, se individualizó tratamiento según niveles de PTH, pero habitualmente se

prescribieron 25000 UI quincenales, ajustándose siempre según los controles.

Los suplementos de calcio se usaron solo si el paciente no alcanzaba requerimientos nutricionales con la dieta habitual, ya que su tolerancia es mala, produciendo dispepsias y alteraciones del hábito intestinal.

En los pacientes que cumplían criterios de desnutrición o riesgo de ésta, y no conseguíamos alcanzar los requerimientos nutricionales con el enriquecimiento de la dieta, se pautó suplementación oral con un preparado rico en leucina o HMB (beta-hidroxi beta-metilbutirato), metabolito de la leucina con efecto anabólico y anticatabólico, estimulador de la miogénesis y protector del sarcolema que ha demostrado un aumento de masa muscular y fuerza en el adulto mayor o anciano (317-319).

Dado que no era objeto de este estudio el comparar los diferentes suplementos, no se analizó el efecto de cada uno por independiente ni se compararon entre sí. Los dos más utilizados fueron uno enriquecido en leucina y otro en HMB, ambos con suplementación también de calcio y vitamina D), pero en el análisis no fueron valorados de forma independiente.

- El primero se presenta en envases de 200 ml que contienen 3 g de leucina, unas 400 Ui de vitamina D3 (10 mcg) y 400 mg de calcio entre otros.
- El segundo se presenta en envases de 220 ml que contienen 1.5 g de HMB, 500 Ui de vitamina D3 (13 mcg) y 499 mg de calcio.

En las sucesivas evaluaciones se registró si el paciente había cumplido tantas las pautas de ejercicio (realización del 80% de lo aconsejado durante al menos 1 hora diaria y cinco días a la semana), solo la mitad (entre 50-79%, menos tiempo o con menos frecuencia) o nada (menos del 50%, pocos minutos o sin constancia)

También si seguía los consejos nutricionales (recuerdo de la ingesta de la última semana) y que cantidad de suplemento en caso de haberse prescrito, tomaba realmente.

Así mismo, se controló si el paciente tomaba o no el tratamiento osteoprotector y la tolerancia de éste. Modificándose según cumplimiento y posibles efectos secundarios.

6.6.- COMPLICACIONES DURANTE LA ESTANCIA HOSPITALARIA

Se recogieron las más frecuentes en este tipo de paciente en forma dicotómica si/no. Estas fueron: infección de orina, retención aguda de orina, síndrome confusional, infección respiratoria, insuficiencia cardiaca, trombosis venosa profunda y/o tromboembolismo pulmonar, infección de la herida y necesidad de reintervención por fracaso de la prótesis o del material de osteosíntesis.

7.- CRONOGRAMA

El estudio se desarrolló por lo tanto siguiendo la siguiente secuencia, considerándose tiempo 0 la primera valoración del paciente, tiempo 1 el momento del alta, tiempo 2 la valoración al primer mes, tiempo 3 la valoración al tercer mes y tiempo 4 la valoración final al sexto mes.

Tiempo 0

En las primeras 48 horas tras el ingreso, se recogieron en la anamnesis: los antecedentes personales, fundamentalmente factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca), problemas tiroideos, fracturas previas, y tratamiento con anticoagulantes o antiagregantes.

Se realiza una valoración geriátrica integral que incluye MNA, con talla y peso si es posible (en caso contrario se estimará la altura por la fórmula talón-rodilla y el peso por referencias del paciente o familia), posible

pérdida de peso, test de Barthel previo a la fractura, y movilidad prefractura según la escala usada en el RNFC, FRAIL, CIRS-G, y situación social, así como test de Pfeiffer para valorar la situación cognitiva.

Se midió la fuerza de prensión manual y se solicitó analítica con proteínas totales, albúmina y prealbúmina, transferrina, colesterol, vitamina B12, ácido fólico, fósforo, calcio y 25-OH-D3, PTH, individualizando la necesidad de otros parámetros.

Se realizó el cribado rápido de sarcopenia con el test SARC-F, Fuerza de prensión manual con dinamómetro JAMAR 101 hidráulico y se hizo BIA a todos los pacientes, recogiendo: masa magra, masa grasa, resistencia, reactancia y ángulo de fase.

Tras valorar la situación nutricional y las cantidades ingeridas de la dieta hospitalaria, se hizo interconsulta al Servicio de Endocrinología y Nutrición, si sospechábamos que el paciente estaba en riesgo de desnutrición o ya desnutrido.

En los pacientes con criterios de desnutrición:

- IMC < 22 kg/m²
- Ingesta menor de 50-75% requerimientos (en las primeras 48-72 horas se valoró la ingesta del paciente, observando cómo se devolvían las bandejas tras cada comida)
- MNA desnutrición (<17 puntos) o riesgo nutricional (23,5-17 puntos)
- Albumina < 3 g/dl o proteínas totales < 6 g/dl
- Presencia de ulcera por presión

Se pautó suplemento nutricional por la Unidad de Nutrición y Dietética del Centro o modificaciones dietéticas oportunas. Realizándose el seguimiento posteriormente en la consulta de Ortogeriatría.

Así mismo se entrega al paciente y familiar una hoja con recomendaciones de movilizaciones, ejercicios antes y tras la cirugía. Y se registró el momento en que el paciente se sentaba y comenzaba la deambulacion, además de fecha de ingreso.

Tiempo 1:

En el momento del alta se registró peso, Barthel al alta y fuerza de prensión manual.

También la situación cognitiva, posibles complicaciones médicas durante el ingreso (infección urinaria, retención aguda de orina, complicaciones cardiacas y/o respiratorias, síndrome confusional, trombosis venosa y/o tromboembolismo pulmonar) y complicaciones relacionadas con la intervención (como pudiera ser la aparición de seroma de la herida quirúrgica, infección o reintervención por luxación de la prótesis).

Y finalmente, el destino al alta: domicilio, residencia de origen o nueva, unidad de convalecencia, u otros recursos, así como exitus durante el ingreso.

Se entrega a los pacientes un informe de alta conjunto entre geriatría y traumatología donde se registró tanto la evolución como posibles complicaciones, los ajustes de tratamiento e intervenciones realizadas por el cirujano y la geriatra durante la estancia hospitalaria.

Al final se pautaron los tratamientos y cuidados que precisaba el paciente, se entregó una hoja de recomendaciones dietéticas y se insiste en la realización de los ejercicios adaptados de forma individualizada.

Tiempo 2:

En la revisión tras el mes de la cirugía, en la consulta de Ortogeriatría se valoró como caminaba el paciente, según la escala usada en la recogida de datos del RNFC, situación funcional (Barthel), peso, SPPB (Short Physical Performance Battery), fuerza de prensión manual, realización de los

ejercicios y cumplimiento de las recomendaciones dietéticas, así como toma del suplemento si era el caso.

Cumplimiento del tratamiento farmacológico prescrito y tolerancia, y lugar donde residía el paciente.

Paralelamente se valoró por el Traumatólogo la radiografía control si el paciente había sido intervenido con reducción y osteosíntesis, en las prótesis habitualmente no es necesario control radiológico, la cicatrización de la herida quirúrgica y la evolución del hematoma de pierna.

Conjuntamente se programó la siguiente visita y se solicitó radiografía control si era preciso y analítica con parámetros nutricionales, calcio, vitamina D y PTH.

Tiempo 3:

A los tres meses, la revisión fue por Ortopediátrica en el caso de la osteosíntesis con clavo endomedular o placa que necesitase nuevo control de rayos, o solo por Geriátrica si el Traumatólogo consideraba que por su parte podría revisarse anualmente.

En todos los casos, se volvió a registrar la situación funcional y la deambulación del paciente con las mismas escalas

Se volvió a realizar test SPPB, fuerza de prensión manual, bioimpedanciometría, y se valoró la analítica extraída al paciente unos días antes de la cita.

Así mismo se interrogó sobre el cumplimiento de recomendaciones dietéticas y de los ejercicios, también sobre el cumplimiento y tolerancia de los tratamientos y el lugar de residencia del paciente.

Se programa la siguiente visita con analítica y con o sin control radiológico.

Tiempo 4:

Al sexto mes tras la fractura se valoraron los mismos parámetros que en el tercer mes, dándose al paciente de alta, salvo que precisará continuar seguimiento por Geriátrica debido a su comorbilidad.

Se realizaron recomendaciones a Atención Primaria sobre duración de tratamientos y posible necesidad de controles analíticos y frecuencia de estos, así mismo, se deja abierta la posibilidad de remitir de nuevo al paciente a la consulta si surgiese alguna duda o complicación.

En la tabla 20 se resume el cronograma.

Tabla 20: Recogida de datos en los diferentes tiempos

	INGRESO	ALTA	1º MES	3º MES	6ºMES
ANTEC. PERSONALES	X				
TRATAMIENTOS PREVIOS	X				
LUGAR DE RESIDENCIA	X	X	X	X	X
BARTHEL	X	X	X	X	X
DEAMBULACIÓN	X			X	X
PFEIFFER	X	X			
PESO	X	X	X	X	X
% PÉRDIDA PESO	X				
IMC	X		X	X	X
TALLA	X		X	X	X
MNA	X				
FRAIL	X		X	X	X
SARC-F	X				
CIRS-G	X				
FP manual	X	X	X	X	X
SPPB			X	X	X
BIA	X			X	X
ANALÍTICA	X			X	X
TRATAMIENTO OSTEOPROTECTOR		X	X	X	X
SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL		X	X	X	X
EJERCICIO		X	X	X	X
COMPLICACIONES DURANTE EL INGRESO		X			
ÉXITUS		X	X	X	X

IMC: Índice de masa corporal. MNA:mini-nutritional assessment.FRAIL: Fatigue,Resistance,Aerobic,Illness,Loss of weight.. CIRS-G:

Cumulative Illness Rating Scale Geriatric.FP: fuerza de presión.SPPB: Short Physical Performance Battery.

BIA:bioimpedanciometría.SARC-F: Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls.

8.- BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La revisión bibliográfica ha sido realizada a través de la página de Internet PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>), un servicio de acceso libre a la Base de datos Medline proporcionado por la National Library of Medicine (NLM). Para la búsqueda se han usado términos libres y vocabulario controlado: (MeSH) restringiéndola a un término o ampliándola a varios si ha sido preciso (Adulto mayor (elderly), paciente geriátrico, valoración geriátrica integral, fractura de cadera, atención geriátrica en fracturas de cadera (unidades de Ortogeriatría), desnutrición relacionada con la enfermedad, sarcopenia, fragilidad, osteoporosis). Los términos de búsqueda han sido relacionados mediante operadores lógicos (and, or y not) e implementado mediante truncadores, en idioma español o inglés, investigación en adultos y artículos con resumen. De los artículos recuperados han sido seleccionados los que nos aportaban la mejor información según criterio propio.

Se ha utilizado asimismo la Biblioteca *Cochrane* Plus (www.bibliotecacochrane.net), con acceso libre y gratuito en todo el territorio español gracias a una suscripción realizada por el Ministerio de Sanidad y Política Social para la búsqueda de revisiones sistémicas y metaanálisis.

Del mismo modo hemos revisado datos de Tratados clásicos de Geriatría.

9.- TRATAMIENTO INFORMÁTICO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS

El tratamiento informático de los datos, se realizó en un ordenador personal portatil LENOVO ideapad 310, sistema operativo Windows 10 home y herramientas de Microsoft Office 2016. La búsqueda bibliográfica se efectuó a través de Internet en Google Chrome. Los datos recogidos fueron introducidos en una base de datos Excell (2016) diseñada ex profeso y exportados a SPSS para Windows versión 22.0.00, 2013 SPSS INC, Chicago Ill, EEUU. Para ello contamos con el Departamento de Apoyo a la Investigación de nuestro Centro. Se aseguró la calidad de los datos comprobándose en varias ocasiones por dos investigadores al menos, intentando evitar errores por duplicidad u omisión de datos o posibles errores.

10.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron tratados empleando el paquete estadístico SPSS (SPSS para Windows versión 22.0.00, 2013. SPSS INC, Chicago III, EEUU). Las variables cualitativas se describieron como número total y porcentajes (Número total (%)) y las variables cuantitativas con distribución normal como media y desviación estándar (Media (DS)).

Los datos se recogieron en tablas y se representaron en los gráficos de diferente tipo, eligiendo el más adecuado para cada una de ellos. Para estudiar la asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrado, con corrección de Yates y test exacto de Fisher cuando las condiciones lo requirieron. En el caso de las variables cuantitativas se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov (cuando el tamaño era mayor de 30) y el test de ShapiroWilk (cuando el tamaño era menor de 30) para determinar la normalidad de las Material y Métodos 146 distribuciones.

Las diferencias entre medias independientes se estudiaron utilizando los tests estadísticos paramétricos o no paramétricos exigidos por las condiciones de aplicación (t de Student o U de Mann-Whitney en caso de dos categorías; ANOVA con prueba post-hoc de Bonferroni o H de Kruskal-Wallis para comparaciones de más de dos categorías).

Las diferencias entre variables pareadas fueron estudiadas, utilizando los test estadísticos t de Student para variables pareadas (variables normales) y prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (variables no normales).

La relación entre variables cuantitativas se analizó mediante las pruebas de correlación de Pearson (en condiciones paramétricas) o de Spearman (en condiciones no paramétricas).

Se realizó un análisis de regresión lineal para la relación entre variables cuantitativas. Por otra parte, para el análisis de variables cuantitativas y cualitativas se realizó un análisis de regresión logística univariante para valorar la relación entre variables; y posteriormente multivariante para controlar los posibles factores de confusión entre las variables significativas.

Para evaluar la influencia de los parámetros medidos sobre la supervivencia de los pacientes se realizó un análisis de supervivencia mediante la prueba Log-Rank y se representaron los datos mediante curvas de Kaplan-Meier. El nivel de significación se fijó en un valor de p de menos de 0,05 ($<0,05$).

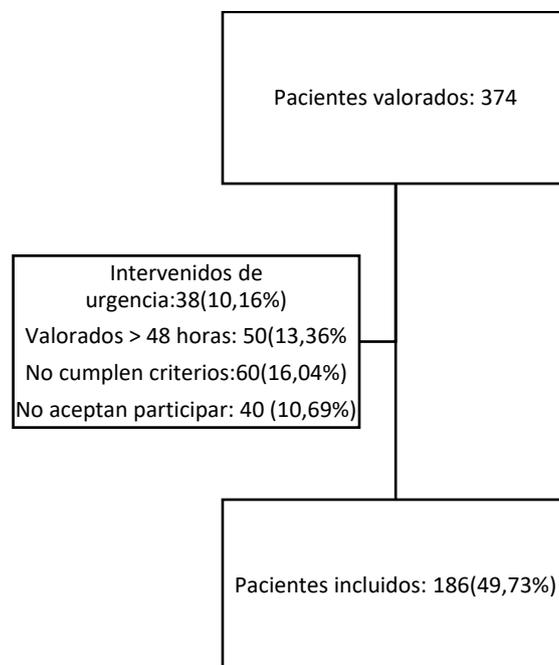
RESULTADOS



Desde el 01 de marzo de 2018 al 30 de junio de 2019 ingresaron en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid a cargo de la Unidad de Orto geriatria, 374 pacientes diagnosticados de fractura proximal de fémur.

Cumplieron criterios de inclusión y aceptaron participar en el estudio 186 pacientes (49,73%). (figura 8)

Figura 8: Selección de la muestra



La demora quirúrgica media fue de 58,93 (42) horas, interviniéndose en las primeras 48 horas un 49,9% de los pacientes. La estancia media global fue de 7,05 (4,03) días.

1.- Descripción de la muestra

1.1.- Características generales de la muestra

Los datos basales se recogen en la tabla 21. Un 81,7% eran mujeres, con edad media de 86,2 años (75-104 años). El tipo de fractura más frecuente fue la extracapsular (54,3%).

La comorbilidad más prevalente fue la hipertensión arterial (HTA): 77,4%. Habían sufrido alguna fractura previa el 19,4% de los pacientes, a pesar de lo cual, ninguno estaba en tratamiento con osteoprotectores, calcio ni vitamina D.

Se trataron con ferroterapia intravenosa (hierro sacarosa o carboximaltosa según previsión de alta), un 62,9% de los pacientes y se transfundieron el 26,3% con una media de 2 concentrados de hematíes en los transfundidos.

Tabla 21: Datos basales

VARIABLES	Total (% o rango)
Sexo	
- Mujer	152 (81,7%)
- Varón	34 (18,3%)
Edad media (Años)	86,20 años (75-104)
Barthel (0-100 puntos)	83, 47 (25-100)
Deambulaci3n	
1-3	157 (74,4%)
4-8	29 (25,4%)
Pfeiffer (errores)	
0-2	135 (72,6%)
3-4	51 (27,4%)
Situaci3n social	
Vive solo	57 (30,6%)
Pareja mayor	41 (22%)
Familia o cuidador 24 h	47 (25,3%)
Residencia	41 (22%)
Tipo de fractura	
Extracapsular	101 (54,3%)
- Pertrocanterea	91 (48,9%)
- Subtrocanterea	10 (5, 4%)
Intracapsular	85 (45,7%)
HTA	144 (77,4%)
DM	48 (25,8%)
FA	40 (21,5%)
Cardiopatía isquémica	37 (19,9%)
Insuf cardiaca	51 (27,4%)
BNCO	17 (9,1%)
Alteraciones tiroideas	7 (3,8%)
Fracturas previas	36 (19,4%)
Antiagregados	43 (23,2%)
AAS	36 (19,4%)
Clopidogrel	7 (3,8%)
Anticoagulados	34 (18,3%)
Acenocumarol	22 (11,8%)
ACOD	12 (6,5%)

HTA: hipertensi3n arterial. DM: diabetes mellitus.FA: fibrilaci3n auricular.
BNCO:broncopatía cr3nica obstructiva. AAS: 3cido acetilsalicílico. ACOD:
anticoagulantes de acci3n directa

La complicación más frecuente durante el ingreso fue el síndrome confusional agudo en el 44,1% de los casos (tabla 22).

Tabla 22: Complicaciones durante el ingreso

Síndrome confusional	44,1%
Infección urinaria	9,7%
Retención urinaria	8,6%
Insuficiencia cardiaca	7%
Neumonía	2,2%
Ulceras por presión	1,1%
Seroma	3,8%
Complicaciones trombóticas	0,5%
Infección herida	0,5%

1.2.- Datos de sarcopenia

Tenían un SARC-F mayor o igual a 4 puntos un 50,5% de los pacientes.

La fuerza de prensión media fue de 12,2 (7,3) Kg, 11,1 (5,2) Kg en mujeres y 19,8 (10,1) Kg en varones.

Tenían fuerza de prensión manual baja según criterios EWGSOP2, un 76,9%, de los pacientes analizados. Del total de mujeres (152), un 77,6% tenía una fuerza de prensión < de 16 Kg. En el caso de los varones (34), un 73,5% tenían fuerza de prensión < de 27 Kg.

El ALMI medio fue de 5,7 (0,8) Kg/m², en mujeres 5,5 (0,6) Kg/m² y en varones 6,5 (1,1) Kg/m² (tabla 23).

Un 73,65% tenían baja masa muscular según criterios EWGSOP2.

Cumplieron ambos criterios (baja fuerza de prensión manual y baja masa muscular) el 59,14%.

1.3- Datos de estado nutricional

La puntuación media en MNA fue de 21,75 (7-29) puntos, y encontramos un 54% con sospecha o en riesgo de desnutrición.

Un 43,3% de las mujeres y un 32,4% de varones habían perdido más del 10% de peso en los últimos 6 meses (41,4% del total de la muestra), y un 21,1% de mujeres y 29,4% de varones habían perdido entre 5-10% de peso en este periodo (22,6% del total).

El IMC fue menor de 18,5 kg/m² en un 7% de los casos y un 16,7% presentaba un IMC entre 18,5 y 21,5 kg/m² (tabla 23).

Tabla 23: Cribado nutricional, fragilidad y de sarcopenia.

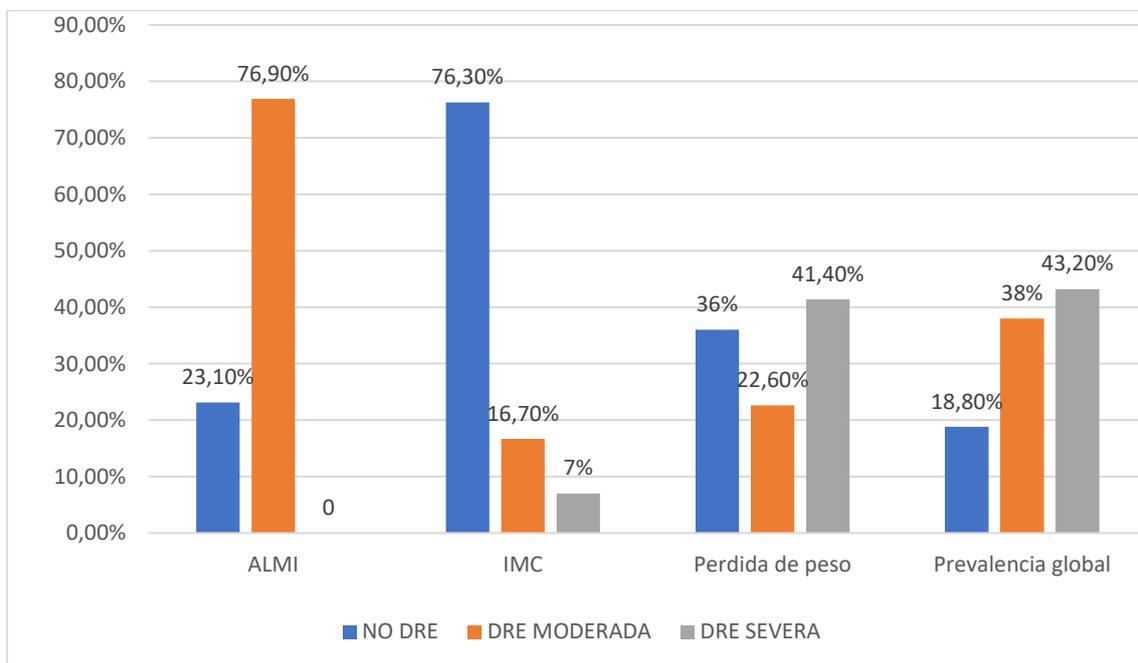
VARIABLES	TOTAL (%)
IMC (Kg/m ²)	
≥22	142 (76,3%)
18,5-21,5	31 (16,7%)
<18,5	13 (7%)
%Pérdida de peso	
<5%	67 (36%)
5-10%	42 (22,6%)
>10%	77 (41,4%)
MNA	
<17	31 (16,7%)
17-23,5	69 (37,1%)
24-30	86 (46,3%)
SARC-F	
<4	92 (49,5%)
≥4	94 (50,5%)
FRAIL	
<3	120 (64,52%)
≥3	66 (35,48%)
	Media (DS)
Fuerza de prensión (Kg)	12,2 (7,3)
- Mujeres	11,1 (5,2)
- Varones	19,8 (10,1)
ALM(Kg)	14,84 (5,2)
- Mujeres	14,00 (5,0)
- Varones	18,6 (3,2)
ALMI(Kg/m ²)	5,7 (0,8)
- Mujeres	5,5 (0,6)
- Varones	6,5 (1,1)

IMC: Índice de masa corporal. MNA: MiniNutritional assessment. SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair and falls. DS: desviación estándar. ALM: appendicular lean mass. ALMI: appendicular lean mass index.

Utilizando los criterios GLIM, según el criterio fenotípico que seleccionáramos para el diagnóstico de DRE, (baja masa muscular, pérdida de peso o bajo IMC), la prevalencia fue diferente, tal como se muestra en la figura 9. La prevalencia global de DRE, es decir, sumando los pacientes que

cumplían solo uno o varios de los criterios fenotípicos, fue de 81,2%. Pudimos confirmar que la desnutrición era severa solo en el 42,3% de los casos, ya que, en el caso de baja masa muscular, no disponemos de puntos de corte. El criterio etiológico común fue siempre la inflamación por enfermedad aguda.

Figura 9: Desnutrición Relacionada con la Enfermedad según criterio fenotípico



ALMI: apendicular lean mass index. IMC: índice de masa corporal. DRE: desnutrición relacionada con la enfermedad

*Con el criterio de ALMI bajo no se diferencia entre moderada y severa. Posiblemente la desnutrición fuera severa en un mayor porcentaje

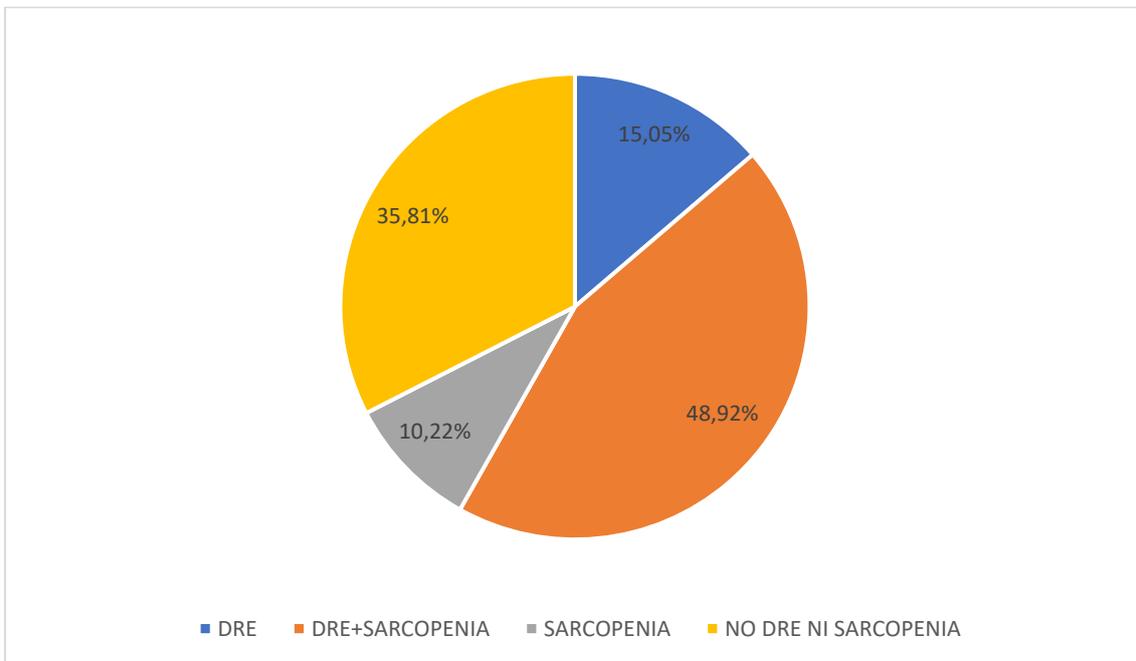
1.4.-Fragilidad

Un 35,48% de los pacientes en el momento del ingreso tenían un FRAIL mayor o igual a 3 (tabla 23).

1.5.- Sarcopenia y Desnutrición Relacionada con la Enfermedad

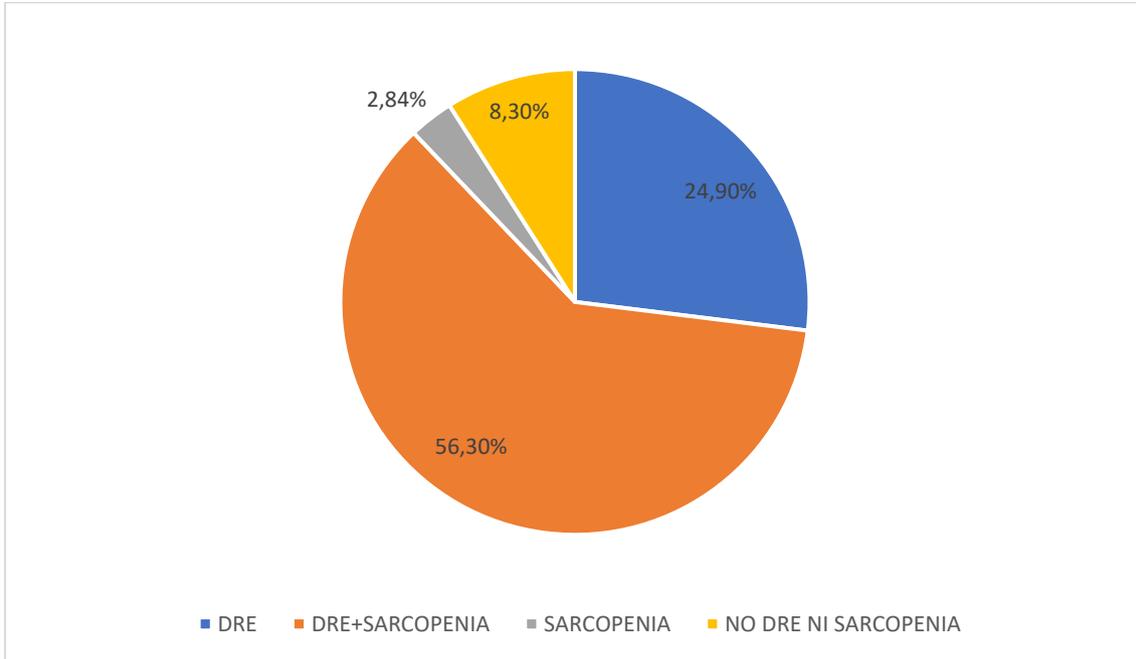
Encontramos una elevada incidencia tanto de sarcopenia como de DRE. Usando el criterio fenotípico “pérdida de más de un 5% de peso” para DRE y FP baja y baja masa muscular, según criterios EWGSOP2 para sarcopenia un 48,92 % cumplía ambos (figura 10). Si cruzábamos datos de sarcopenia confirmada con la prevalencia global de DRE, solo el 8,3% no tenía ni desnutrición ni sarcopenia (figura 11).

Figura 10: Distribución de la muestra en base a la presencia de sarcopenia y/o Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (criterio fenotípico pérdida de peso)



DRE: desnutrición relacionada con la enfermedad

Figura 11: Distribución de la muestra en base a la presencia de sarcopenia y/o Desnutrición Relacionada con la Enfermedad (incidencia global de DRE)



DRE: desnutrición relacionada con la enfermedad

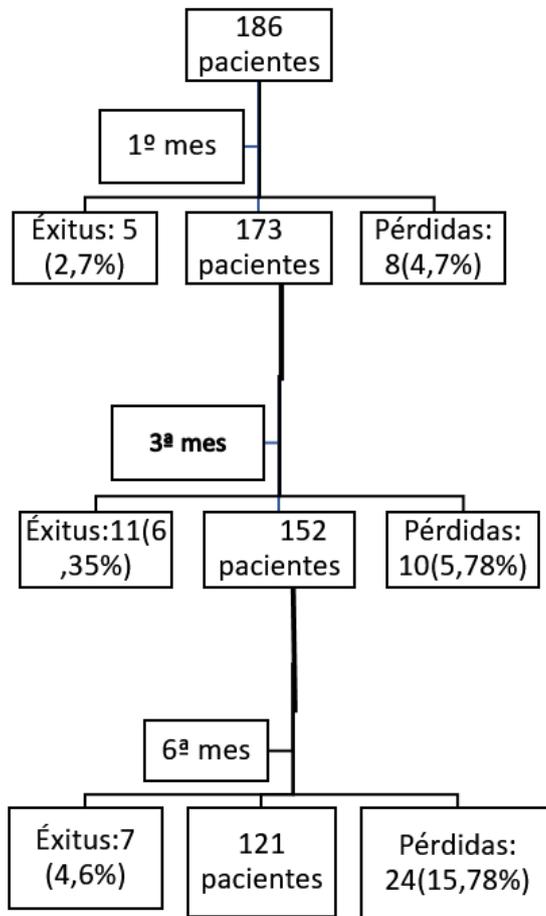
2.- Evolución de los parámetros

2.1 Mortalidad y pérdida de seguimiento

De los pacientes seleccionados no falleció ninguno durante el ingreso. Un 12,36% de los pacientes incluidos había fallecido a los 6 meses y 22,58% de los pacientes no acudieron ni se pudieron localizar.

A los 6 meses, completamos el seguimiento el 65% de la muestra inicial: 121 pacientes. (figura 12)

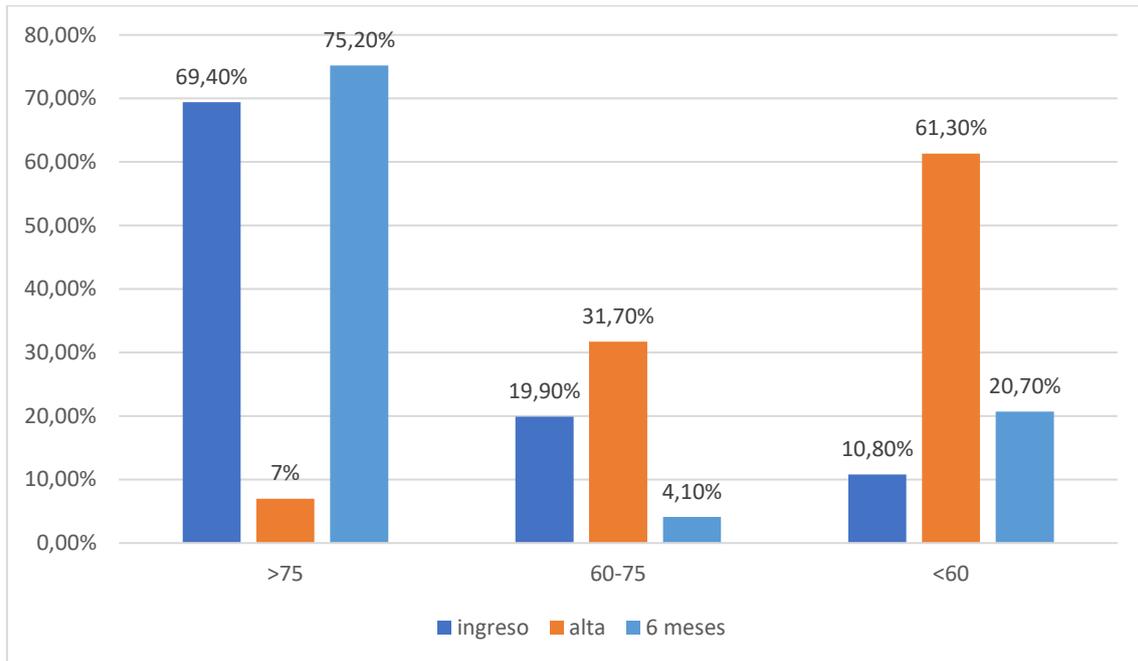
Figura 12: Pérdidas de seguimiento y mortalidad



2.2.- Evolución funcional:

Un 69,4% de los pacientes tenía un Barthel > 75 puntos previo a la fractura. En el momento del alta solo el 7% puntuaba más de 75 puntos en el índice de Barthel. Y, a los 6 meses, tenían más de 75 puntos 75,2% de los que acudieron a la revisión. (figura 13)

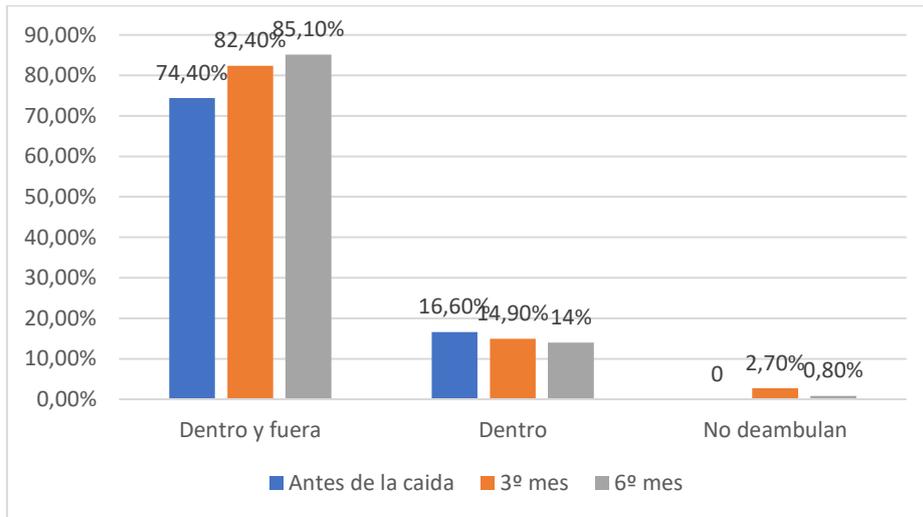
Figura 13: Evolución del índice de Barthel



La pérdida funcional durante el ingreso fue de una media de 30,41 (19,34) puntos en el índice de Barthel, a los tres meses el Barthel medio era 6,98 (10,7) puntos menores que el previo a la fractura y a los 6 meses existía solo 1,53 (12,9) puntos de diferencia con el Barthel medio inicial.

Previo a la fractura, deambulaban sin nada o con una ayuda técnica tanto fuera como dentro del domicilio el 74,4% de los pacientes. En el primer mes un 66,7% había vuelto a deambular dentro y fuera del domicilio, aunque todos con alguna ayuda técnica. A los 3 meses un 82,4% de los que acudieron a la cita deambulaba fuera y dentro de casa. De los casos que completaron el seguimiento a 6 meses, 85,1% deambulaba fuera de domicilio y un 0,8% no recuperó la deambulación (figura 14).

Figura 14: Evolución de la deambulaci3n (% de pacientes).

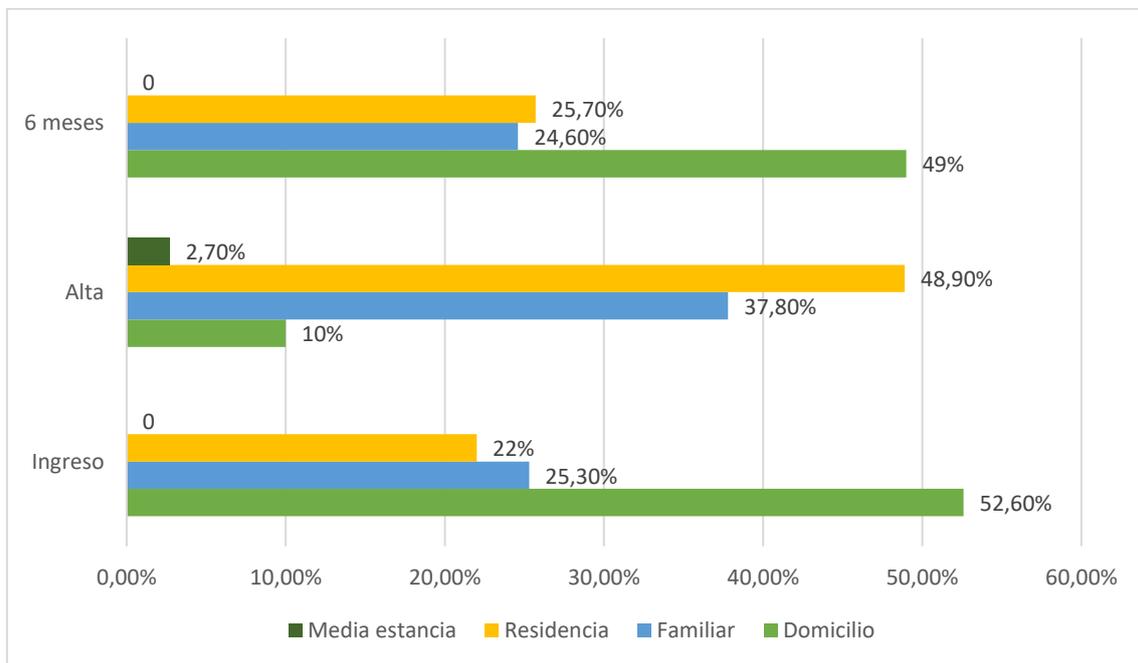


*Dentro y fuera: Pacientes que, con ninguna, una o dos ayudas técnicas son capaces de caminar en su domicilio y en la calle (1-3 en la escala de movilidad del RNFC (registro nacional de fractura de cadera). Dentro: solo son independientes en la deambulaci3n en domicilio (3-7 de la anterior escala).

2.3.- Cambios en la residencia de los pacientes:

En el momento del ingreso, un 77,9% vivía en su domicilio. Al alta un 47,8% de los sujetos volvieron a su domicilio, y fueron institucionalizados un 26,9%. Solo un 2,7% pudo ser derivado a unidades de convalecencia/media estancia. A los 6 meses vivían de nuevo en la comunidad un 73,6% de los que completaron el estudio, un 17,4% estaban institucionalizados desde el primer momento, y se habían institucionalizado de forma definitiva un 8,3% de los pacientes que acudieron a esta cita (figura 15).

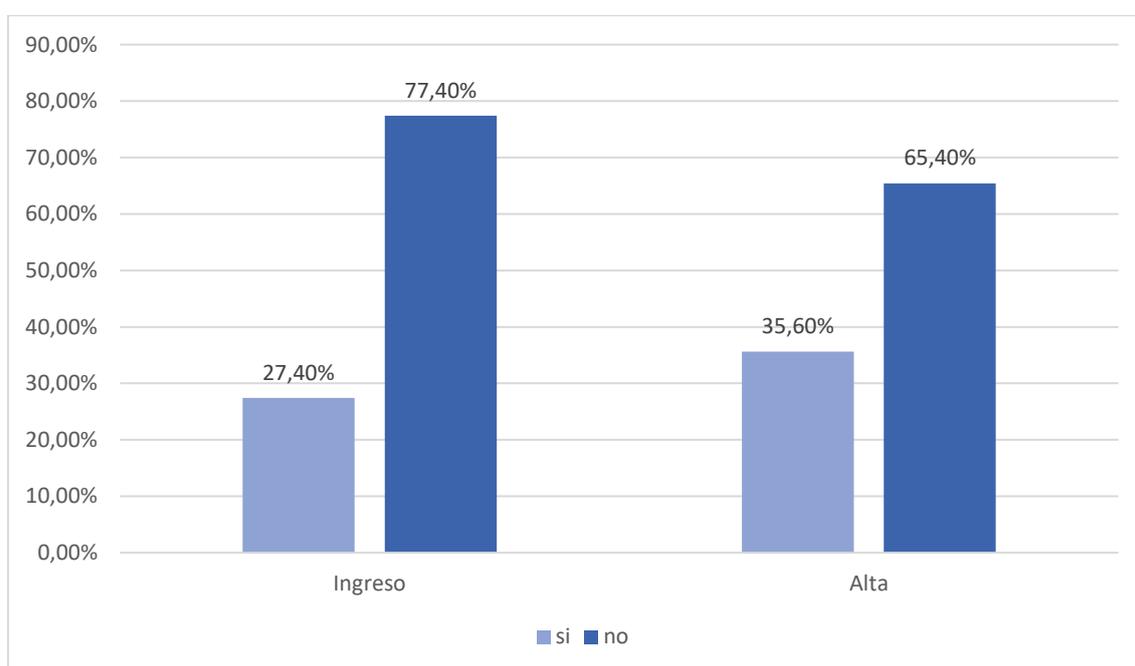
Figura 15: Cambios del lugar de residencia



2.4.- Deterioro cognitivo durante el ingreso:

En el momento del alta, los pacientes presentaban mayor deterioro cognitivo que al ingreso. Explicable por la alta incidencia de síndrome confusional agudo no resuelto en su totalidad (figura 16). El deterioro cognitivo se midió con el test de Pfeiffer, considerando que tenían deterioro cuando se cometían 3 o más errores y dividiendo a muestra solo en no/si deterioro, no analizando los diferentes grados (leve, moderado, severo).

Figura 16: deterioro cognitivo secundario a hospitalización



*Tanto al ingreso como al alta se evaluó al paciente con el test de Pfeiffer

2.5.- Evolución de los parámetros musculares y la fragilidad:

La evolución de la fragilidad medida por FRAIL y la sarcopenia, así como la fuerza y masa muscular de forma independiente, se muestran en la tabla 24. A lo largo del seguimiento se vio un descenso significativo de la fragilidad de forma global, así como una mejoría en fuerza de prensión manual y en la masa muscular, ambos de forma significativa únicamente en mujeres. De forma global, también la sarcopenia descendió significativamente durante el seguimiento. El MNA Y el SARC-F fueron considerados test de cribaje iniciales, por lo que no disponemos de datos en los seguimientos.

Tabla 24: Evolución de fragilidad, sarcopenia, fuerza de prensión manual y masa muscular

	INGRESO	MES 1	MES 3	MES 6	P
SARC-F ≥ 4	51,5%				
MNA < 17	16,7%				
MNA 17-23,5	37,1%				
FRAIL ≥ 3	35,48%		29,6%	28,1%	$<0,01$
FUERZA PRENSION <16 Kg EN MUJERES	77,6%	57%	50,4%	34,0%	$<0,01$
FUERZA PRENSION <27 Kg EN VARON	73,5%	55,2%	56,5%	50%	0,35
ALMI $< 5,5$ Kg/m² EN MUJERES	72,4%		64,8%	58,3%	0,03
ALMI < 7 Kg/m² EN VARONES	79,4%		73,9%	72,2%	0,24
SARCOPENIA CONFIRMADA	59,14%		25%	16,5%	$<0,01$

SARC-F(Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls): Fuerza, ayuda a la demabulación, levantarse de la silla, subir/bajar escaleras y caídas); MNA: mininutritional assessment. FRAIL: fatigabilidad, resistencia, deambulación, comorbilidad y pérdida de peso; ALMI: appendicular lean mass index (índice de masa magra apendicular).

La evolución funcional medida por SPPB se resume en la tabla 25. Se apreció una mejoría significativa entre el tercer y sexto mes.

Tabla 25: Evolución de SPPB

	< 7 puntos	7-9 puntos	>9 puntos	P<0,01
3 mes	41,2%	26,4%	32,4%	
6 mes	22,3%	12,4%	65,3%	

SPPB: Short Physical Performance Battery

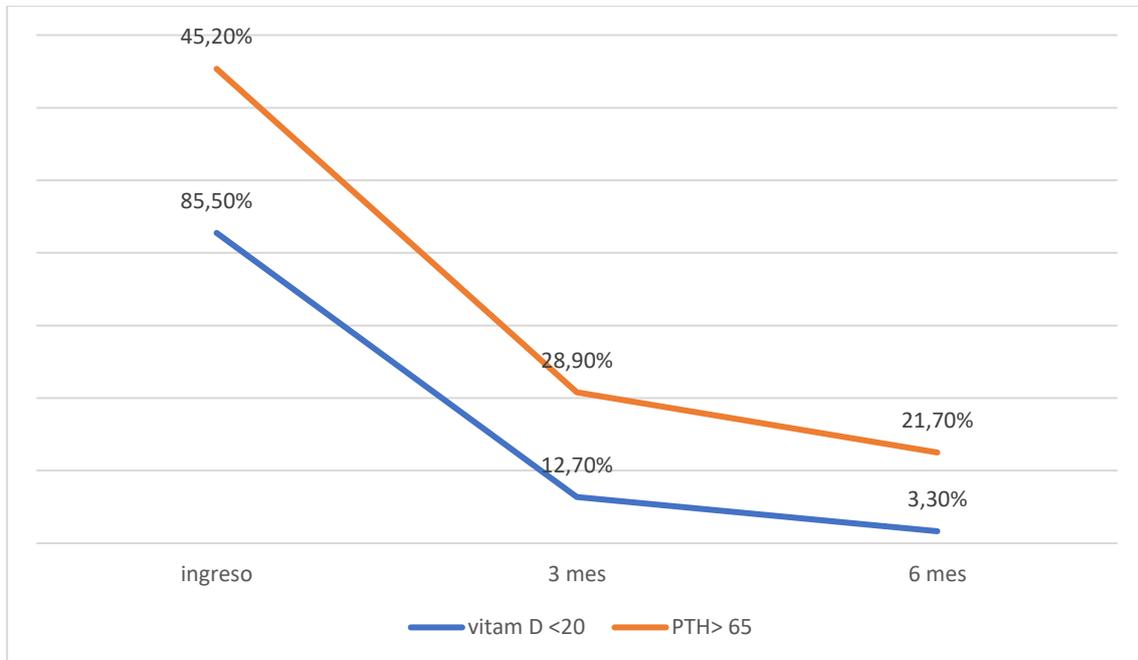
2.6.- Evolución analítica:

La evolución de los parámetros analíticos se muestra en la tabla 26. En seis meses se detectó una mejoría, significativa de todos los parámetros, salvo en el caso de la ferritina y el folato. Destacando que, en el momento del ingreso un 85,5% de los pacientes tenían cifras de vitamina D por debajo de 20 ng/ml, de los que un 57% eran cifras inferiores a 10 ng/ml. El hiperparatiroidismo secundario (PTH > 65 pg/ml) estaba presente en un 45,2% de ellos. En todos los casos se pautó tratamiento con suplementos de vitamina D (colecalfiferol) y, según ingesta dietética se añadió calcio o no. La evolución a lo largo de los seis meses se muestra en la figura 17.

Tabla 26: Evolución de los parámetros analíticos

	Ingreso	3 mes	6 mes	P
Proteínas (g/dl)	5,79 (0,65)	6,78 (0,60)	6,97 (0,51)	<0,01
Albumina (g/dl)	3,45 (0,48)	4,16 (0,46)	4,34 (0,53)	<0,01
Prealbumina (mg/dl)	15,06 (4,58)	21,64 (5,53)	22,60 (5,40)	<0,01
Vitamina B12 (pg/ml)	443,99 (288,72)	516,75 (517,50)	476,54 (223,20)	0,03
Folato (ng/ml)	6,30 (4,38)	10,81 (1,97)	8,16 (9,80)	0,05
Calcio(mg/dl)	8,75 (0,53)	9,49 (0,49)	9,51 (0,55)	<0,01
Fosforo (mg/dl)	3,15 (0,71)	3,36 (0,71)	8,16 (0,54)	<0,01
Vitamina D (ng/ml)	12,15 (9,97)	31,83 (12,59)	33,74 (8,67)	<0,01
PTH (pg/ml)	71,62 (42,92)	55,24 (34,80)	55,49 (30,82)	<0,01
Transferrina (mg/dl)	180,96 (44,97)	218,71 (103,50)	210,62 (39,30)	<0,01
Ferritina (ng/ml)	243,52 (232,42)	253,90 (242,43)	208,87 (211,41)	0,36
Colesterol total (mg/dl)	142,96 (39,50)	191,92 (42,00)	187,55 (39,39)	<0,01
Hemoglobina (g/dl)	11,68 (1,65)	13,03 (1,42)	13,16 (1,33)	<0,01
Linfocitos absolutos(número total por microlitro)	1432,67 (1525,22)	2054 (1178,24)	1964,33 (642,62)	<0,01

Figura 17: Evolución de cifras de vitamina D y PTH (porcentaje de pacientes con niveles bajos de vitamina D y elevados de PTH)

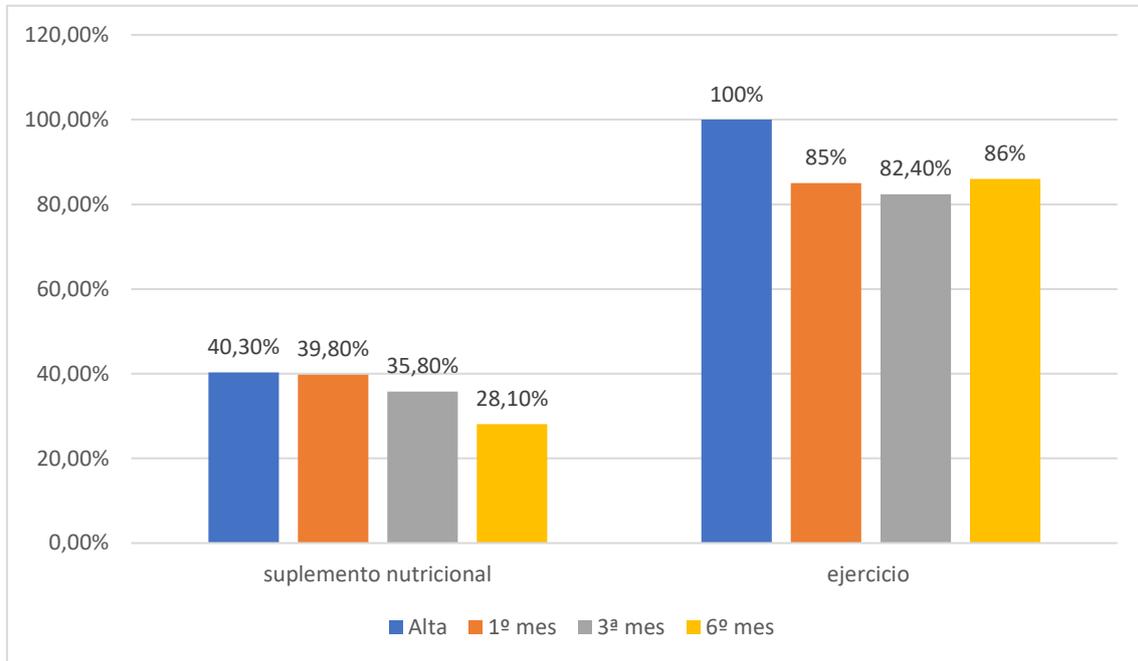


*p<0,01

2.7.- Intervención según pauta clínica habitual y evolución en 6 meses:

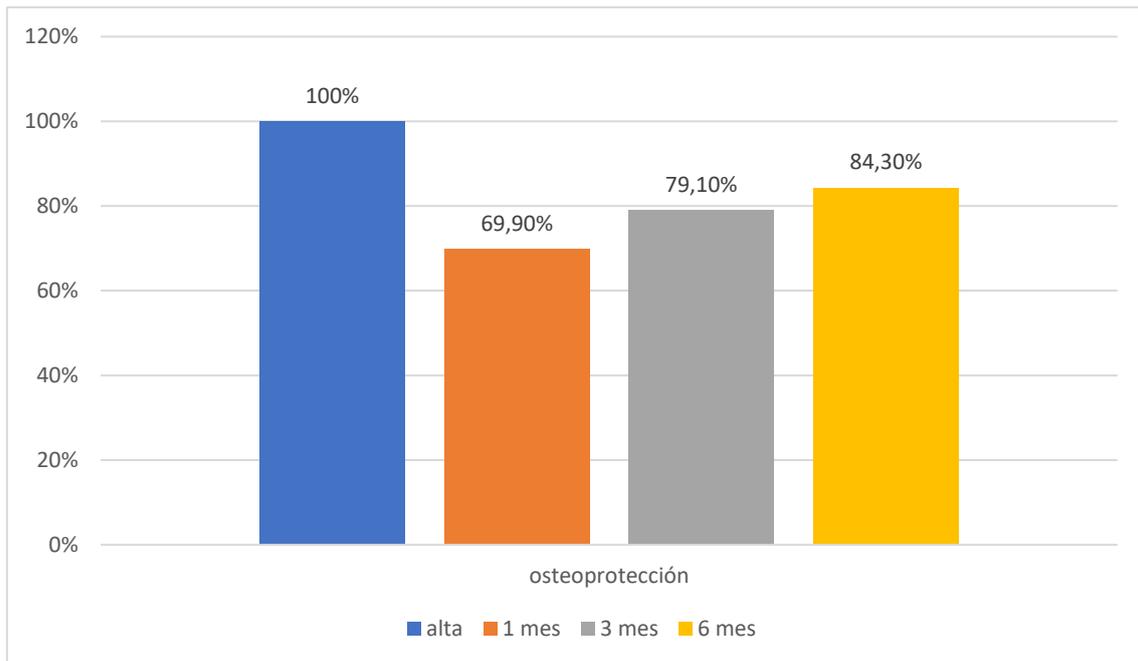
A un 40,3% se le recetó suplemento nutricional durante el ingreso y continuaron con él al alta, y se prescribió ejercicio al 100% de los pacientes. En cumplimiento de la toma del suplemento y las pautas de ejercicio se refleja en la figura 18.

Figura 18: Cumplimiento de dieta y ejercicio



Además, se pauto tratamiento osteoprotector siguiendo las recomendaciones de la SEIOMM (Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral). La adherencia al tratamiento con antirresortivos u osteoformadores asociado a vitamina D con o sin calcio según cumplimiento con la dieta, se muestra en la figura 19.

Figura 19: Cumplimiento del tratamiento osteoprotector (%)



3.- Comparativa entre las diferentes variables en el momento del ingreso

3.1.- Fragilidad-cribado de sarcopenia

Según FRAIL, 35,48% eran frágiles en el momento del ingreso, los pacientes frágiles, tenían una mayor carga de enfermedad según CIRS-G que los no frágiles ($p < 0,01$), encontrándose también diferencias significativas en el IMC ($p = 0,01$). (tabla 27)

Tabla 27: relación de FRAIL con IMC y CIRS-G

FRAIL	N	Media(DS)	P
IMC (kg/m²)			
<3	66	24,12 (4,13)	0,01
≥3	120	21,87 (4,08)	
CIRS-G <3			<0,01
≥3	66	9,19 (4,18)	
	120	11,96 (4,33)	

CIRS-G: Cumulative Illness Rating Scale. IMC: índice de masa corporal

En los pacientes con sospecha de sarcopenia (SARC-F ≥ 4), resultó significativa la carga de enfermedad según CIRS-G, no así el IMC (tabla 28).

Tabla 28: Cribado de sarcopenia con SARC-F y relación con IMC y CIRS-G

SARC-F	N	Media (DS)	P
IMC (kg/m²)			
<4	92	23,67 (4,28)	0,63
≥ 4	94	23,96 (4,11)	
CIRS-G <4	92	8,23 (4,3)	<0,01
≥ 4	94	10,87 (3,9)	

CIRS-G: Cumulative Illness Rating Scale. IMC: índice de masa corporal. SARC-F: (Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls).

La relación entre diagnóstico de fragilidad, según FRAIL, y sospecha de sarcopenia, según SARC-F, resultó significativa ($p < 0,01$) (tabla 29).

Tabla 29: relación entre cribado con SARC-F y FRAIL

	FRAIL		p-valor	OR (intervalo de confianza 95%)
SARC-F	<3	≥ 3		
<4	88 (95,7%)	4 (4,3%)	$p < 0,01$	6,33 (2,08-9,27)
≥ 4	73 (77,7%)	21 (22,3%)		

SARC-F(Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls).

Encontramos diferencias estadísticamente significativas en los pacientes según fuerza de prensión normal o baja y el Barthel en el momento del ingreso ($p < 0,01$), así como con la deambulación previa ($p < 0,01$), la edad ($p < 0,01$) y la carga de enfermedad ($p = 0,01$). Sin embargo, si comparamos la fuerza de prensión manual con el índice de masa muscular (ALMI), no encontramos significación estadística ($p = 0,06$) (tabla 30).

Tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con fuerza de presión disminuida o no, respecto a patologías previas como HTA (p=0,59) o Diabetes mellitus (p=0,12) (tabla 30).

Tabla 30: Diferencias entre los grupos según fuerza de presión en el momento del ingreso

SEGÚN CRITERIOS EWGSOP2	FUERZA DE PRENSION BAJA	FUERZA DE PRENSION NORMAL	P
Edad (años)	87,1 (5,4)	83,1 (4,8)	< 0,01
Sexo			
-Mujer	118	34	0,60
-Varón	25	9	
% pérdida de peso			
<5%	43	24	<0,01
5-10%	26	16	
>10%	65	12	
MNA (mujer)			
<17	23	2	<0,01
17-23.5	51	7	
>24	44	25	
MNA(varón)			
<17	6	0	0,12
17-23,5	8	3	
>24	11	6	
IMC (Kg/m ²)	22,5 (4,4)	27,5 (3,4)	< 0,01
CIRS-G	10,1 (4,2)	7,9 (4,3)	< 0,01
Deambulaci3n			
1-3	105 (56,5%)	52 (27,9%)	<0,01
4-8	28 (15%)	01 (0,54%)	
I.Barthel:			
<60	13,3%	2,3%	<0,01
60-80	25,9%	0%	
>80	60,8%	97,7%	

SARC-F			
<4	54	38	
≥4	80	14	<0,01
HTA			
Si	112	32	0,59
No	31	11	
DM			
Si	33	15	0,12
No	110	28	
ALM:			
BAJA MASA MUSCULAR	106	34	
NO BAJA MASA MUSCULAR	28	18	0,05
ALMI			
BAJA MASA MUSCULAR	77	50	
NO BAJA MASA MUSCULAR	20	24	0,08
Proteínas(g/dl)	5,7 (0,6)	6,0 (0,6)	0,03
Prealbúmina(mg/dl)	14,5 (4,4)	16,8 (4,9)	<0,01
Albúmina(g/dl)	3,4 (0,5)	3,6 (0,4)	0,06
Vitamina D (ng/ml)	11,7 (10,5)	13,8 (7,8)	0,22

IMC: índice de masa corporal. DM: diabetes mellitus. CIRS-G: Cumulative Illness Rating-Scale Geriatric. HTA: hipertensión arterial. I.Barthel: índice de Barthel. MNA: mini-nutritional assessment. SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls. ALM: appendicular lean mass. ALMI: appendicular lean mass index.

En la tabla 31 se muestra la comparativa de los pacientes con y sin baja masa muscular con diferentes variables al ingreso. Resultó significativo el IMC, la pérdida de peso, la puntuación MNA únicamente en mujeres, no en varones, la positividad del cribado con SARC-F y ser diabético. Entre los parámetros analíticos solo fue significativo las proteínas totales.

Tabla 31: Diferencias entre los grupos según masa muscular en el momento del ingreso

ALMI (criterio composición corporal EWGSOP2)	BAJA MASA MUSCULAR (n=137)	NO BAJA MASA MUSCULAR (n=49)	P
Edad (años):	86,62 (5,73)	85,04 (4,86)	0,08
Sexo			
-Mujer	110	42	0,40
- Varón	27	7	
% pérdida de peso			
<5%	40	27	
5-10%	29	13	<0,01
>10%	68	9	
MNA (mujer)			
<17	21	4	
17-23,5	25	33	<0,01
>24	25	44	
MNA (varón)			
<17	5	1	
17-23,5	10	1	0,40
>24	12	5	
IMC (kg/m²)			
	22,50 (3,25)	27,49 (4,36)	<0,01
CIRS-G			
	9,34 (4,09)	10,20 (4,81)	0,23
Deambulación			
1-3	105	48	
4-8	21	8	0,35
I.Barthel			

<60	14	6	
60-80	31	6	0,30
>80	92	37	
SARC-F			
<4	35	42	<0,01
≥4	90	19	
HTA			
Si	105	39	0,67
No	32	10	
DM			
Si	30	48	0,04
No	107	138	
FP			
Por debajo de rango	77	20	
En rango	50	24	0,05
Proteínas(g/dl)	4,3 (0,8)	6,2	<0,01
Prealbúmina(mg/dl)	14,99 (4,55)	15,23 (4,68)	0,75
Albumina(g/dl)	3,45 (0,47)	3,44 (0,49)	0,95
Vitamina D (ng/ml)	12,55 (10,32)	11,04 (8,94)	0,36

IMC: índice de masa corporal. DM: diabetes mellitus. CIRS-G: Cumulative Illness Rating-Scale Geriatric. HTA: hipertensión arterial. I.Barthel: índice de Barthel. MNA: mini-nutritional assessment. SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls. ALM: appendicular lean mass. ALMI: appendicular lean mass index.

Entre los pacientes con sarcopenia confirmada y no sarcopenia, resultaron significativas, la edad, la pérdida de peso, la puntuación en el MNA, el IMC y la situación funcional medida con el test Barthel o la deambulaci3n seg3n la escala modificada de Parker. El 3nico par3metro anal3tico significativo fue el nivel de prealb3mina (tabla 32).

Tabla 32: Diferencias entre los grupos presencia de sarcopenia confirmada

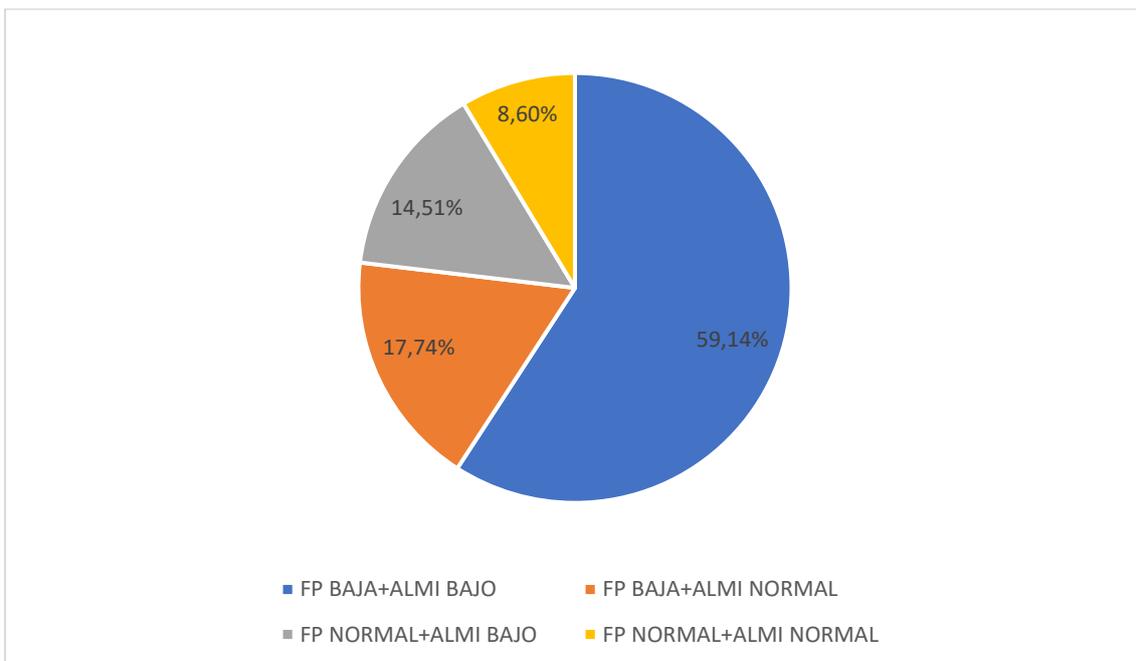
SEGÚN CRITERIOS EWGSOP2	NO SARCOPENIA	SARCOPENIA	P
Edad (años)	84,9 (5,2)	88,1 (5,5)	< 0,01
Sexo			
-Mujer	96	56	0,08
-Varón	16	18	
% pérdida de peso			
<5%	55	12	<0,01
5-10%	28	14	
>10%	29	48	
MNA			
<17	5	18	<0,01
17-23.5	53	41	
>24	54	15	
IMC (Kg/m ²)	25,4 (4,2)	21,4 (2,9)	< 0,01
CIRS-G	7,9(4,2)	10,1 (4,3)	< 0,01
Deambulaci3n			
1-3	105 (56,5%)	52 (27,9%)	<0,01
4-8	7 (3,7%)	22 (11,8%)	
I.Barthel:			
<60	8,9%	13,5%	0,02
60-80	14,3%	28,4%	
>80	76,8%	58,1%	
SARC-F			
<4	59	33	0,28
≥4	53	41	
HTA			
Si	85	59	0,54
No	27	15	
DM			
Si	33	15	0,17
No	79	59	
Proteínas(g/dl)	5,9(0,7)	5,7 (0,6)	0,13

Prealbúmina(mg/dl)	15,8 (4,5)	13,9 (4,5)	<0,01
Albúmina(g/dl)	3,5 (0,4)	3,39 (0,5)	0,14
Vitamina D (ng/ml)	12,3 (9,4)	12,1 (11,3)	0,91

IMC: índice de masa corporal. DM: diabetes mellitus. CIRS-G: Cumulative Illness Rating-Scale Geriatric. HTA: hipertensión arterial. I.Barthel: índice de Barthel. MNA: mini-nutritional assessment. SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls.

En la figura 20, representamos los pacientes según la fuerza de prensión manual y la cantidad de musculo en el momento del ingreso. Solo un 8,60% estaba en rango de normalidad de ambos parámetros.

Figura 20: Distribución de la muestra en base a fuerza de prensión manual e índice de masa muscular apendicular:



FP: fuerza de prensión manual. ALMI: apendicular lean mass index.

3.2 Sarcopenia y Desnutrición Relacionada con la Enfermedad

Si comparáramos las puntuaciones de cribaje con MNA para DRE con la puntuación SARC-F para el cribado de sarcopenia, encontramos significación estadística tanto en el total de la muestra ($p < 0,01$), como por sexos (tabla 33).

Tabla 33.- Comparación entre cribado de sarcopenia con SARC-F y cribado nutricional con MNA

	SARC-F <4	SARC-F ≥4	p-valor	OR (IC 95%)
MNA <17	3 (13%)	20 (87%)	<0,01	2,30 (1,25-4,22)
MNA 17-23,5	46 (48,9%)	48 (51,1%)		
MNA ≥ 24	43 (62,3%)	26 (37,7%)		
MUJER				
MNA <17	3 (16,7%)	15 (83,3%)	<0,01	2,01 (1,03-3,92)
MNA 17-23,5	37 (47,4%)	41 (52,6%)		
MNA ≥24	33 (58,9%)	23 (41,1%)		
VARÓN				
MNA <17	0 (0%)	5 (100%)	<0,01	4,44 (1,98-10,2)
MNA 17-23,5	9 (56,3%)	7 (43,8%)		
MNA ≥24	10 (76,9%)	3 (23,1%)		

MNA: mini-nutritional assessment. SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls. OR: odd ratio. IC: intervalo de confianza.

La relación entre al cribado con MNA de DRE y la baja masa muscular (ALMI), solo resultó significativa en mujeres (OR: 2,19 (IC 95%:1,14-4,21). También resultó significativa la relación de bajo índice de masa apendicular con IMC en la totalidad de la muestra (tabla 34).

Tabla 34. Relación entre cribado nutricional con MNA y del IMC con la baja masa muscular medida por el índice de masa muscular apendicular (ALMI)

MNA	ALMI (según criterios EWGSOP): BAJA MASA MUSCULAR	ALMI (según criterios EWGSOP2): NO BAJA MASA MUSCULAR	OR(IC:95%)	
MNA (mujer)				
<17	21	4	2,19 (1,14-4,21)	P<0,01
17-23.5	25	33		
≥24	25	44		
MNA(varón)				
<17	5	1	3,13 (0,51-19,04)	P=0,39
17-23,5	10	1		
≥24	12	5		
IMC(Kg/m²) (media (DS))	22,5 (3,25)	27,5 (4,37)	3,59 (1,18-4,50)	P<0,01

MNA: Mini-nutritional Assessment. ALMI: apendicular lean mass. IMC: Índice de masa corporal

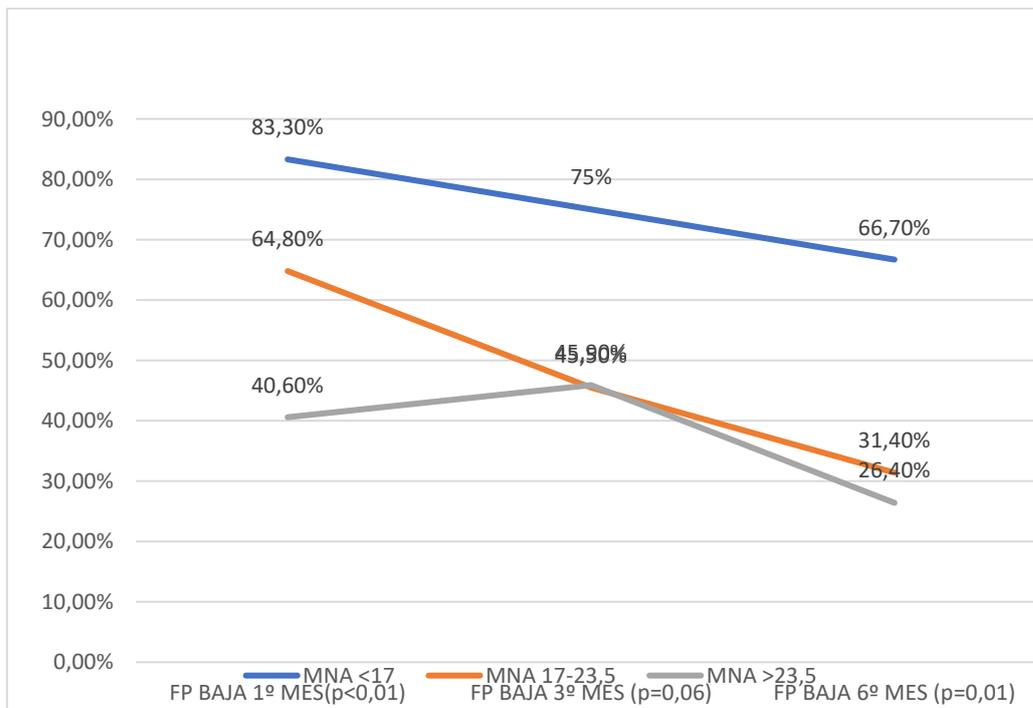
En la comparación entre parámetros nutricionales y de sarcopenia en el momento del ingreso, por lo tanto, encontramos significación estadística con la pérdida de peso, puntuación de MNA e IMC. También resultaron significativas de forma independiente la fuerza de prensión manual y la masa muscular con las mismas variables.

4.- Evolución de los pacientes: comparativa según diferentes parámetros.

4.1.- Cribado nutricional y evolución de fuerza muscular y masa

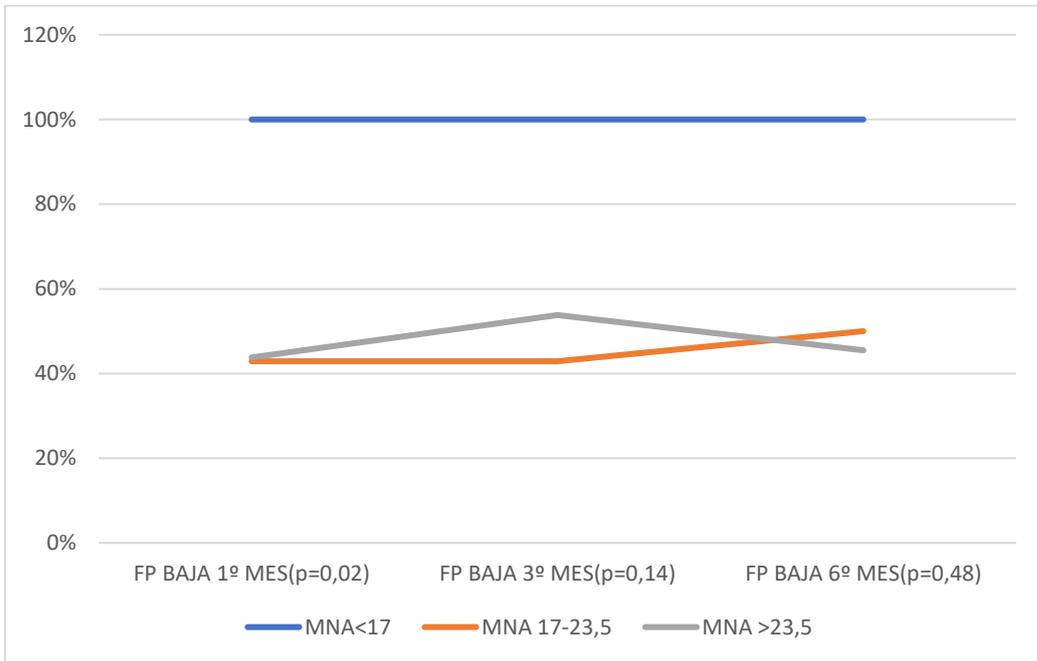
En la revisión del primer mes la relación entre el MNA al ingreso y la fuerza de prensión fue significativa tanto en varones como mujeres; al tercer mes, no se encontró relación estadísticamente significativa en ningún sexo. Sin embargo, a los 6 meses esta relación resultó estadísticamente significativa en mujeres (figuras 21,22).

Figura 21: Evolución de la fuerza de prensión en las mujeres según MNA al ingreso



MNA: mini-nutritional assessment. FP: fuerza de prensión manual

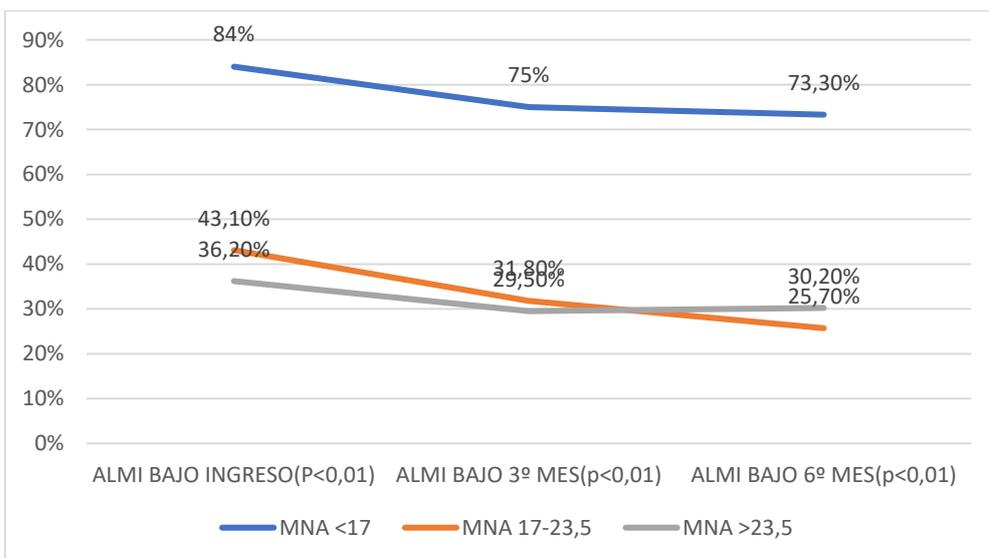
Figura 22: Evolución de la fuerza de prensión en los varones según MNA al ingreso



MNA: mini-nutritional assessment. FP: fuerza de prensión manual

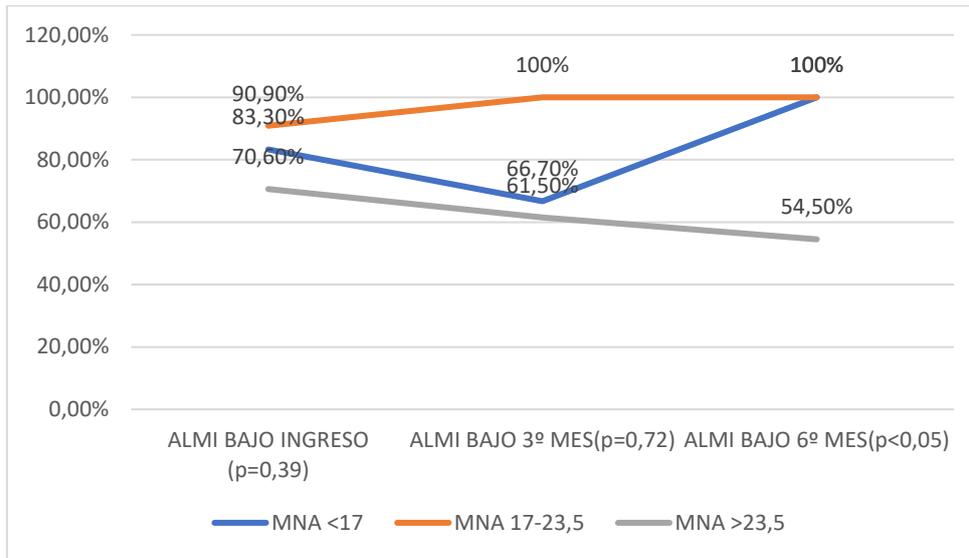
La comparación entre puntuación de MNA y ALMI al ingreso fue significativa en mujeres en todos los puntos de corte evolutivo, sin embargo, en varones solo al sexto mes (figuras 23 y 24).

Figura 23: Evolución de ALMI en mujeres según MNA al ingreso



MNA: mini-nutritional assessment. ALMI: Appendicular lean mass index

Figura 24: Evolución de ALMI en varones según MNA al ingreso



MNA: mini-nutritional assessment. ALMI: Appendicular lean mass index

4.2.- Fragilidad y evolución de la masa muscular

Relacionando por otra parte, la fragilidad medida por FRAIL con la masa muscular a los 3 y 6 meses, tampoco se encontraron diferencias significativas (tablas 35 y 36).

Tabla 35: relación entre fragilidad y masa muscular (ALMI) a los tres meses

FRAIL	ALMI bajo	ALMI en rango		
<3	40 (38,8%)	63 (61,2%)	P= 0,10	OR (IC:95%) 1,8 (0,89-3,65)
≥3	24 (53,3%)	21 (46,7%)		

ALMI:apendicular lean mass index

Tabla 36: relación entre fragilidad y masa muscular (ALMI) a los seis meses

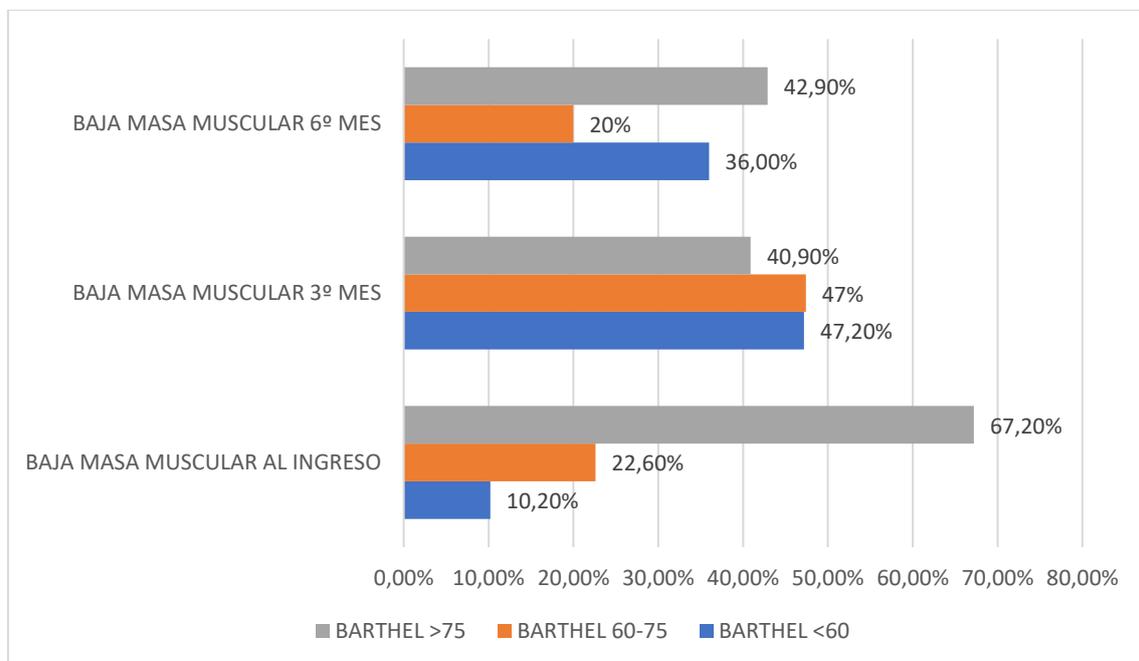
FRAIL	ALMI bajo	ALMI en rango		
<3	32 (36,8%)	55 (63,2%)	P=0,28	OR (IC 95%) 1,72 (0,89-3,65)
≥3	17 (50%)	17 (50%)		

ALMI:apendicular lean mass index

4.3.- Relación de funcionalidad medida por índice de Barthel con evolución de la masa muscular:

Tampoco se encontró significación estadística al relacionar el Índice de Barthel con la masa muscular al tercer (p=0,75) y al sexto mes (p=0,50) (figura 25).

Figura 25: relación de la funcionalidad medida por Barthel con la masa muscular (ALMI) al tercer y sexto mes.



4.4.- Relación de la mortalidad con la masa muscular, fuerza de prensión manual y sarcopenia confirmada:

La mortalidad en seis meses no se relación con la masa muscular en el momento del ingreso (tabla 37), sí con la fuerza de prensión manual (tabla 38) y la sarcopenia confirmada (tabla 39).

Tabla 37: mortalidad a los seis meses según masa muscular (ALMI) al ingreso

ALMI	Fallecido	Vivo	P=0,13	OR: 2,25 (IC 95%: 0,77-6,55)
<5,5 Kg/m ² mujer	12 (66,7%)	40 (47,1%)		
<7 Kg/m ² varón				
≥5,5 Kg/m ² mujer	6 (33,3%)	45 (52,9%)		
≥7 Kg/m ² varón				

ALMI: Apendicular lean mass index

Tabla 38: mortalidad a los seis meses según fuerza de prensión manual al ingreso

FUERZA DE PRENSION	Fallecido	Vivo	P=0,03	OR: 3,72 (IC 95%): 1,09-17,36
<16 Kg en mujer <27 Kg en varón	16 (88,9%)	58 (68,2%)		
≥16 Kg en mujer ≥27 Kg en varón				
	2 (11,1%)	27 (31,8%)		

Tabla 39: mortalidad a los seis meses según presencia de sarcopenia

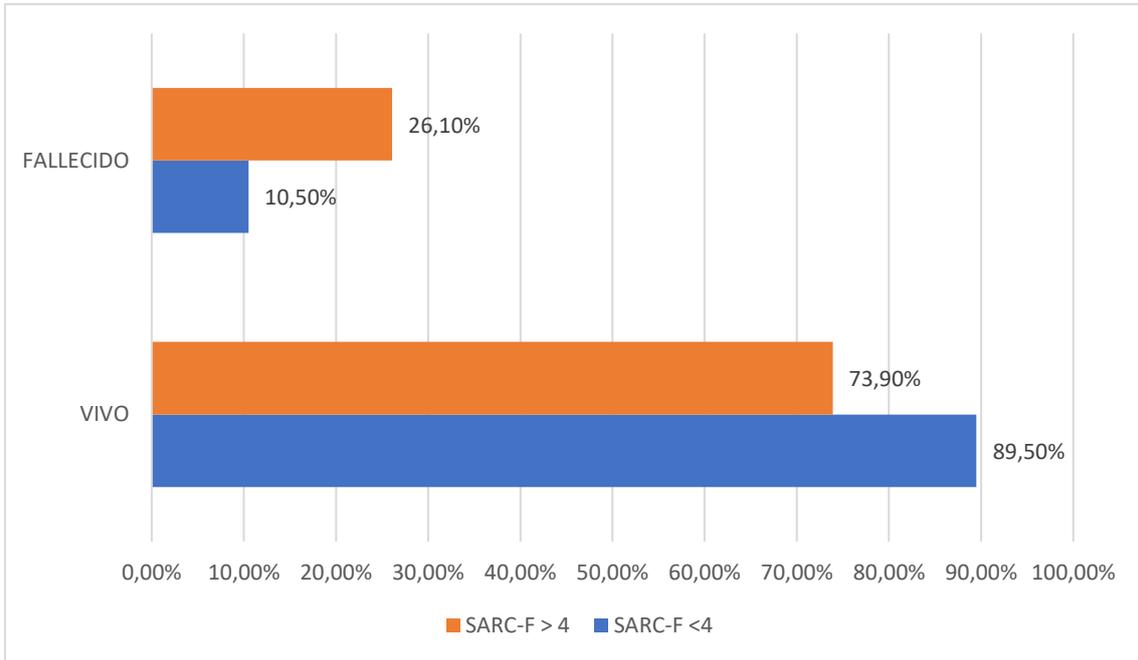
SARCOPENIA	Fallecido	Vivo		
SI	12 (31,6%)	26 (68,4%)	P<0,01	OR: 4,54 (IC 95%): 1,54-13,41
NO	6 (9,2%)	59 (90,8%)		

4.5.-Supervivencia a los seis meses según diferentes factores:

Se analizaron diferentes factores que podían influir en la supervivencia del paciente a los seis meses.

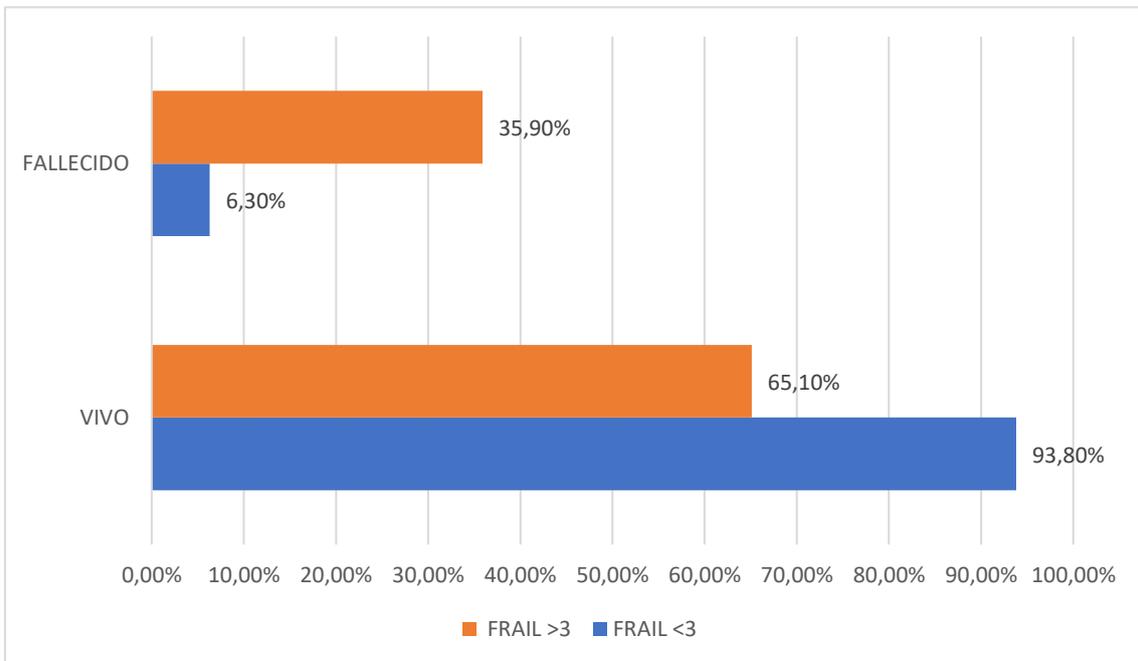
La supervivencia se relacionó con la presencia de sarcopenia confirmada por fuerza de prensión y masa muscular, sin embargo, si analizamos ambos componentes por separado, la cantidad de masa muscular no se relaciona con ésta, pero si la fuerza de prensión manual. Por otra parte, también encontramos relación estadísticamente significativa con la puntuación compatible con sarcopenia en el test de cribado SARC-F, la presencia de desnutrición o riesgo nutricional según cribado con MNA, IMC y la fragilidad según índice de FRAIL (figuras 26 a 32).

Figura 26: Supervivencia a los seis meses según sospecha de sarcopenia al ingreso



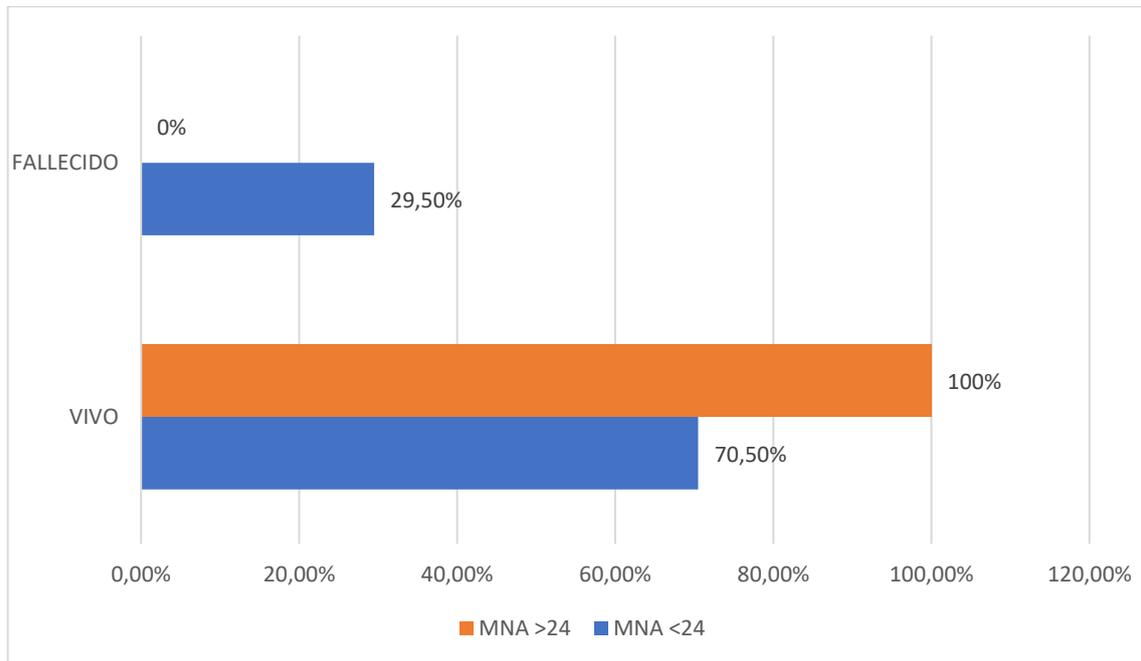
***p=0,04 OR: 3 (IC 95% 1,05-8,47)**

Figura 27: Supervivencia a los seis meses según presencia o no de fragilidad al ingreso



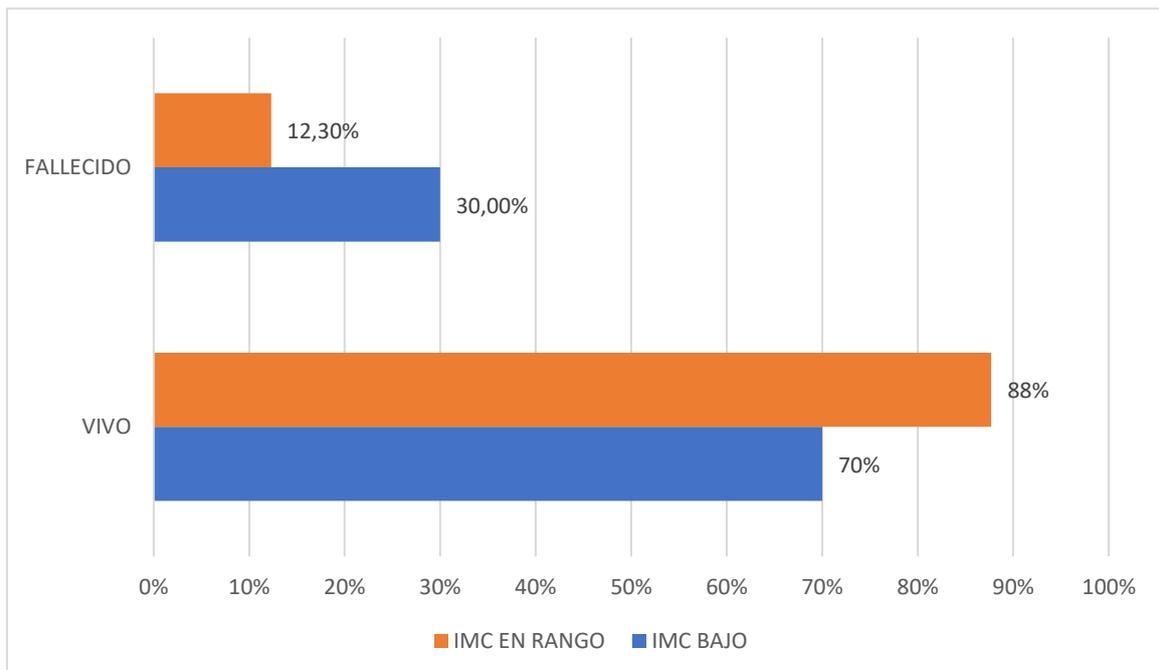
***P<0,01 OR:8,40 (IC 95%:2,61-26,63)**

Figura 28: Supervivencia a los seis meses según cribado positivo de desnutrición o no



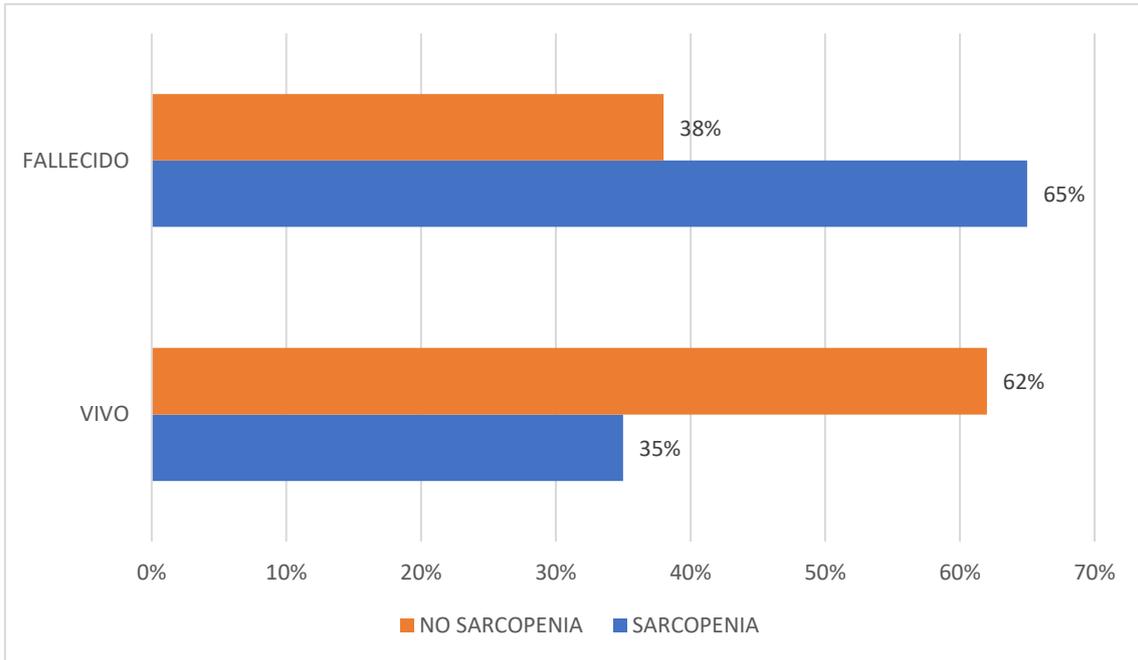
*p<0,01 OR: 8,79 (IC 95%: 1,92-40,25)

Figura 29: Supervivencia a los seis meses según IMC al ingreso



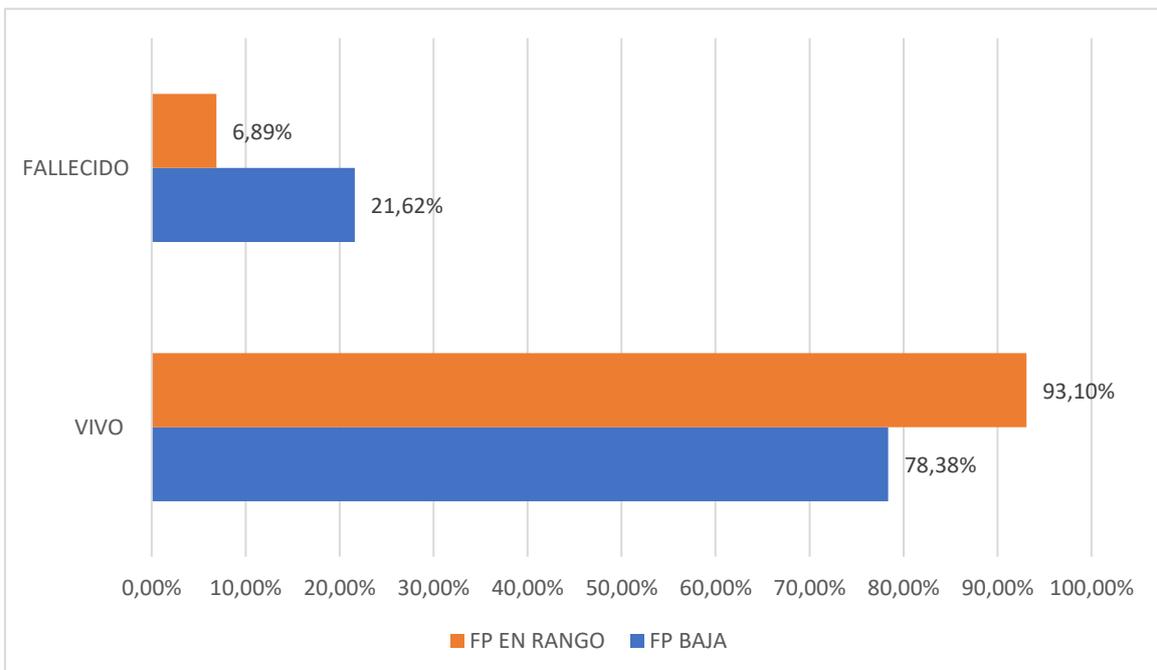
*p=0,03 OR: 3,04 (IC 95%: 1,09-8,50)

Figura 30: Supervivencia a los seis meses según presencia o no de sarcopenia confirmada:



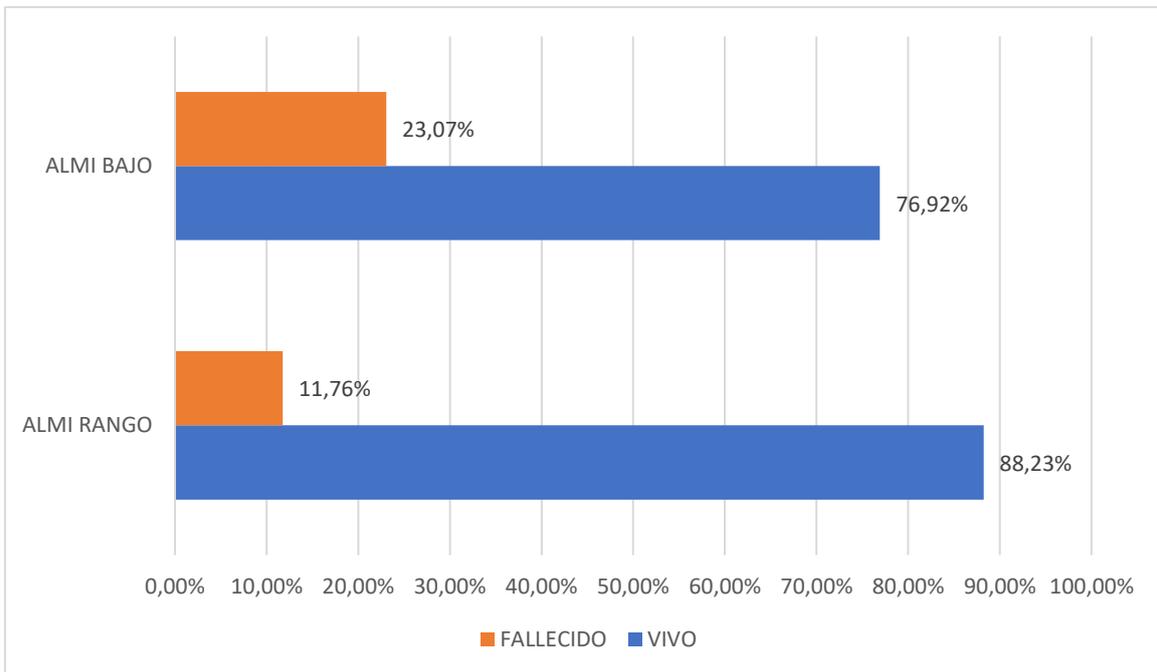
*p=0,038. OR: 2,66 (IC:1,87-8,12)

Figura 31: Supervivencia a los seis meses según fuerza de prensión manual en rango o disminuida según criterios EWGSOP2



*p < 0,01. OR:4,37(IC 95%: 1,69-11,32)

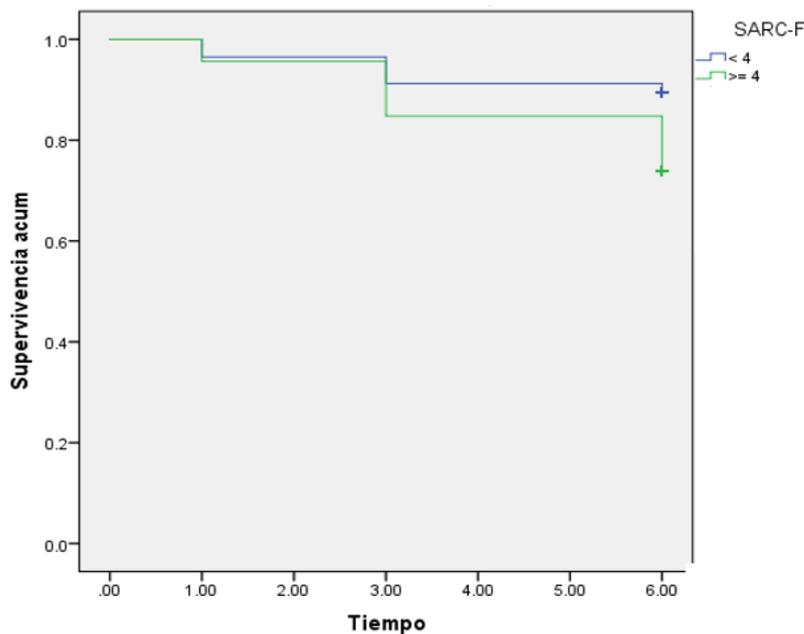
Figura 32: Supervivencia a los seis meses según masa muscular al ingreso en rango o reducida (criterios EWGSOP2)



*p=0,15. OR:0,44 (IC 95%: 0,15-1,29)

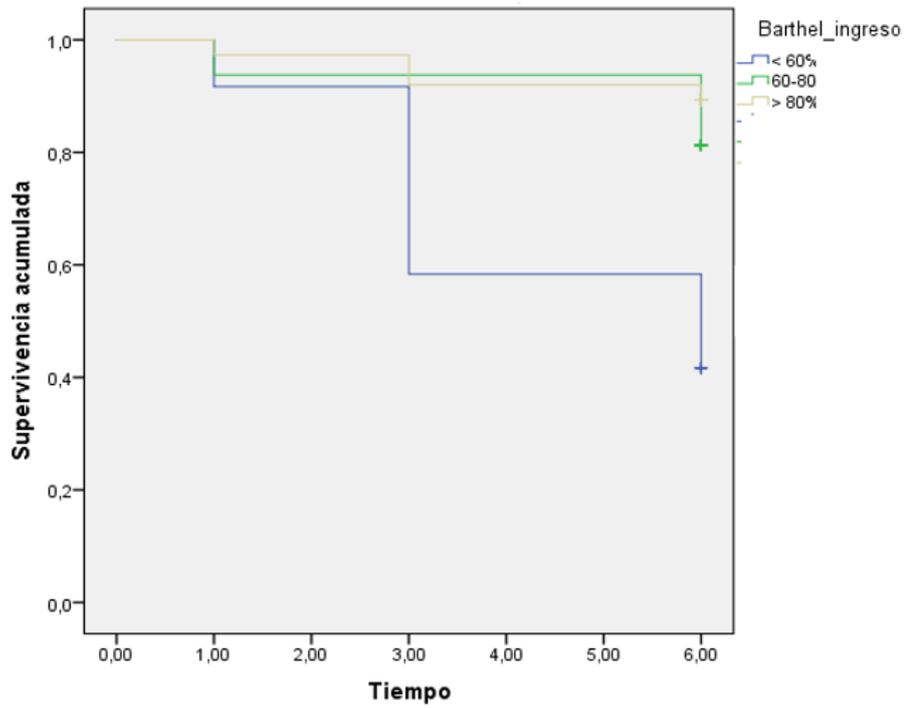
En las figuras 33-41 mostramos la supervivencia (Kaplan-Meier), según las diferentes variables:

Figura 33: Curva de supervivencia a los seis meses según cribado por SARC-F



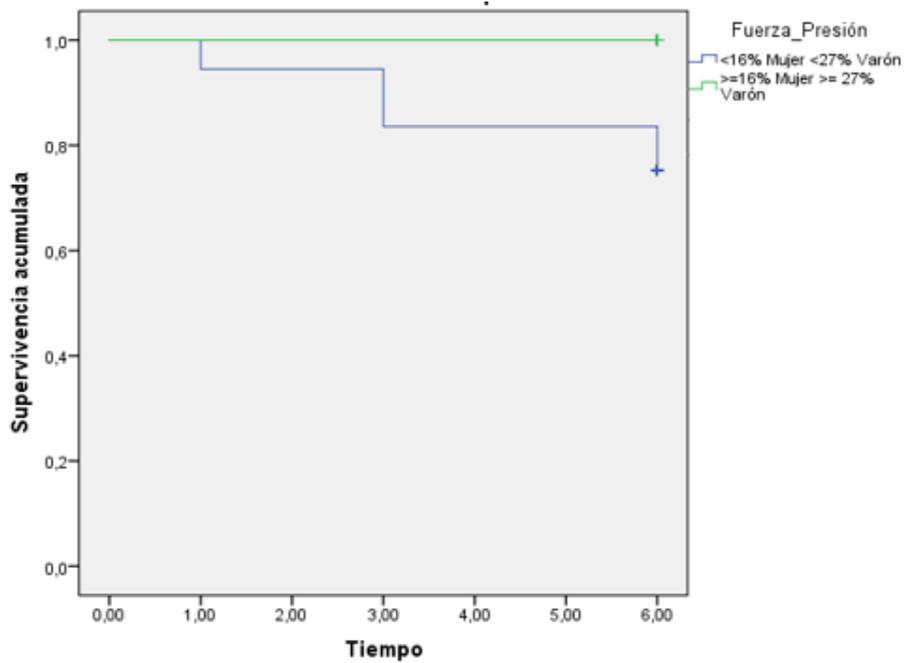
*P=0,05 (HR:2,55 (IC 95%: 0,96-6,79))

Figura 34: Curva de supervivencia a los seis meses según Barthel al ingreso



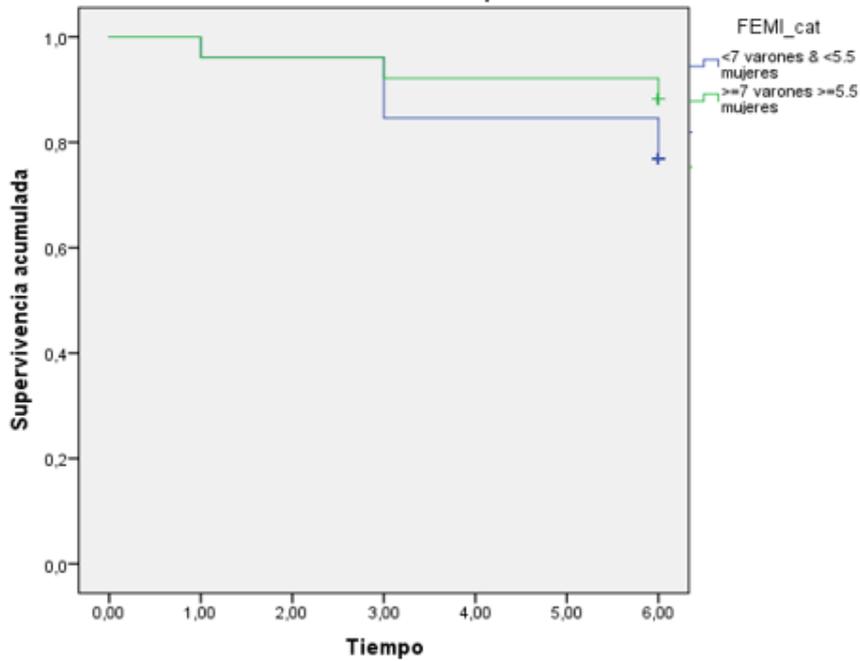
$P < 0,01$. HR: 6,50 (IC 95%: 2,35-18)

Figura 35: Curva de supervivencia a los seis meses según fuerza de prensión manual al ingreso



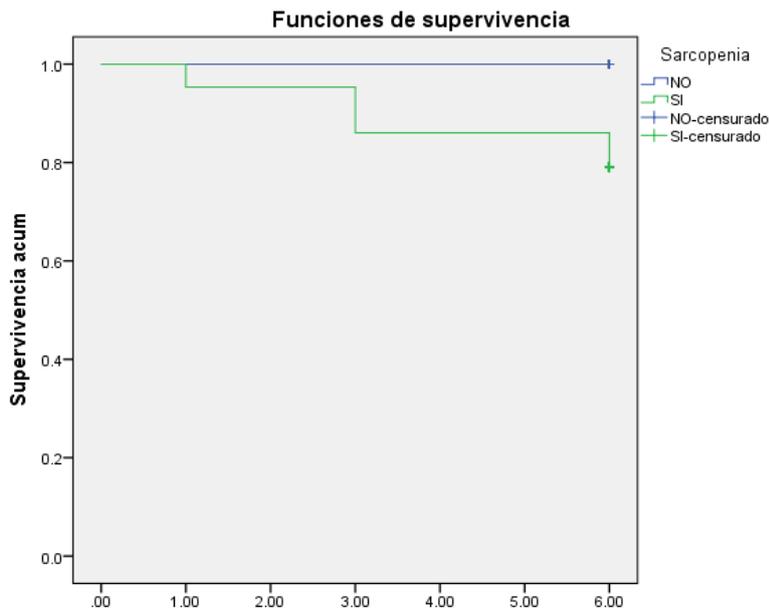
* $P < 0,01$. HR: 6,68 (IC 95%: 1,48-30,09)

Figura 36: Curva de supervivencia a los seis meses según masa muscular al ingreso*



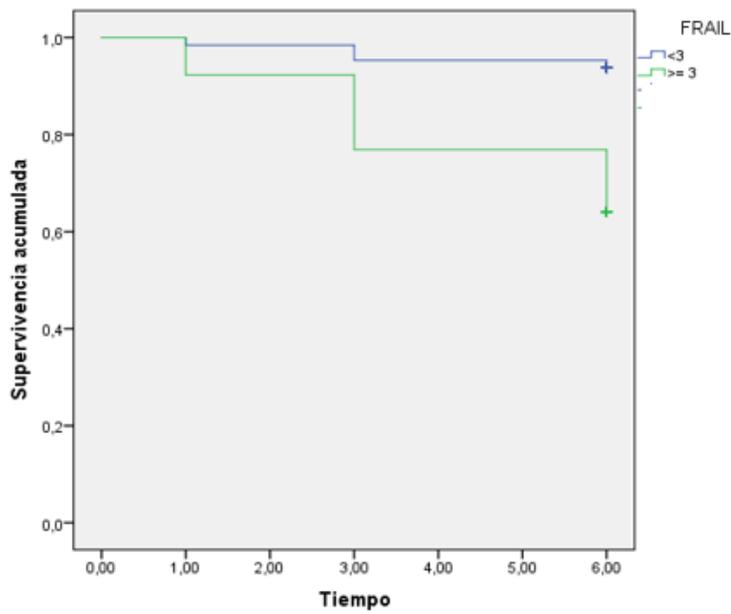
P=0,15. HR:37,87 (IC 95%: 0,5-31987)

Figura 37: Curva de supervivencia a los seis meses según presencia de sarcopenia al ingreso



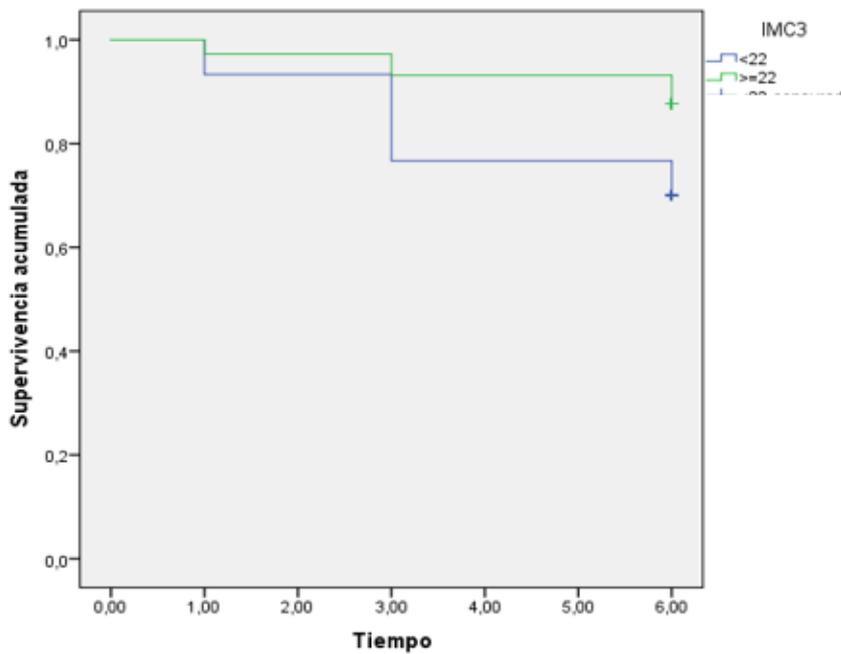
P=0,04. HR: 3,2 (IC 95%: 1,9-7,8)

Figura 38: Curva de supervivencia a los seis meses según fragilidad al ingreso



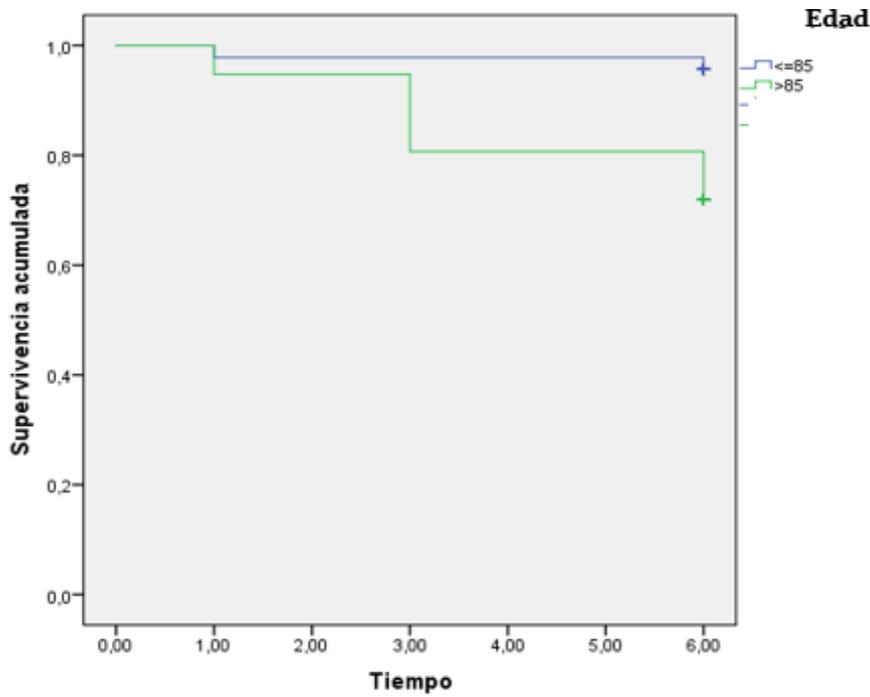
*P<0,01. HR: 6,36 (IC 95%: 2,09-19,34)

Figura 39: Curva de supervivencia a los seis meses según índice de masa corporal al ingreso.



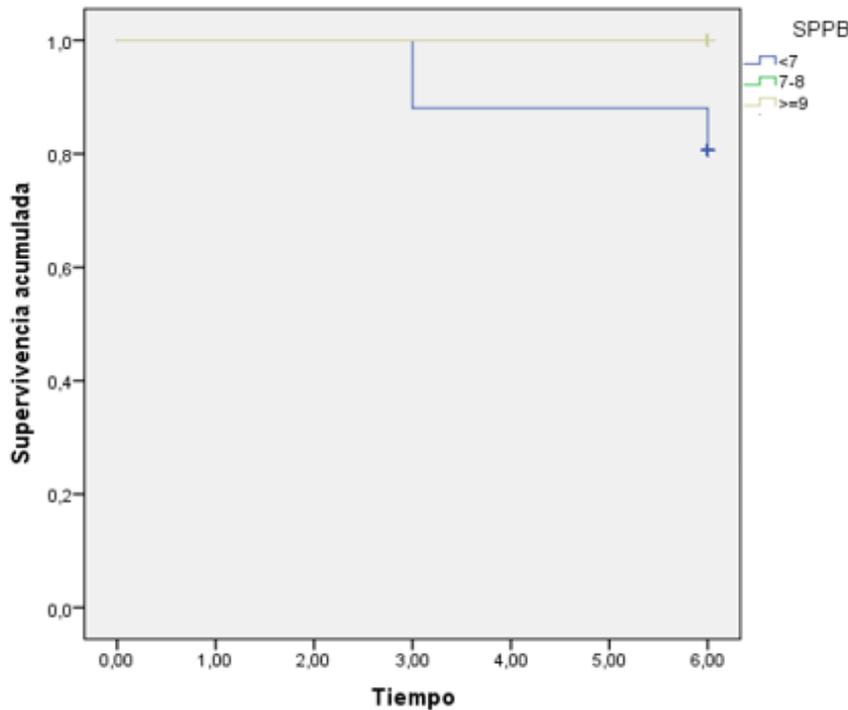
p=0,03. HR: 2,64 (IC 95%: 1,05-6,67)

Figura 40: Curva de supervivencia a los seis meses según edad ≤ 85 o >85 años



* $P < 0,01$. HR: 7,00 (IC 95%:1,61-30,46)

Figura 41: Curva de supervivencia a los seis meses según SPPB al tercer mes



* $P = 0,03$. HR: 3,73 (IC 95%:1,04-17,63)

En la regresión logística, las variables que influían de forma significativa en la supervivencia fueron: Barthel al ingreso <60, movilidad, edad, sospecha de sarcopenia según SARC-F, la sarcopenia confirmada, fuerza de prensión manual reducida, fragilidad medida por FRAIL, cribado nutricional compatible con sospecha de desnutrición e IMC. (Tabla 40)

Tabla 40: Variables relacionadas con la supervivencia: análisis univariante

Variables	OR (IC 95%)	P
Barthel al ingreso >80(referencia)		
<60	11,73 (3,00-45,76)	<0,01
60-80	1,93 (0,45-8,27)	0,37
<i>Nivel de actividad (solo dentro vs dentro y fuera)</i>	3,70 (1,05-13,08)	0,04
ALMI (bajo/rango)	2,25 (0,77-6,55)	0,14
<i>Fuerza de prensión manual</i>	1,80(1,06-1,96)	<0,01
<i>Sarcopenia confirmada</i>	4,54 (1,54-13,41)	<0,01
<i>Edad</i>	1,28 (1,11-1,49)	<0,01
Sexo	1,11 (0,28-4,37)	0,88
<i>SARC-F (<4 vs ≥4)</i>	3 (1,03-8,76)	0,04
<i>FRAIL (<3 vs ≥3)</i>	8,40 (2,52-28,03)	<0,01
<i>MNA (<24 vs ≥24)</i>	1,89(1,58-1,98)	<0,01

En el análisis multivariante se encontró relación solo con la edad, la fuerza de prensión manual de forma independiente, la sarcopenia confirmada y la fragilidad según FRAIL (tabla 41).

Tabla 41: Variables relacionadas con la supervivencia: análisis multivariante

	OR (IC 95%)	P
ALMI (baja vs en rango)	3,28 (0,50-21,4)	0,21
FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL	4,58 (1,04-21,16)	<0,01
SARCOPENIA CONFIRMADA	2,40 (1,70-7,3)	<0,01
EDAD(≤85 vs >85)	1,30 (1,10-1,53)	<0,01
BARTHEL AL INGRESO(<60 vs ≥60)	1,81 (0,26-12,71)	0,54
FRAIL (<3 vs ≥3)	8,64 (2,32-32,18)	<0,01
NIVEL DE ACTIVIDAD (solo dentro vs dentro y fuera)	5,46 (0,36-82,3)	0,22
SARC-F (<4 vs ≥4)	0,54 (0,1-3,0)	0,48
IMC (<22 vs ≥22)	0,37 (0,07-1,20)	0,23

4.6.- Tipo de fractura, recuperación funcional y sarcopenia:

No encontramos relación entre la sospecha de sarcopenia con el tipo de fractura (tabla 42). Tampoco el tipo de fractura se relacionó a los seis meses, con la recuperación funcional (Barthel a los 6 meses) (tabla 43), ni con la fuerza de prensión, masa muscular o sarcopenia confirmada (tabla 44).

Tabla 42: Relación entre riesgo de sarcopenia y tipo de fractura

SARC-F	FRACTURA PERTROCANTEREA	FRACTURA SUBCAPITAL	FRACTURA SUBTROCANTEREA	P=0,60
<4	42 (46,2%)	44 (51,8%)	6 (60%)	
≥4	49 (53,8)	41 (48,2%)	4 (40%)	

SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls

Tabla 43: Recuperación a los 6 meses medida por Barthel según tipo de fractura

BARTHEL	FRACTURA PERTROCANTEREA	FRACTURA SUBCAPITAL	FRACTURA SUBTROCANTEREA	
<60	7 (13,2%)	13 (21,7%)	5 (62,5%)	P=0,06
60-75	3 (5,7%)	2 (3,3%)	0	
>75	43 (81,1%)	45 (75%)	3 (37,5%)	

Tabla 44: Relación entre tipo de fractura con sarcopenia, baja fuerza muscular y baja fuerza de prensión manual a los 6 meses

FUERZA DE PRENSION (EWGSOP2)	FRACTURA PERTROCANTEREA	FRACTURA SUBCAPITAL	FRACTURA SUBTROCANTEREA	
BAJA	23 (43,4%)	16 (26,7%)	5 (62,5%)	P=0,05
EN RANGO	30 (56,6%)	44 (73,3%)	3 (37,5%)	
MASA MUSCULAR (EWGSOP)				
BAJA	35 (66,1%)	25 (41,7%)	5 (62,5%)	P=0,06
EN RANGO	18 (33,9%)	35 (58,3%)	3 (37,5%)	
SARCOPENIA CONFIRMADA				
SI	23 (43,4%)	15 (25%)	4 (50%)	P=0,09
NO	30 (56,6%)	45 (75%)	4 (50%)	

Tampoco se encontró significación estadística entre el nivel de actividad a los 6 meses con la sarcopenia, fuerza de presión manual ni con la masa muscular (tabla 45).

Tabla 45: relación entre nivel de actividad a los 6 meses con masa muscular, fuerza de presión manual y sarcopenia confirmada

MASA MUSCULAR	NO MOVILIDAD	MOVILIDAD EN CASA	MOVILIDAD EN EXTERIOR	
BAJA SEGÚN EWGSOP2	1 (100%)	11 (64,7%)	74 (71,8%)	P=0,59
EN RANGO SEGÚN EWGSOP2	0	6 (35,3%)	29 (28,2%)	
FUERZA DE PRENSION				P=0,36
BAJA SEGÚN EWGSOP2	1 (100%)	13 (76,5%)	65 (63,1%)	
EN RANGO SEGÚN EWGSOP2	0	4 (23,5%)	38 (36,9%)	
SARCOPENIA	1	12	65	P=0,40
NO SARCOPENIA	0	5	28	

ALMI: Apendicular lean mass index

4.7.- Sarcopenia y domicilio a los 6 meses

La variable disminución de fuerza muscular al ingreso, no se relacionó con la ubicación de los pacientes a los seis meses, tampoco lo hizo la masa muscular baja ni la sarcopenia confirmada (tabla 46).

Tabla 46: relación de la fuerza de presión manual, masa muscular y sarcopenia al ingreso con la ubicación a los 6 meses

FUERZA DE PRENSIÓN (EWGSOP2)	Vive en la comunidad	Vive en residencia	
BAJA	117 (95,1%)	6 (4,9%)	P=0,19
EN RANGO	48 (100%)	0	
ALMI (EWGSOP)			P= 1
BAJO	88 (96,7%)	3 (3,3%)	
EN RANGO	77 (96,3%)	3 (3,8%)	
SARCOPENIA	31 (18,13%)	34 (19,88%)	P= 0,5
NO SARCOPENIA	69 (40,35%)	37 (21,64%)	

5.-Efecto del ejercicio y la suplementación nutricional

Comparamos la evolución de los pacientes según tomaran o no el suplemento y cumplieron o no el ejercicio, dividiendo la muestra en cuatro grupos:

- a) No cumplen ejercicio ni toman suplemento oral (4 sujetos)
- b) Toman el suplemento, pero no hacen ejercicio (8 sujetos)
- c) Sin suplemento, pero cumplidores de los ejercicios (98 sujetos)
- d) Toman el suplemento y además cumplen los ejercicios (61 sujetos)

Para el análisis desestimamos a los dos primeros por ser una n muy pequeña. Finalmente, la comparación fue entre los que tomaban o no suplementación nutricional, ya que ambos grupos eran buenos cumplidores de las pautas de ejercicio.

Encontramos diferencias significativas entre la toma de suplemento o no y la cantidad de músculo (ALMI) en todos los momentos de evaluación de la muestra, la calidad muscular (fuerza de prensión manual) no resultó significativa. La sarcopenia confirmada mejoró más de forma significativa en los pacientes con suplementación nutricional oral. La relación entre toma de suplemento nutricional oral y situación funcional medida por Barthel, fue significativa en todas las valoraciones (tablas 47 y 48).

Tabla 47: Relación entre recuperación de masa muscular, fuerza de prensión manual y sarcopenia con la toma de suplementación nutricional oral

CRITERIOS EWGSOP2	Con suplemento y cumplen ejercicio	Sin suplemento y cumplen ejercicio	OR (IC 95%)	P
ALMI 3º mes				
Bajo	52 (56,5%)	41 (85,4%)	4,51 (1,83-11,10)	<0,01
En rango	40 (43,5%)	7 (14,6%)		
ALMI 6º mes				
Bajo	38 (48,1%)	33 (84,6%)	5,93 (2,24-15,74)	<0,01
En rango	41 (51,9%)	6 (15,4%)		
Fuerza de prensión 3º mes				
Baja	42 (45,7%)	28 (58,3%)	1,67 (0,82-3,37)	0,15
En rango	50 (54,3%)	20 (41,7%)		
Fuerza de prensión 6º mes				
Baja	23 (29,1%)	18 (46,2%)	2,09 (0,94-4,62)	0,07
En rango	56 (70,9%)	21 (53,8%)		
**Sarcopenia confirmada 3º mes	41,65%	59,34%	0,27 (0,13-0,53)	0,01
**Sarcopenia confirmada 6ª mes	20,90%	79,10%	0,12 (0,05-0,26)	<0,01

** incluyendo solo aquellos pacientes que fueron diagnosticados de sarcopenia en el momento del ingreso (110) y valorando, sobre el total de sarcopénicos en cada corte, en que grupo estaban.

Tabla 48: Evolución funcional según toma o no de suplemento

	Con suplemento y cumplen ejercicio	Sin suplemento y cumplen ejercicio	OR (IC 95%)	P
Barthel al alta				
<60	45 (45,9%)	43 (70,5%)		
60-75	41 (41,8%)	17 (27,9%)	2,81 (1,43-5,55)	< 0,01
>75	12 (12,2%)	1 (1,6%)		
Barthel 1º mes				
<60	26 (26,5%)	29 (47,5%)		
60-75	15 (15,3%)	8 (13,1%)	2,51 (1,28-4,92)	0,02
>75	57 (58,2%)	24 (39,3%)		
Barthel 3º mes				
<60	13 (14,1%)	15 (31,3%)		
60-75	11 (12%)	8 (16,7%)	2,85 (1,22-6,66)	0,02
>75	68 (73,9%)	25 (52,1%)		
Barthel 6º mes				
<60	9 (11,4%)	13 (33,3%)		
60-75	5 (6,3%)	0	3,89 (1,49-10,17)	< 0,01
>75	65 (82,3%)	26 (66,7%)		

En ambos grupos entre el 3º y 6º mes, la fragilidad medida por SPPB mejoró de forma estadísticamente significativa (tabla 49).

Tabla 49.-Relación entre la toma de suplemento y mejoría funcional según SPPB

	SPPB 6º mes <7	SPPB 6º mes 7-9	SPPB 6º mes >9	P
Sin suplemento que cumplen ejercicio				
SPPB 3º mes	12 (48%)	6 (24%)	7 (28%)	<0,01
<7	0	2 (8,3%)	22 (91,7%)	
7-9	0	0	30 (100%)	
>9				
Con suplemento y ejercicio				
SPPB 3º mes	10 (58,8%)	10 (23,8%)	10 (23,8%)	0,03
<7	2 (5,9%)	5 (14,7%)	27 (79,4%)	
7-9	0	0	42 (100)	
>9				

Las diferencias que resultaron significativas entre los parámetros analíticos en estos grupos fueron la albúmina y los niveles de colesterol total en el momento del ingreso. Durante el seguimiento, solo los niveles de vitamina D a los tres y seis meses (tabla 50).

Tabla 50: Comparación entre parámetros analíticos en los pacientes que toman o no suplemento nutricional.

	Sin suplemento pero cumplen ejercicio Media (DS)	Con suplemento y ejercicio Media (DS)	P
Albúmina al ingreso	3,61 (0,43) mg/dl	3,31 (0,45) mg/dl	<0,01
Albúmina 3º mes	4,22 (0,39) mg/dl	4,13 (0,56) mg/dl	0,33
Albúmina 6º mes	4,40 (0,55) mg/dl	4,28 (0,48) mg/dl	0,24
Prealbúmina al ingreso	15,98 (4,23) mg/dl	14,54 (4,99) mg/dl.	0,05
Prealbúmina 3º mes	22,2 (5,5) mg/dl	21,2 (5,3) mg/dl.	0,34
Prealbúmina 6º mes	23,12 (5,54) mg/dl	21,37 (5,03) mg/dl	0,10
Colesterol total al ingreso	151,9 (36,3) mg/dl	136,9 (44,6) mg/dl	0,02
Colesterol total 3º mes	194 (37,5) mg/dl	188,8 (52) mg/dl.	0,50
Colesterol total 6º mes	191,6 (38,7) mg/dl	181,8 (40,3) mg/dl	0,20
Vit D al ingreso	13,06 (10,79) ng/ml.	11,76 (8,96) ng/ml	0,43
Vit D 3º mes	30,27 (10,33) ng/ml	35,01 (15,97) ng/ml	0,04
Vit D 6º mes	32,2 (7,9) ng/ml	36,6 (9,3) ng/ml	<0,01
PTH al ingreso	67 (33,1) pg/ml	78,5 (49) pg/ml	0,10
PTH 3º mes	56,3 (33) pg/ml	53,1 (35,7) pg/ml	0,60
PTH 6º mes	54,4 (21,2) pg/ml	53,1 (39,9)pg/ml	0,82

Entre la toma de suplemento y el lugar de residencia a los 6 meses, se encontró una relación significativa (tabla 51).

Tabla 51: relación de la toma de suplemento con la ubicación a los 6 meses

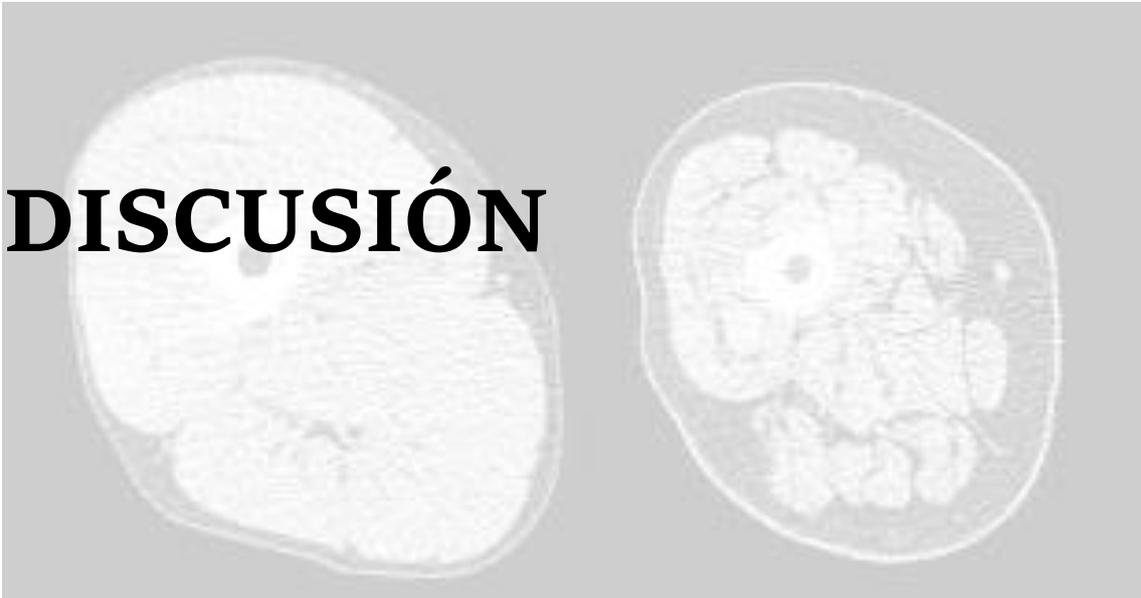
	Vive en la comunidad	Vive en residencia		
Sin suplemento, cumplen ejercicio	59 (60,2%)	39 (39,8%)	P=0,03	OR: 0,49 (IC 95%): 0,26-0,94
Con suplemento y cumplen ejercicio	26 (42,6%)	35 (57,4%)		

También encontramos significación entre la toma de suplemento nutricional y la mejoría de peso e IMC (tabla 52).

Tabla 52: Relación de la toma de suplemento con otras variables nutricionales

	Sin suplemento, cumplen ejercicio	Con suplemento y cumplen ejercicio	P
IMC	21,49 (2,56)	25,17 (3,85)	<0,01
PESO: ganancia ≥5%	28 (23,53%)	91 (76,47%)	<0,01

DISCUSIÓN



El objetivo principal de este estudio fue conocer cuántos de los pacientes de edad igual o superior a 75 años, que ingresaban por fractura de cadera, podían ser diagnosticados de sarcopenia y /o de DRE. Así como analizar la evolución en seis meses de los pacientes con y sin sarcopenia, el efecto de una intervención nutricional y el ejercicio, y como estos síndromes geriátricos podrían afectar la recuperación funcional.

Encontramos una alta prevalencia no solo de sarcopenia, sino también de DRE y un alto porcentaje de pacientes donde se diagnosticaron ambas. No olvidando tampoco, la prevalencia de fragilidad. Lo que confirma la necesidad de hacer cribado en todo paciente con fractura de fémur por fragilidad y poder actuar lo antes posible. Los resultados de este estudio sostienen la alta relación existente entre estos tres síndromes geriátricos, de manera que diagnosticar uno puede hacernos pensar la existencia del otro. El enfoque de tratamiento nutricional combinado con ejercicio multicomponente es válido para el abordaje de cada uno de ellos. La recuperación de la sarcopenia considerada como una disfunción muscular, se produce paralelamente a la mejoría de los parámetros nutricionales, y todo ello contribuye a la reducción de la fragilidad. Estos resultados, además, muestran una buena recuperación funcional de los pacientes seleccionados para el estudio. Los hallazgos encontrados en este estudio refuerzan la importancia del ejercicio y la intervención nutricional tanto para la recuperación de la sarcopenia como de la fragilidad y la situación nutricional.

Aunque no formaba parte de los objetivos del estudio, es necesario destacar la detección de una baja estancia media (7,05 días) y una demora quirúrgica (58,93 h) menor que la publicada en el RNFC (Registro Nacional de Fracturas de Cadera) (9,8 días//64,6h respectivamente), así como un número algo mayor de pacientes (49,9% frente a 48,1%) intervenidos en las primeras 48 horas (338).

1.- Prevalencia de sarcopenia en pacientes con fractura de cadera por fragilidad

1.1- Prevalencia de sarcopenia y variables relacionadas

En la muestra de pacientes estudiada se encontró una muy alta prevalencia de sarcopenia en los pacientes con fractura de cadera por fragilidad. Los pacientes más mayores, con mayor dependencia funcional, más carga de enfermedad, un índice de masa corporal (IMC) menor y un porcentaje mayor de pérdida de peso, mostraron una peor función muscular medida por fuerza de prensión manual, es decir, tenían mayor probabilidad de ser diagnosticados de sarcopenia. Sin embargo, la masa muscular total se relacionó de forma significativa con el IMC, la pérdida de peso, la puntuación de MNA solo en mujeres, la puntuación de SARC-F y ser diabético. Finalmente, la sarcopenia confirmada se relacionó con la edad, la pérdida de peso, un IMC menor, mayor carga de enfermedad y peor situación funcional previa, no encontrándose relación con ninguna comorbilidad previa como diabetes o hipertensión.

La prevalencia de sarcopenia confirmada encontrada en este trabajo (59,14%), considerando fuerza de prensión disminuida y además baja masa muscular, fue mayor de la que ha sido publicada en otros hospitales españoles (225,255)

Pero, además, nos parece importante resaltar, que, desde la publicación de la revisión de los criterios EWGSOP en 2019, se prioriza la fuerza de prensión manual, de modo que un paciente con baja fuerza de prensión manual padece probablemente sarcopenia, y ya debe de establecerse un plan de actuación con ese sujeto (234). Además, el grupo promovido por la Foundation of the National Institute of Health (FNIH), denominado *Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium* (SDOC) publicó en 2020 una actualización de sus recomendaciones, donde revisando estudios epidemiológicos proponen nuevos puntos de corte, pero sobre todo destaca el hallazgo de que son la baja fuerza de prensión y la velocidad de la marcha

lenta las que predicen resultados adversos. Sin embargo, la masa muscular no predecía ningún evento. Un grupo de expertos de este grupo propuso excluir a la masa muscular de la definición de sarcopenia, incluyendo la velocidad de la marcha y continuando con la fuerza de prensión. Aunque algunos de ellos alegaban que la incapacidad predictiva de la masa se debe a errores en los instrumentos de medida y no a que ésta no sea importante, finalmente, en los criterios de este grupo se ha excluido la masa muscular (339,340). En base a esto, un 76,9% de los sujetos de la muestra que analizamos, tenía una baja fuerza de prensión manual, por lo tanto, tenían sarcopenia probable según criterios EWGSOP2 y necesitaban un plan de intervención para prevenir complicaciones.

En 2016, González-Montalvo publica un estudio con una muestra de 479 pacientes hospitalizados por fractura de cadera, de edad media 85,3 (6,8) años, similar a la de la muestra analizada, donde la prevalencia encontrada fue de 17,1% (12,4% en varones y 18,3% en mujeres). Aunque la prevalencia fue claramente inferior, también se asoció a una mayor edad y un bajo IMC de los sujetos. En ese momento aún no se había publicado la revisión de EGWSOP2, por lo que se usaron los criterios de este grupo de 2010(232). Esta situación podría explicar algunas diferencias, aun así, resultó llamativa la menor prevalencia (255).

Por otra parte, Castellanos y cols., del Hospital Ramón y Cajal de Madrid, en 2019 publicaron una prevalencia inferior, 11,5% (10,3% en mujeres y 16,1% en varones) usando los puntos de corte para masa muscular de Janssen (98) y 34,9% con los puntos de corte de Mansanés (91), en una muestra de edad media 87,6 años, donde 78,7% eran mujeres. En el momento de realizar su estudio tampoco se habían publicado los criterios EWGSOP2 y los puntos de corte para baja masa muscular y fuerza muscular usados fueron diferentes. Sin embargo, analizando sus datos tras la publicación de estos criterios, la fuerza de prensión manual estaba por debajo de los puntos de corte de

EWGSOP2 en un 93,3% de los casos, cifra mayor a la encontrada en este estudio (225).

En las publicaciones internacionales también se encuentran diferentes cifras de prevalencia. En un estudio realizado en Hong-Kong, de 239 pacientes también con fractura de cadera, con edad media de 82 años, y aplicado los criterios en población asiática (AWGS), la prevalencia encontrada fue de 73,6% en varones y 67,7% en mujeres, superior a nuestros hallazgos, pero debemos destacar que los puntos de corte para fuerza de prensión manual de los criterios europeos (EWGSOP2) son más restrictivos que los asiáticos (AWGS: FP < 18 Kg en mujeres y < 28 Kg) por lo que, en parte, podría explicar las diferencias con nuestro estudio. También encuentran relación con el IMC, no analizando si existía relación con la edad (341).

Un estudio coreano en pacientes de edad media inferior, 78,3(9,8) años en mujeres y 75,3 (8,6) años en varones, describen una prevalencia de 44,3% en mujeres y 68,2% en varones con los criterios AWGS y 47,1% en mujeres y 80,5% en varones usando los de EWGSOP. En este caso la mayor prevalencia con estos últimos criterios, posiblemente fuese debida a que la población asiática es fenotípicamente diferente a la europea, y, por lo tanto, es más correcto aplicar unos criterios adaptados a sus características. En cualquier caso, la prevalencia en mujeres es algo menor a la de la muestra estudiada y en varones mayor(342).

En Bergen, Noruega, analizaron 282 pacientes con fractura de cadera con edad media de 79,75 años, encontrando una prevalencia, según criterios EWGSOP2, de 37%. Asociándose con la edad e IMC también, pero son una población notablemente más joven, siendo la prevalencia menor (343).

Si se utilizan únicamente criterios de baja masa muscular, otro estudio coreano, encontró en una muestra de 135 pacientes, con edad media inferior a la de este estudio (74,1(11,1) años), una prevalencia de sarcopenia de 39% en mujeres y 65,7% en varones. En nuestro estudio, tenían baja masa

muscular un 73,65% de la muestra. Menor prevalencia, pero también relacionada con edad e IMC (344).

Un estudio observacional en la Universidad de Melbourne publicado en 2019, encontró una prevalencia de sarcopenia dispar, según los criterios que aplicasen (232,235,236): los pacientes eran mayores de 70 años, edad media de 79,7 años, y la prevalencia en varones entre 12-75,9%, y en mujeres entre 3,1-75,3%, pero usaron unos puntos de corte para el índice de masa muscular apendicular diferentes a los definidos en los criterios EWGSOP2 usados en este estudio (234). Los más similares serían los del IWGS (Grupo Internacional de estudio de la sarcopenia) de 2011 (ALMI < 7,23 Kg/m² en varón y <5,67 Kg/m² en mujer) (235), con los cuales la prevalencia de sarcopenia en varones sería de 44,3% y en mujeres 24,5%, cifras también menores a las halladas en este estudio. Se limitan a cifras de prevalencia, sin estudiar variables con las que pudiera estar relacionada (243).

Más recientemente en Taiwan, en 139 pacientes con fractura de cadera (edad media 80,7(9.7) años), encontraron una prevalencia, según criterios AWGS, de 50,36% (63,89% en hombres y 44,66% en mujeres), más cercana a la de este estudio, y también relacionada con la edad y con el IMC de forma significativa (345).

Otro estudio en población asiática con fractura de cadera (224) halló una prevalencia de sarcopenia de 73,6% en varones y 67,7% en mujeres, cifras superiores a los hallazgos de este estudio. En el estudio asiático referenciado se incluyeron a mayores de 60 años, aunque la edad media fue de 81,85 años, y aplicaron los criterios recomendados por el grupo de trabajo asiático en sarcopenia (AWGS), donde los puntos de corte para el índice de masa apendicular son 7 Kg/m² en varones y 5,4 Kg/m² en las mujeres (235), similares a los que definen los criterios EWGSOP2 (234), pero los criterios de fuerza de prensión fueron menos restrictivos como comentamos antes.

Castellanos y cols. encontraron diferencias significativas al igual que en nuestro estudio, en la situación funcional medida por Barthel y en como

deambulaban previamente, pero además los pacientes con fractura pertrocantérea de fémur tenían una fuerza de prensión menor, es decir era más probable que sufrieran sarcopenia (225). Sin embargo, el tipo de fractura en nuestro estudio no se relacionó con ninguna diferencia en los resultados.

Por lo tanto, la prevalencia de sarcopenia en los pacientes con fractura de cadera de nuestra área sanitaria es mayor a la publicada en estudios previos nacionales. Su comparación con estudios internacionales, reporta resultados dispares. La relación con la edad y con el IMC parece clara según los resultados de las diferentes publicaciones.

1.2.- Sarcopenia: Fuerza de prensión manual y masa muscular

En nuestro estudio, el cribado inicial con SARC-F fue positivo para sarcopenia en aproximadamente la mitad de la muestra, sin embargo, se midió fuerza de prensión manual a todos los incluidos en el estudio, siendo la incidencia de baja fuerza muscular mayor a los casos que según SARC-F deberíamos haber continuado valorando, pero no olvidemos que, a diferencia de los criterios GLIM para DRE donde se exige un cribado previo para valorar desnutrición, en el caso de la sarcopenia no es imperativo un test de cribado, sino que es suficiente la sospecha clínica para medir fuerza de prensión manual. Tres cuartas partes de la muestra tenía una fuerza de prensión manual inferior a los puntos de corte por sexos según criterios EWGSOP2.

De igual forma, también se realizó medición de masa muscular con BIA a todos, y también unos tres cuartos presentaba baja masa muscular según criterios anteriormente mencionados. No se encontró relación significativa entre la baja masa muscular y la fuerza de prensión.

En un 59,14% de la muestra coincidió una baja fuerza de prensión manual con una baja masa muscular (sarcopenia confirmada), un 17,74 % tuvo baja

fuerza de prensión manual, pero cifras no compatibles con sarcopenia según criterios EWGOSP2 de masa muscular y 14,51% tuvo baja masa muscular, pero con fuerza de prensión manual en rango según criterios EWGSOP (figura 20).

Manini y Clark en 2012, afirmaron que es la pérdida de función muscular y no de masa, lo que determinaba la pérdida de función e introducen un nuevo término: *dinapenia* donde la pérdida de fuerza y función son los que priman, frente al concepto de sarcopenia donde el peso lo tendría la baja masa muscular (231). Este término no se consolidó en la práctica porque el término sarcopenia ya estaba muy extendido y, lo que sucedió fue que al término sarcopenia se le dio cada vez más contenido funcional.

Aunque inicialmente la pérdida de fuerza y función muscular se relacionaba directamente con la pérdida de cantidad muscular, estos autores, hacen una extensa revisión en 2012, de lo publicado hasta el momento, donde se afirma que la pérdida de fuerza no depende únicamente de la disminución de masa muscular, sino que existirían otros factores implicados, algunos de origen neurológico. En general, la fuerza muscular se deteriora más rápidamente que la masa. Revisaron estudios que demostraron relación entre pérdida de fuerza y discapacidad, pero no encontraron relación entre la pérdida de masa muscular y este declive funcional. Además, en los algoritmos diagnósticos de “sarcopenia” publicados hasta el momento (232, 233) se incluían ya test funcionales (velocidad de la marcha) y medición de fuerza de prensión manual (handgrip strength). Es por ello que defienden que hablamos de dos entidades diferentes, *dinapenia* frente a sarcopenia (231). Los criterios de EWGSOP2, posteriores a esta revisión, también dan más importancia a las pruebas funcionales para el diagnóstico de sarcopenia, dejando la cantidad de musculo como una prueba de confirmación, y estableciendo la gravedad de este síndrome también en base a pruebas de rendimiento físico (234). Pero el término sarcopenia ha “fagocitado” a *dinapenia* y lo ha incluido en su concepto.

Cada vez parece más claro que es más importante la función que la cantidad de músculo, en la misma línea que, la salud en el anciano debe ser evaluada principalmente en términos de función (15,19,21, 22). Desde la publicación de los criterios EWGSOP2 (234), la sarcopenia es considerada como un deterioro de función muscular frente a cantidad muscular como se consideraba previamente, aunque la confirmación diagnóstica precisa, por el momento, de una medición por método validado de la masa muscular.

La importancia de la función frente a la masa, se ve reforzada por las últimas revisiones de SDOC donde, además, se propone eliminar masa muscular de los criterios diagnósticos de sarcopenia (339,340).

Los resultados de este estudio confirman que la evolución de los pacientes de esta muestra, se relaciona con la fuerza de prensión manual y no con la masa muscular. Por lo tanto, hay que intervenir en todo paciente con fuerza de prensión manual por debajo del rango de normalidad definido por EWGSOP2, como ellos defienden (234). Esto, además, desde la práctica clínica habitual, podría traducirse en poder diagnosticar sarcopenia solo por pruebas que miden fuerza muscular (fuerza de prensión manual o fuerza de las piernas con el TUG o levantarse de la silla), sin necesidad de DEXA, BIA u otra prueba validada para medir masa muscular (o uso de ecuaciones que calculan esta masa con los consiguientes errores posibles). Estas pruebas son de más difícil acceso que un dinamómetro, y, por lo tanto, sería más fácil hacer cribaje de sarcopenia con una prueba más sensible y específica que SARC-F y poder actuar lo más precozmente posible.

1.3.- Prevalencia de fragilidad y su relación con sarcopenia:

Un poco más de un tercio de estos pacientes cumplían además criterios de fragilidad, según FRAIL. Fried et al., definieron en 2001 un fenotipo de fragilidad con pérdida de fuerza, enlentecimiento de la marcha, bajo nivel de actividad física, cansancio y pérdida no intencionada de peso que predispone al sujeto a pérdida funcional, lo que se ha llamado el fenotipo de fragilidad (115). Rockwood et al. consideran la fragilidad algo más multidimensional e incluyen el deterioro funcional dentro de los criterios diagnósticos (117). También el Índice frágil-VIG (índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral) establece una gradación del nivel de fragilidad, basado en variables habitualmente recogidas en la valoración geriátrica integral. Estas variables son tanto funcionales, nutricionales, cognitivas, emocionales, algunos síndromes geriátricos como algunas patologías crónicas. Establecen un índice con valores entre 0-1, y ha demostrado ser una herramienta sencilla, rápida y con una alta capacidad predictiva de mortalidad y discriminativa en el diagnóstico situacional (118).

Al ser una herramienta de más reciente diseño y con menor uso en las publicaciones revisadas, en este estudio se eligió FRAIL frente a frágil-VIG, como escala de detección de fragilidad por su mayor sencillez en la aplicación clínica y su uso más extendido en las recientes publicaciones. Se consideraron frágiles a los pacientes con riesgo de desarrollar dependencia funcional, pero aun independientes en las ABVD (119). Como esta escala valora capacidad funcional (velocidad de la marcha, fuerza de las piernas para subir escaleras, y fuerza de brazos para levantar peso), la sarcopenia considerada como pérdida de función muscular, es causa de fragilidad física, por lo que, muchos pacientes con sarcopenia serán también frágiles, pero no todos los frágiles serán sarcopénicos.

En este estudio, encontramos alta significación estadística entre la fragilidad según FRAIL y la sospecha de sarcopenia por SARC-F (OR:6,33 (IC 95%:2,08-9,27)). Estos hallazgos apoyarían la afirmación de Cruz-Jentoft de

que la fragilidad física y la sarcopenia están estrechamente relacionadas y ésta podría considerarse el sustrato de la primera (346).

También Emanuela Greco, en una revisión de 2019, analizó la fisiopatología y los mecanismos que conducen al desarrollo de la fragilidad y su relación con la osteoporosis y la sarcopenia. La falta de salud musculoesquelética conduce a osteoporosis y/o sarcopenia, esto favorece las caídas y la pérdida de la autonomía personal, produce una falta de actividad física, alteraciones de la marcha y del equilibrio, y, en definitiva, el sujeto entra en el circuito de fragilidad. Si no actuamos a tiempo rompiendo esta cascada, las consecuencias son malos resultados, con reducción de la calidad de vida y aumento de mortalidad entre los pacientes frágiles (253).

También es clara la relación existente entre músculo y hueso, no solo porque forman una unidad funcional en el mantenimiento del equilibrio y en el movimiento, sino por su común origen embrionario y relación paracrina (322,326,347). Músculo, hueso y tejido adiposo se diferencian en la etapa embrionaria a partir de la misma célula mesenquimal, lo que explicaría la mayor infiltración grasa del tejido muscular y óseo con el envejecimiento, y la mayor frecuencia de osteoporosis y sarcopenia.

Varios estudios muestran la relación entre una baja densidad mineral ósea (DMO) y sarcopenia (348-350) y que su combinación favorece la aparición de la fragilidad (350). En nuestro estudio, todos los pacientes habían sufrido una fractura de cadera, fractura mayor por fragilidad, por lo que, siguiendo las Guías Americanas de Endocrinólogos Clínicos y de la Asociación Americana de Endocrinología, fueron diagnosticados de osteoporosis sin necesidad de realización de DEXA (351). Y más de la mitad de la muestra padecían osteosarcopenia (331).

Aunque Huo define unos criterios de fuerza de prensión muscular y de masa muscular diferentes a los utilizados en este estudio (331), y no se pudo medir velocidad de la marcha dadas las características de estos pacientes. En cualquier caso, 100% de la muestra tenía osteoporosis y un 59,14%

sarcopenia y más del 75% baja fuerza de prensión según criterios EGWSOP2. Por lo tanto, se confirma la relación entre osteoporosis y sarcopenia, y que favorecen la fragilidad.

Sin embargo, durante el seguimiento, al tercer y sexto mes, no encontramos relación entre la fragilidad según FRAIL ni con la fuerza de prensión ni con la masa muscular medida por ALMI; lo que confirmaría, que fragilidad y sarcopenia, aunque relacionadas, no son lo mismo. (114,232,346).

Tanto fragilidad como sarcopenia se relacionaron significativamente con la carga de enfermedad (CIRS-G más alto). Según los criterios de Rockwood (117) y el índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral (IF-VIG index) (118), la fragilidad es un acúmulo de comorbilidades, por lo tanto, no resulta sorprendente esta asociación. Igualmente, el acúmulo de enfermedades, síndromes geriátricos, etc., son factores de riesgo de sarcopenia y DRE, tanto por la limitación que producen de actividad física, como por el estado inflamatorio crónico que subyace en la mayoría de ellas. En este sentido, debemos tener siempre en cuenta, el diagnóstico diferencial entre caquexia por enfermedad crónica avanzada y sarcopenia. En la primera prima la pérdida de masa muscular mientras que en la sarcopenia tiene mayor peso la pérdida funcional (352).

2.-Desnutrición relacionada con la enfermedad:

2.1.- Prevalencia de desnutrición relacionada con la enfermedad y su relación con sarcopenia.

Tras cribado con MNA, en más de la mitad de la muestra debía de continuarse la valoración nutricional por puntuaciones compatibles con riesgo nutricional o desnutrición, sin embargo, dadas las características de este estudio, se realizó valoración a todos los sujetos incluidos. Casi dos tercios de la muestra había perdido más del 5% de peso en los últimos 6 meses. Y en base a la baja masa muscular, más de un 75% de los pacientes fue diagnosticado de DRE, el IMC era inferior a 22 kg/m² solo en un 23,7%. Pero la prevalencia global de DRE en pacientes que al menos cumplían un criterio fenotípico fue de 81,2%. Lo que es lo mismo, 81 de cada 100 pacientes estaban desnutridos.

La malnutrición es importante tanto en relación con la sarcopenia como con la fragilidad. Tanto la ingesta energética como proteica, van a estar relacionados con estos dos síndromes, ya que los nutrientes son necesarios para producir la energía que precisan los diferentes órganos, entre otros el músculo, para funcionar. Si no se toma la cantidad necesaria, sobre todo de proteínas (entre 1-1,5 g/Kg de peso/día) según las últimas recomendaciones de la ESPEN (*The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*) sobre Nutrición Clínica e Hidratación en el Paciente Geriátrico, la grasa y, sobre todo, el músculo es utilizado para producir energía. La falta de ingesta o el excesivo catabolismo llevan a una disminución de peso afectando a la masa muscular (353). Robinson y colaboradores, en 2018 encuentran una clara relación entre la intervención nutricional y la recuperación de la sarcopenia (354).

Hasta hace poco, el diagnóstico de desnutrición se hacía con criterios dispares, por lo que, la comparación entre diferentes estudios no resultaba fácil. En febrero de 2019, mientras se estaba realizando este estudio, se publican los criterios GLIM (5), contribuyendo a unificar el diagnóstico de

desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE). De este modo, teníamos la herramienta para poder diagnosticar con criterios comunes y comparar este síndrome con la sarcopenia, objetivo primario en este estudio, pero también con la fragilidad. Así pues, pudimos estudiar la incidencia en pacientes con fractura de cadera de estos tres síndromes y las relaciones que pudieran existir entre ellos, permitiendo tener una información más completa de las condiciones nutricionales de estos pacientes y de la relación entre nutrición y músculo.

La prevalencia de DRE en pacientes con fractura de cadera fue más elevada si se utilizaba el criterio fenotípico de baja masa muscular, algo menor si se utilizaba la pérdida de peso, pero muy elevada si tenemos en cuenta que al menos se cumpla un criterio fenotípico (>80%), mayor a la que se describe en pacientes hospitalizados por otras causas. Según un artículo de 2008 por Norman.K., 20-50% de los pacientes ingresados padecen DRE. Este autor, publicó una revisión de estudios entre 1991 y 2006, anteriores a la publicación del consenso GLIM, y por lo tanto la prevalencia fue diferente según los criterios que se utilizasen, no siendo comparables entre sí, ni con este estudio (355).

Posteriormente, y usando los criterios GLIM, Bellanti encuentra una prevalencia del 46% de DRE, también menor a la encontrada en el estudio realizado en pacientes con fractura de cadera (356). Esto apoyaría la hipótesis de que desnutrición y sarcopenia son causa de caídas y fracturas (357,358), y por lo tanto su prevalencia es mayor en estos pacientes que en los que ingresan por otras causas.

En una publicación de 2019 que relaciona DRE y sarcopenia (Meyer), los autores revisan los estudios previos donde se demuestra que la presencia tanto de sarcopenia como como DRE se asocia con peores resultados, más complicaciones y aumento de mortalidad en diferentes procesos (359). En muchos pacientes se presentan ambas en paralelo, por lo que hablan de un nuevo síndrome descrito ya en 2012 por Vandewoude: Malnutrition-

Sarcopenia Syndrome(MSS). Cabría preguntarse si es suficiente con realizar cribado de una entidad para automáticamente diagnosticar la otra (360). Comparando diferencias y similitudes en los test de cribado (MNA/SARC-F) y sus criterios diagnósticos (GLIM y EWGOPS2), la DRE compartiría con sarcopenia únicamente el criterio de baja masa muscular. Proponen, por lo tanto, que, aunque no existen recomendaciones oficiales, parece razonable realizar cribado nutricional y pasar a valorar sarcopenia cuando existan signos de baja fuerza o masa muscular. En nuestro estudio, la comparación de ambos test de cribado resultó significativa con una OR de 6,33 (IC 2,08-9,27). Encontramos, por lo tanto, una importante asociación.

Ya en 2016, en dos hospitales chinos, Xiaoyi Hu et al. encontraron en un estudio prospectivo de 453 participantes, una prevalencia de sarcopenia sin desnutrición de 3,1%, 30,7% tienen riesgo nutricional sin sarcopenia, 10,6% tienen riesgo nutricional y sarcopenia y, finalmente, 4,9% tienen MSS. Además, los pacientes con MSS o riesgo nutricional y sarcopenia, tenían una probabilidad hasta cuatro veces superior de fallecer. Por lo que concluía que MSS podría ser un factor pronóstico en el manejo de los ancianos hospitalizados (361). En ese momento aún no se habían publicado los criterios GLIM, por lo que podrían explicarse algunas diferencias con nuestro estudio. En comparación con este estudio, ellos valoran a pacientes ingresados por causa médica, frente a una causa quirúrgica. En nuestro estudio un 48,92% de los pacientes con fractura de cadera según criterio fenotípico pérdida de peso > 5%, fueron diagnosticados de malnutrición y sarcopenia (MSS), un 15,05% de DRE sin sarcopenia y un 23,11% solo de sarcopenia, cifras superiores al estudio realizado en China. Pero, es más, la prevalencia global de DRE fue de 81,2% y cruzando los datos con la sarcopenia confirmada, encontramos un 56,3% de pacientes con MSS, 24,9% de desnutridos sin sarcopenia y solo un 8,3 % de pacientes sin ninguno de los dos síndromes. En base a esto, 92 de cada 100 pacientes que ingresan por fractura de cadera precisarán intervención.

En el estudio que estamos analizando, también se encontraron peores resultados en términos de supervivencia en aquellos pacientes con sospecha de sarcopenia y/o riesgo nutricional-desnutrición, así como en sarcopenia confirmada, con fuerza de prensión manual más baja y en los frágiles. Sin embargo, valorando la recuperación funcional a seis meses, no se encontró relación con la presencia de sarcopenia confirmada, aunque la fuerza de prensión manual rozó la significación ($p=0,05$), quizá se precisan muestras mayores para concluir si existe o no relación.

En 2021, Ballesteros-Pomar y colaboradores, publicaron también un estudio sobre DRE y sarcopenia en pacientes ingresados en un Servicio de Medicina Interna, en un hospital español, encontrando también una elevada prevalencia de estos síndromes y de estos combinados, aunque inferior a la de nuestro estudio. Las diferencias con este estudio en fractura de cadera, radican en que analizan a pacientes ingresados por una causa médica, usan para cribado de riesgo nutricional el MUST (Malnutritional Universal Screening Tool) frente al MNA, éste último más recomendado en ancianos. Para la valoración funcional eligen el índice de Katz, menos sensible a los cambios y en la detección de dependencia leve y necesidad de apoyo que el índice de Barthel. Y para la comorbilidad el índice de Charlson frente al CIRS-G. Según el análisis de Zelada, M.A., ambas medidas de comorbilidad o carga de enfermedad (Charlson y CIRS-G) son válidas en el anciano, la primera es la que mayor concordancia interobservador presenta y el CIRS-G (también con aceptable concordancia), es más específico para ancianos, valorando la severidad de las diferentes enfermedades que presenta este grupo de edad. El Índice de Charlson solo tiene en cuenta el número de patologías, pero no su severidad (363). En común con este estudio, en el estudio de Ballesteros y col., el cribado de sarcopenia se hizo con SARC-F, siguiendo recomendaciones de EWGSOP2. El diagnóstico de DRE y sarcopenia se hizo con los mismos criterios (GLIM (5) y EWGSOP2 (232)).

Sus objetivos fueron, conocer la prevalencia y el impacto de la hospitalización en la cantidad de masa muscular y en la fuerza y como influía en la evolución de los pacientes (muerte, estancia hospitalaria, readmisión a los tres meses y calidad de vida), variables algunas, que no han sido analizadas en este estudio. Son sujetos de edad media menor (75,4 años en el global de la muestra) que los pacientes con fractura de cadera por fragilidad, de un servicio médico, frente a uno quirúrgico. Se encontró también una alta prevalencia de sarcopenia (33% al ingreso) y DRE (27,5% según criterios GLIM) y de ambas combinadas (10,5%), pero cifras también menores a las encontradas en este estudio (362). Al igual que en los artículos de Meyer y Xiaoyi, se observaron peores resultados (mayor mortalidad, readmisión y peor calidad de vida), que se asociaron con una baja fuerza de prensión manual. Sin embargo, no se objetivó esta relación con la cantidad de masa muscular, lo que apoyaría la importancia de la función (231), y reforzaría las propuestas de SDOC (339,340).

En el caso de la fractura de cadera, tras los resultados de nuestro estudio, detectamos que sarcopenia y DRE coinciden en más de la mitad de los pacientes con fractura proximal de fémur, y que casi una cuarta parte tienen desnutrición sin sarcopenia y aproximadamente 3% solo sarcopenia sin desnutrición. Por lo tanto, más de 9 pacientes de cada 10 precisarían intervención, lo que justifica la necesidad de cribaje en todo paciente que ingresa por fractura de fémur proximal.

En este estudio en fractura de cadera también se encontró relación entre la supervivencia a los seis meses y la presencia de sarcopenia confirmada, fuerza de prensión manual, así como riesgo nutricional o desnutrición al ingreso, pero no resultó significativa la relación con la masa muscular. Por otra parte, evidenciamos que los pacientes con sarcopenia son más mayores y con mayor comorbilidad (carga de enfermedad) tal como sucede en el estudio de Ballesteros (362).

En el Hospital Clínico de Valladolid, Torres Torres y cols, en 2016 publicaron un estudio en pacientes ingresados en un Servicio quirúrgico (Cirugía Vascular). Ellos valoran desde el punto de vista nutricional a los 237 pacientes que ingresan en tres meses. Utilizan para ello el MUST al igual que en el estudio de Ballesteros y cols. frente al MNA, como hemos comentado, más adecuado en la población que nos atañe. La edad media de la población estudiada es 70 (13) años, francamente más joven. La prevalencia de desnutrición en el momento del ingreso es de 15,6%, inferior a la prevalencia en fractura de cadera. Pero, ésta no relacionaba con la carga de enfermedad medida con el Índice de Charlson. Sí que encuentran una relación significativa con la estancia hospitalaria (la desnutrición prolonga la estancia hasta 4 veces más) y con el riesgo de mortalidad (2,4 veces superior). A diferencia de este estudio, Torres y cols. se limitan al estado nutricional no valorando sarcopenia (9). En nuestro estudio, la presencia de riesgo nutricional o desnutrición según cribado con MNA aumentaba más de 8 veces el riesgo de fallecimiento a los seis meses, y un IMC < 22 hacía 3 veces más probable que el paciente hubiese fallecido al sexto mes. Cifras superiores al estudio de Torres y cols. Esto reafirma aún más que los pacientes con fractura de cadera precisan un abordaje amplio de todos los síndromes que padecen. Aunque la prevalencia es alta en el estudio de Torres y cols., sigue siendo inferior a la que encontramos en los pacientes con fractura de cadera, lo que reforzaría que estamos hablando de una población diferente.

En nuestro estudio, además, usando el criterio fenotípico de baja masa muscular, en este caso, todos los pacientes con sarcopenia tenían DRE y a la inversa. Los criterios GLIM y EWGOP2 para diagnóstico de DRE y sarcopenia respectivamente, comparten el criterio de baja masa muscular, y por lo tanto en estos pacientes todos con enfermedad aguda, diagnosticar uno de los síndromes geriátricos, automáticamente llevaba al diagnóstico del otro. Sin embargo, el IMC solo era <22 Kg/m² en un 23,7% de la muestra. Esta situación podría explicarse por un mayor porcentaje de masa grasa frente a

músculo en el tipo de paciente que valoramos. Algo parecido pasaría con el porcentaje de pérdida de peso (64% de la muestra había perdido > 5% de peso), quizá la mayor pérdida de masa magra, frente a grasa, explicaría que el diagnóstico de DRE sea más probable si usamos los valores de ALMI.

El Ministerio de Sanidad y Consumo, desarrolló un documento en el que se incide en la importancia de la DRE, y la necesidad de su cribado universal con programas específicos con la finalidad de disminuir comorbilidades y costes (364). En este estudio no se ha valorado la parte de economía de la salud, pero si se confirma esta elevada incidencia de sarcopenia, DRE e incluso MSS. Como comentamos previamente, 9 de cada 10 pacientes se van a precisar intervención multicomponente: nutrición y ejercicio.

Encontramos relación entre el cribado de malnutrición usando el MNA con la disminución de fuerza de prensión y con el bajo índice de masa muscular apendicular, solo en mujeres. Esto podría deberse a que el número de varones incluidos en el estudio fue muy bajo (34 pacientes).

2.2.- Desnutrición relacionada con la enfermedad y fragilidad: Relación con sarcopenia

En los pacientes frágiles frente a los robustos, resultó significativo también el IMC. La fragilidad sufrió un descenso a lo largo del seguimiento (35,48% de pacientes eran frágiles en el momento de la primera valoración y a los seis meses un 28,1% ($p < 0,01$)), paralelamente a la mejoría de función muscular (ésta solo significativa en las mujeres). También la puntuación del SPPB mejoró de forma significativa, recordemos que este test también mide fragilidad física, pero no fue posible realizarlo en el momento del ingreso de los pacientes por la patología motivo de atención hospitalaria (fractura por fragilidad de fémur proximal).

Así pues, existe una relación entre DRE-sarcopenia-fragilidad física, ya que los criterios diagnósticos de estos tres síndromes tienen puntos compartidos (Tabla 53):

Tabla 53: Comparación de algunos criterios diagnósticos comunes entre sarcopenia, DRE y fragilidad según criterios de L. Fried:

	Pérdida de peso	Baja FP manual	Baja masa muscular	Velocidad de la marcha <0,08 m/seg.
Sarcopenia		X	X	X
DRE	X		X	
Fragilidad	X	X	X	X

(elaboración propia, adaptación de los diferentes criterios diagnósticos)

Además, la relación con el IMC resultó significativa en los pacientes diagnosticados de cualquiera de estos tres síndromes. La intervención nutricional tuvo un efecto positivo sobre los tres, no pudiéndose demostrar los beneficios del ejercicio al ser nuestros pacientes en general, buenos cumplidores de éste.

No olvidemos que la fragilidad ha demostrado asociarse también con peores resultados durante la hospitalización. Inoue, demostró una elevada correlación de la fragilidad con las complicaciones tales como delirio, trombosis venosa profunda, neumonía, infección urinaria y úlceras por presión. Así como con peor recuperación funcional y mayor institucionalización (365). Otros autores también encuentran relación con la supervivencia, la recuperación funcional y regreso a la comunidad, según grado de fragilidad en los pacientes con fractura de cadera (366-371).

En nuestro estudio también se encontró una relación estadísticamente significativa entre la presencia de fragilidad en el momento del ingreso y la supervivencia a los seis meses. Por otra parte, no encontramos relación

significativa de fragilidad al ingreso con la evolución de la sarcopenia, ni con la mejoría de fuerza de prensión ni masa muscular por separado. No obstante, no se ha analizado la relación de este síndrome geriátrico con las complicaciones durante el ingreso ni con la evolución funcional.

3.-Diferencias entre pacientes con y sin sarcopenia:

Entre los pacientes que fueron diagnosticados de sarcopenia, frente a los que no se confirmó este diagnóstico, encontramos diferencias significativas, en datos nutricionales como la pérdida de peso o la puntuación en MNA, en la situación funcional previa medida por I. de Barthel o deambulación solo en domicilio o también en el exterior, y en la carga de enfermedad medida por CIRS-G, además de la edad. Cabría esperar por la evidencia existente que las diferencias entre pacientes sarcopénicos/no sarcopénicos fueran mayores (372-378).

3.1.- Influencia de las enfermedades previas

Repasando los factores que, según la bibliografía revisada favorecen la aparición de sarcopenia (372,375), los pacientes diabéticos, hipertensos y/o con déficit de vitamina D tendrían más probabilidad de desarrollar este síndrome, sin embargo, como tales no hemos encontrado diferencias significativas entre los pacientes con sarcopenia o sin ella. Únicamente la menor masa muscular se relacionó de forma significativa con la presencia de diabetes, no así la fuerza de prensión manual. La carga de enfermedad, el mayor número de comorbilidades y la severidad de éstas (medidas con CIRS-G), sí que fue significativamente diferente en el grupo de pacientes con sarcopenia, frente a los que no fueron diagnosticados de ella. Y también resultó significativa si comparábamos el grupo con baja fuerza de prensión manual con el que tenía una fuerza de prensión manual en rango, no así en el caso del grupo de baja masa muscular frente a no baja masa muscular según criterios EWGSOP2 (232).

Un estudio de 249 pacientes con fractura por fragilidad (cadera, vertebra o radio distal) en Corea entre junio de 2016 y junio de 2017, encuentra una prevalencia de sarcopenia de 35,8%. En el análisis multivariante, el bajo índice de masa corporal y la insuficiencia renal crónica fueron los únicos factores que se relacionaron con la aparición de sarcopenia (374). Ésta última, no se ha valorado en este estudio, pero sí que los pacientes con IMC menor tenían más probabilidad de ser diagnosticados de sarcopenia, aunque en el análisis multivariante no se relacionó con la supervivencia de los pacientes.

En la revisión sistémica y metaanálisis realizado por Pacífico y cols en 2019 (375), concluyen que la sarcopenia es más prevalente en pacientes con enfermedades cardiovasculares, demencia, diabetes y problemas respiratorios. En los 63 artículos que ellos revisaron se incluían tantos pacientes ambulatorios, que viven en residencia o están hospitalizados. Estos pacientes son más jóvenes (edad media 65,3(1,6) años) por lo que, quizá se explicarían algunas diferencias con el estudio aquí analizado.

En este estudio no hemos encontrado relación con ninguno de estos procesos previos, quizá porque hemos incluido solo a pacientes hospitalizados con un proceso agudo y la presencia de HTA o DM fue frecuente en ambos grupos, sin embargo, la carga de enfermedad medida por CIRS-G fue mayor de forma significativa en los pacientes con sarcopenia confirmada.

En un estudio en sujetos que vivían en tres residencias en Nueva Zelanda, Darroch y cols. reclutan 91 sujetos. La prevalencia de sarcopenia encontrada es de 41%, algo menor a la de los pacientes hospitalizados de este estudio, y en el análisis de regresión multivariante, el bajo IMC y la baja puntuación en MNA son factores predictores de sarcopenia (376). Resultado éste que coincide con nuestro estudio, pues encontramos también relación con IMC en el global de la muestra y solo en mujeres en el caso de MNA.

Por otra parte, en pacientes que ingresan en un centro de día en Taiwan, Chang y cols., con una edad media de 81,6(6,8) años, y una prevalencia de sarcopenia de 50,9%, encuentran asociación de ésta, también con la demencia, la puntuación en el MNA y el IMC (377). Simke et al., en Turquía, en pacientes residentes en la comunidad, encuentra una prevalencia de sarcopenia de 5,2%, y ésta aumenta con la edad, inactividad física, IMC bajo y el riesgo nutricional (378). Aunque se trata de un tipo de sujetos diferentes, no padecen un proceso agudo que ha precisado hospitalización, estos autores afirman que la situación nutricional es uno de los factores que más influye en el desarrollo de sarcopenia. Coincidiendo, por lo tanto, con los hallazgos de este estudio.

Posiblemente es la coexistencia de varias enfermedades y la severidad de estas lo que favorecería la sarcopenia, tal como hemos encontrado en este estudio, ya que la puntuación elevada del CIRS-G (más carga de enfermedad), se relacionó de forma significativa con la presencia de sarcopenia y baja fuerza de prensión manual de forma independiente, no así con la masa muscular.

En este estudio, así mismo, la pérdida de peso, y el índice de masa corporal, parámetros nutricionales, y la situación funcional previa (independencia en la deambulación y/o actividades básicas de la vida diaria) se relacionaron con sospecha de sarcopenia (baja fuerza de prensión manual) en el momento del ingreso. Todo ello, coincide con los hallazgos de los estudios comentados, y refuerza que la nutrición y el ejercicio juegan un importante papel en el tratamiento y reversión de la sarcopenia.

Podríamos pensar que tras esa mayor dependencia funcional y/o carga de enfermedad, existen otros síndromes geriátricos (caídas, incontinencia, trastornos anímicos, etc) que no han sido recogidos en este estudio y que, sin embargo, sí que se asociarían con la sarcopenia. Concretamente, todos los pacientes incluidos habían sufrido al menos una caída con consecuencia de fractura mayor por fragilidad, por lo tanto, no se

pudo analizar el papel de las caídas, tampoco recogimos el número de caídas previas del paciente más que en la puntuación de SARC-F.

3.2.- Influencia de los niveles de vitamina D:

Especialmente y dada la importancia que se está dando al papel de la vitamina D en esta área de conocimiento (379-381), llama la atención la no existencia de diferencias en los niveles de ésta entre ambos grupos en el momento del ingreso. Quizá la ausencia de diferencias se relacione con la alta tasa de déficit de esta vitamina existente en la población general y en la muestra estudiada: más del 85% de la muestra tenía niveles inferiores a 20 ng/ml. Y un 57% de ellos menores de 10 ng/ml.

Desde hace tiempo se incide en el déficit de vitamina D en la población española, Navarro Valverde C. y cols. publicaron en 2014 una revisión sobre la importancia de la vitamina D y los diferentes estudios de prevalencia realizados en nuestro país. Varios autores entre 1989 y 2013 publican una prevalencia de niveles bajos de 25-OH-D₃ en mayores de 70 años entre 72%-100%, aunque la variabilidad de los métodos de medida usados por cada laboratorio o la edad media de la muestra hace difícil la comparación entre los diferentes estudios, sin embargo, parece claro que, a pesar de vivir en un país con muchas horas de sol, el déficit de vitamina D es una realidad y no un mito (382). Así como, los niveles son más bajos aun en los pacientes con fracturas por fragilidad. Tampoco olvidemos el papel que la vitamina D tiene en el músculo, asociándose una hipovitaminosis con el mayor riesgo de caídas, y por lo tanto aumentando el riesgo de fracturas osteoporóticas (379). Los resultados de este estudio corroboran la alta incidencia de déficit de vitamina D en los pacientes con fractura de cadera con o sin sarcopenia.

Sosa Henríquez M, publicó un artículo, justificando la importancia de asegurar unos niveles adecuados de calcio y vitamina D. Revisaron los diferentes estudios realizados, así como revisiones sistemáticas con la

metodología Cochrane y de la NOF (National Osteoporosis Foundation) donde se demostró una reducción del riesgo de fractura de cadera y de fracturas no vertebrales, no así de las vertebrales, cuando se suplementó a los pacientes que lo precisaban. Encontraron otros metaanálisis con resultados contrarios: no demuestran reducción del riesgo. Pero tras revisar estos estudios negativos, comentan que, quizá la falta de evidencia se deba a la exclusión de pacientes institucionalizados, tratamientos muy cortos y/o pacientes con adherencia baja al tratamiento (383).

Lo que sí parece claro, es que cualquier tratamiento para la osteoporosis debe ir asociado a conseguir niveles adecuados de calcio y vitamina D y un mantenimiento de los niveles en sangre, para conseguir un adecuado equilibrio beneficio/riesgo. (384). La última guía de SEIOMM de 2021 (*Sociedad Española de Investigación Ósea y del metabolismo mineral*) lo recomienda con un grado A, haciendo hincapié en que solo calcio y la vitamina D no serían suficientes para tratar la osteoporosis (336).

A pesar de lo anteriormente mencionado, no existe un consenso sobre cuáles serían los niveles adecuados de vitamina D. Las principales sociedades científicas, *Sociedad Española de Reumatología (SER)*, *Sociedad Española de Investigación Ósea y del metabolismo mineral (SEIOMM)*, *International Osteoporosis Foundation (IOF)*, *Endocrine Society(ES)* o la *American Association of clinical Endocrinologist/American College of Endocrinology(AACE/ACE)* recomiendan alcanzar y mantener niveles entre 30-40 ng/ml. Para lo cual, habría que conseguir una ingesta diaria de calcio de al menos 1200 mg, con dieta o suplementación si la primera no es suficiente. Y que la dosis diaria de vitamina D, colecalciferol, debería alcanzar las 2000 UI. O en caso de usar calcifediol, 0,266 microgramos cada 15-30 días. La SEIOMM recomienda el uso de colecalciferol salvo en pacientes con patología hepática donde previsiblemente, necesitemos usar calcifediol (382-385).

En estos pacientes seguimos en todo momento estas recomendaciones, y suplementamos según niveles < 10 ng/ml, entre 10-20 ng/ml o >20 ng/ml, como describimos previamente. El fármaco utilizado fue el colecalciferol en todos los casos, ya que, así lo recomiendan las principales guías y nos parecía el más fisiológico y con menor riesgo de sobredosificación. Alcanzándose a los 6 meses unos niveles adecuados de 25-OH-D3 en casi la totalidad de los sujetos que acudieron a esta revisión y un porcentaje bastante elevado de los pacientes, más de un 80%, seguían el tratamiento con antirresortivos u osteoformadores al sexto mes.

Esta adherencia al tratamiento es mayor que la encontrada en otros estudios, donde se habla de un abandono al año de un 30-50%, en este caso estamos hablando de 6 meses por lo que podría no ser comparable (386,387). Es cierto que los preparados usados fueron todos de toma oral semanal o parenteral cada 6 meses, y que los mayores abandonos se producen con la toma diaria (387). Además 235 médicos de toda España encuestados en 2016, opinan que la falta de adherencia se puede deber también a la falta de coordinación entre los niveles asistenciales, opinión que compartimos (388). En este caso, el seguimiento fue estrecho en estos 6 meses, en todos los casos se mandó informe al médico de Atención Primaria y quizá por eso, el abandono fue menor. Desconocemos lo que sucedió a partir de este sexto mes, aunque indicamos claramente la duración sugerida de tratamiento en todos los informes.

3.3.-Influencia de la situación funcional previa

La relación de prevalencia de sarcopenia con la situación funcional previa encontrada en este estudio, también se describe en los estudios en hospitales españoles publicados previamente por González Montalvo (255) y Castellanos (225). Tal como sucede en este estudio, los pacientes con un Barthel menor y/o peor deambulación fueron diagnosticados de sarcopenia con mayor probabilidad. Sin embargo, esta situación funcional previa a la fractura no se pudo relacionar con la evolución de la sarcopenia. Los

pacientes con peor situación funcional tienen más probabilidad de ser diagnosticados de sarcopenia. Lo que parece razonable por la dimensión funcional que se ha dado a la sarcopenia en los últimos años, frente a cantidad de músculo (225,231,241,339,340,378).

Sin embargo, acorde a los resultados de este estudio, si se realiza una adecuada intervención con ejercicio y recomendaciones nutricionales, la sarcopenia es un proceso reversible tanto en pacientes independientes como con alguna dependencia previa. También es cierto, que todos los sujetos incluidos en este estudio deambulaban previamente a sufrir la fractura, y que no reclutaron aquellos con una muy mala situación funcional. Es posible que, la sarcopenia evolucionase peor en este grupo de pacientes grandes dependientes.

4.-Evolución de los pacientes:

4.1.- Según tipo de fractura

La recuperación funcional de los pacientes al tercer y sexto mes medida por Barthel, por SPPB o nuestra escala adaptada de deambulación, no se relacionó con el tipo de fractura. No hemos encontrado en la literatura estudios que comparen la diferente evolución de los pacientes intervenidos por fracturas extracapsulares o intracapsulares. En marzo de 2022 Aguado y cols. analizan y comparan la evolución de 13939 pacientes con fractura extracapsular (pertrocantérea frente a subtrocantérea), entre enero de 2017 y junio de 2019. Es un estudio retrospectivo observacional de los datos recogidos en el RNFC. Del total, un 12,5% había sufrido una fractura subtrocantérica. Encuentran que estos pacientes son más jóvenes (86,5 (5,77) años frente a 87,1 (5,57) años en las pertrocantéreas, con menor deterioro cognitivo medido por test de Pfeiffer (3,33 (3,31) errores frente a 3,77 (3,45) errores), viven más en casa, presentan mejor movilidad previa y mayor porcentaje de tratamiento osteoprotector. Sin embargo, tardan más

en ser levantados de la cama durante la hospitalización y su estancia hospitalaria es mayor (11,32 (7,85) días frente a 10,20 (6,45) días). Al mes de la cirugía, el paciente que había sufrido una fractura subtrocantérica, caminaba peor y el porcentaje de deterioro respecto a su situación funcional prefractura era mayor. Precisaban de forma significativa más revisiones por complicación de la herida quirúrgica y se institucionalizaban más (389). La muestra de nuestro estudio está seleccionada excluyendo a los pacientes intervenidos de urgencia, con peor pronóstico, por su comorbilidad o que no se pueden valorar precirugía, quizá por ello las diferencias con la muestra del RNFC. Por otra parte, la muestra que analizan es mucho mayor que la nuestra, por lo que también podría explicarse que no encontremos diferencias significativas en este estudio.

Cabría pensar que las fracturas pertrocantéreas y subtrocantéreas (extracapsulares), más dolorosas, y donde se reconstruye el hueso fijándolo con una placa o un clavo endomedular, evolucionaran peor o al menos más lentamente. Máxime cuando si son inestables, al paciente puede prescribirse descarga. En la unidad de Orto geriatria de nuestro centro, la descarga se indica en menos del 3% de los pacientes y, por lo tanto, esta podría ser la causa de la buena recuperación de los pacientes.

En las fracturas subcapitales o intracapsulares, lo más frecuente es sustituir la articulación de la cadera por una prótesis parcial, es decir sin componente cotoideo. En pacientes más jóvenes se utiliza prótesis completa, es decir, con componente cotoideo, tal como se hace en los casos de sustitución articular por coxartrosis. Suelen ser menos dolorosas, y el paciente caminaría desde un tiempo más precoz que en el caso anterior.

Los datos de este estudio quizá reflejan las ventajas de la carga precoz de todos los tipos de fractura, aunque no podemos afirmarlo con rotundidad porque no se ha analizado específicamente.

En la recuperación de masa muscular, fuerza de prensión y sarcopenia confirmada, no encontramos diferencias significativas tampoco según tipo

de fractura que presentó el sujeto. En el estudio de Castellanos encontraban mayor incidencia de sarcopenia en las fracturas pertrocantéreas, pero solo realizaron un corte en el momento del ingreso, no realizando seguimiento (225).

4.2.- Según situación nutricional

El cribado nutricional positivo para desnutrición o riesgo nutricional, se relacionó significativamente con la peor recuperación de la fuerza de prensión manual en mujeres, durante todo el seguimiento, no así en los varones, quizá por una menor representación en la muestra. Algo similar ocurre con la masa muscular medida por ALMI, en las mujeres se encuentra relación significativa en todos los momentos de la evaluación, en varones solo al sexto mes.

En todos los pacientes se realizaron recomendaciones nutricionales, adaptación de la dieta en textura o evitando restricciones, fortalecimiento, enriquecimiento proteico y suplementación cuando fue preciso. Al no tratarse de un estudio diseñado especialmente para valorar ingesta nutricional, la valoración de las ingestas se hizo preguntando al paciente y al familiar, la mayoría cumplían las recomendaciones facilitadas en la adaptación de la dieta, pero no conseguimos que nos cumplimentasen las encuestas dietéticas, y, por lo tanto, no se pudieron analizar estos datos. Insistimos en el cumplimiento de la suplementación prescrita, resultando más fácil saber si el paciente tomaba al menos el 80% de la suplementación prescrita o si había abandonado el tratamiento o la cantidad tomada era menor.

En el momento del ingreso y al alta, se prescribió suplementación nutricional con mayor probabilidad, en aquellos pacientes que presentaban una menor masa y función muscular, es decir, presentaban peor situación nutricional y sarcopenia. En los seguimientos se observó que continuaban

siendo suplementados los pacientes con peor situación funcional y menos masa muscular. Sin embargo, se apreció una importante recuperación de masa muscular ya al tercer mes, resultando significativo entre ambos grupos. La fuerza de prensión manual solo fue diferente entre ambos grupos de forma significativa en el primer mes. Aunque la sarcopenia disminuyó de forma global durante el seguimiento. Si analizáramos solo a los pacientes sarcopénicos, la sarcopenia confirmada disminuyó significativamente en el grupo que tomaba el suplemento nutricional frente al que no lo hacía. Por otra parte, la funcionalidad medida por índice de Barthel resultó estadísticamente significativa entre ambos grupos, en todas las evaluaciones, es decir, los pacientes que tomaron la suplementación recuperaron más independencia funcional.

Las evidencias existentes en el uso de suplementación nutricional en los pacientes con fractura de cadera, son controvertidas. Algunas publicaciones concluyen que la suplementación oral en el perioperatorio, mejora la situación funcional y disminuye las complicaciones (390,391), otras, sin embargo, no encuentran ninguna evidencia de peso para recomendar la suplementación, aunque sí que concluyen que, quizá, habrá que diseñar mejores estudios para valorar si verdaderamente fuera beneficioso (392-394).

Algunas publicaciones que valoran el efecto de la suplementación, no en la fase aguda hospitalaria, sino en unidades de media estancia (395-397) sí que encuentran evidencia de la mejoría funcional con suplementación hiperproteica, en algunos casos con HMB(Hidroxi-Metil-Butirato) (395), en relación sobre todo con la recuperación de la sarcopenia, tal como hemos descrito, tan frecuente en estos pacientes.

Cruz-Jentoft, en 2018, ya habla de los beneficios de este metabolito activo de la leucina, aunque recomienda más estudios clínicos para demostrar el efecto sobre el tratamiento de la sarcopenia (318). También Gielen encuentra evidencias a favor de los suplementos de proteínas, ricos en

leucina para mejorar el músculo (396). En este estudio, se prescribió suplementación nutricional a menos del 50% de la muestra, ya que, en muchos pacientes bastó con adaptaciones de la dieta para alcanzar los requerimientos y en algunos casos, la situación sociofamiliar no garantizaba el cumplimiento, por lo tanto, fuimos selectivos, realizando una valoración multidimensional y prescribiendo de forma individualizada. En todos los casos el suplemento fue hipercalórico-hiperproteica y enriquecido con leucina o HMB. La adherencia a la suplementación nutricional fue buena, en los tres primeros meses un 88,8% de los pacientes a los que se les había prescrito seguía tomándolo y con un buen cumplimiento (dos suplementos diarios), al sexto mes decayó la adherencia (69,7%), pero muchos pacientes ya habían conseguido los objetivos marcados y solo con las adaptaciones de la dieta alcanzaban los requerimientos. Consideramos, por tanto, que los datos fueron buenos.

Numerosos estudios abordan el tema de los factores que influyen en la adherencia, (398-403). En 2019, una revisión sistémica, encuentra una adherencia de 78,2% (37-100%), mayor en la comunidad (80,9%) que en pacientes hospitalizados (67,2%) (398). Esta adherencia es similar a la encontrada en nuestro estudio en el primer mes, y mayor a la del corte al sexto mes. Estudios posteriores encuentran adherencias menores (399-402). En 2015, de Luis, realiza un estudio sobre las preferencias de sabor en los pacientes hospitalarios, encontrando que la mayor puntuación la obtuvo el chocolate, seguido de vainilla y finalmente fresa. El sabor influye en la adherencia, por lo que, saber las preferencias del paciente ayuda a mejorar la cumplimentación (403). Una revisión de 2018 de los estudios publicados hasta el momento concluyó que son muchos los factores que pueden influir, que es necesario un enfoque holístico y que son necesarios estudios que valoren no solo los aspectos organolépticos de los suplementos sino todos aquellos factores que directa o indirectamente influyan en la adherencia (402).

Un estudio sueco encontró una adherencia del 93%, en pacientes pertenecientes a diversos servicios hospitalarios que precisaron, tras valoración por nutricionista, una suplementación nutricional. Pero el Departamento de Geriátrica del centro declinó participar en el estudio, por lo que, las características de los pacientes no son comparables con la muestra analizada (398).

En este estudio, se explicó claramente al paciente y al cuidador principal las medidas adoptadas, el porqué, la necesidad de tomar adecuadamente la suplementación prescrita y los objetivos y beneficios esperables. Además, el seguimiento en estos seis meses fue estrecho. Por otra parte, permitimos elegir el sabor que más le apetecía, contando con la posibilidad del envase “multisabor”. Esta última opción es la que más se elige, ya que, evita la monotonía y el cansancio, causas que creemos que pueden influir en el abandono.

Creemos que los buenos datos de adherencia y cumplimiento están también en relación con el declive funcional que supone la fractura de cadera y el deseo de recuperación lo más pronta posible de la sarcopenia. Así como la selección de esta muestra, donde los pacientes más deteriorados fueron excluidos.

Como se concluye por parte de Botella-Romero, el uso de estos suplementos ha resultado sobre todo coste-efectivo en grupos de pacientes ancianos frágiles, con desnutrición previa y en enfermedades como la fractura de cadera (402). En nuestro estudio, la toma de la suplementación en los casos prescritos obtuvo datos significativos en términos de recuperación funcional medida por Barthel y SPPB; en recuperación de fuerza de prensión manual al primer mes y en la recuperación de masa muscular, medida por ALMI, ya en el tercer mes. La sarcopenia confirmada disminuyó de forma significativa a lo largo de los 6 meses, pero tanto al tercer como al sexto mes resultó significativo que había más sarcopénicos en el grupo que no tomaba el suplemento nutricional. Esto apunta a que el

uso de los suplementos sí que sería beneficioso en la recuperación de nuestros pacientes y abre las puertas a nuevos estudios.

4.3.-Según fragilidad al ingreso

En el momento del ingreso los test de cribado de fragilidad (FRAIL) y de sarcopenia (SARC-F) se relacionaron de forma significativa, con una OR de 6,33 (IC (95%) 2,08-9,27). Los pacientes frágiles tenían mayor probabilidad de ser sarcopénicos que los robustos y los que tenían sarcopenia eran también más frágiles.

A lo largo del seguimiento, se aprecia una disminución de fragilidad en ambos sexos, tanto medida por SPPB como por Índice de FRAIL, pero la presencia de fragilidad en el momento del ingreso no pudo relacionarse con la recuperación de la sarcopenia, de la fuerza de prensión manual ni con la masa muscular medida por ALMI. La sarcopenia también disminuyó en este tiempo, quizá, las medidas nutricionales y de ejercicio hicieron que los dos grupos de pacientes, frágiles frente a robustos, mejorasen en el periodo de seguimiento paralelamente a éste otro síndrome geriátrico.

Así mismo todos los pacientes al alta recibieron unas pautas de ejercicio adaptadas a su situación individualizada, sobre todo ejercicios de fuerza y potencia muscular, por sus características. Partimos de la base de la importancia del ejercicio multicomponente (fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad). Con la edad se produce un progresivo deterioro de masa y fuerza muscular, lo que se asocia con fragilidad y dependencia, si a esto se le suma la tendencia a la disminución de la actividad física en el anciano, entramos en el círculo vicioso de a menor actividad física mayor sarcopenia, lo que conduce a peor funcionalidad. Es por ello que los beneficios del ejercicio en el paciente mayor para revertir o prevenir la fragilidad y la sarcopenia, están cada vez más demostrados (310,404-429).

En el caso de estos pacientes, el cumplimiento de las pautas de ejercicio fue bastante elevado (superior al 80%), en todos los momentos de la evaluación, lo que explicaría la buena recuperación funcional de esta muestra de pacientes. No podemos corroborar la importancia que tiene en la recuperación de la sarcopenia de los pacientes de esta muestra, dado que la mayoría de los sujetos tuvieron un buen cumplimiento. Pero ya está claramente demostrado que es fundamental en la recuperación de los pacientes con sarcopenia y/o fragilidad, de hecho, tiene si cabe mayor importancia que la suplementación nutricional (310-314,427-429).

La recuperación de la deambulaci3n en estos pacientes se produjo en un alto porcentaje, en la muestra que completo el seguimiento, menos del 1% no caminaba al menos en casa. En un an3lisis de 2011, un 47% de pacientes no es capaz de caminar al sexto mes, tampoco ellos encuentran diferencias entre fracturas intra o extracapsulares, pero claramente la recuperaci3n es peor a la de esta muestra (430). En dos publicaciones ya bastante antiguas, concluyeron que entre un 51-40% de los pacientes al a1o han recuperado su situaci3n funcional previa y que hasta un 22% no consigue la deambulaci3n ni siquiera en el propio domicilio (431,432).

Tambi3n Alarc3n y su equipo, afirmaron que solo un 50-60% de los pacientes que sobreviven recuperan la capacidad previa para caminar y un 40-50% la independencia previa en las actividades b3sicas de la vida diaria (433). Nuestros mejores resultados, probablemente, se deban a que se seleccion3 una muestra donde se excluy3 a los pacientes m3s dependientes y con mayor deterioro cognitivo. Por lo tanto, no es comparable con la globalidad de los sujetos que sufren una fractura de cadera.

5.- Recuperación de la sarcopenia en 6 meses

A lo largo del seguimiento, la fuerza de prensión manual y la masa muscular solo mejoran de forma significativa en mujeres, posiblemente el número de varones incluidos fue muy bajo. Por eso, la evolución de la sarcopenia la consideramos de forma global en la muestra y no por sexos, ya que solo teníamos 34 varones. De este modo, sí que fue significativo el descenso de la sarcopenia confirmada (59,14% al ingreso, 16,5% al sexto mes)

Al ingreso un 77,6% de las mujeres tenían baja fuerza de prensión manual, a los 6 meses, menos de la mitad seguía con fuerza de prensión manual por debajo de los puntos de corte de EWGSOP2. La mejoría de la fuerza de prensión se relacionó con una mejor situación nutricional al ingreso, pero no con la situación funcional previa, tipo de fractura ni con ninguna comorbilidad del paciente. La mejoría de la sarcopenia tampoco se relacionó con el tipo de fractura ni situación funcional previa, sí con la situación nutricional.

La prevalencia de sarcopenia confirmada no solo disminuye de forma significativa durante el seguimiento, sino que, se concentra más, de forma significativa en los pacientes que, siendo diagnosticados de este síndrome al ingreso, no toman la suplementación prescrita, lo que reforzaría el papel beneficioso de un suplemento hiperproteico rico en leucina o en HMB (hidroximetil-butirato). Serían precisos más estudios con el objetivo principal de valorar el efecto de la suplementación.

No pudimos relacionar la mejoría con el cumplimiento del ejercicio, ya que, todos los pacientes finalmente comparados cumplieron las pautas recomendadas, solo 12 pacientes no habían seguido las recomendaciones. Fueron un grupo tan pequeño que no nos permitió comparar su evolución con el grupo de los que sí lo hicieron.

6.-Supervivencia a los seis meses:

Por otra parte, la mortalidad hospitalaria de la muestra fue 0%, dato que refleja el hecho de que fueron excluidos los pacientes más deteriorados previamente al ingreso (no caminaban), con deterioro cognitivo o comorbilidad severa que hacía previsible un fallecimiento antes de 6 meses. En los datos de nuestra unidad y publicados en el informe anual del RNFC (Registro Nacional de Fracturas de Cadera), en 2018 la mortalidad intrahospitalaria fue un 3,7% y en 2019 5,8% (338). Por lo tanto, los datos de este estudio no son comparables a otros que reflejan la mortalidad global y no de una muestra seleccionada.

En lo referente a la mortalidad en el primer mes, en el total de pacientes que ingresaron en nuestro centro por fractura de cadera en 2018 fue de 8,2%, y en 2019 8% (338), datos superiores al 2,7% de los pacientes seleccionados en esta muestra y, mayores también que los publicados por Zhou en un hospital chino (3,33%) (434). Sin embargo, la publicación de Abdelnasser MK en un hospital egipcio, refiere una mortalidad del 8,3% al primer mes, datos similares a los ingresos en esta Unidad (435).

Pero la mayoría de los artículos publicados, hablan de la mortalidad al año (434-439), que oscila entre el 11% referido por Alsheikh KA en un hospital terciario de Arabia Saudí (439) y el 52,8 % que encuentra Abdelnasser MK en un hospital egipcio (435). En un hospital español, Duaso E, (437) publicó una mortalidad al año de 27,5%.

En este estudio no disponemos de los datos al año, pero si al tercer y sexto mes. Teniendo en cuenta que la muestra está seleccionada. Carecemos del dato al año, pero en el análisis de Blanco-Rubio y cols. refieren que las tasas más altas de mortalidad se produjeron en los primeros 6 meses, y que un factor predictor de mortalidad como es el índice de Charlson solo se relaciona con la mortalidad en este periodo y no al año. Este mismo estudio del Hospital Clínico de Zaragoza encuentra una mortalidad al tercer mes de 15,1 %, superior a la de nuestro estudio, quizá por la selección de nuestros

pacientes (440). Al sexto mes, final del seguimiento, habían fallecido un 12,36% de los pacientes, cifra superior a la encontrada por Zhou y cols. en un hospital chino (7,8%) (434).

En todos estos estudios sobre mortalidad al año, encuentra que la edad, situación funcional previa peor, la existencia de más comorbilidades y con mayor gravedad, la demora quirúrgica superior a 72 horas y las complicaciones hospitalarias, serían factores predictivos de fallecimiento en el primer año tras la fractura.

Así mismo la supervivencia a los seis meses en nuestro estudio, se relacionó inversamente de forma significativa con la presencia de riesgo nutricional y desnutrición, así como de fragilidad. Los pacientes que puntuaban 4 o más en el test SARC-F, tenían un riesgo 3 veces superior de no estar vivos al 6º mes, los frágiles un riesgo superior a 8. Y con sarcopenia confirmada el riesgo de fallecer fue casi 3 veces superior (OR:2,66). En los que puntuaron 24 o más en el MNA tenían mayor probabilidad de sobrevivir (OR: 8,79), así como si el IMC era superior a 20 (OR: 3,04).

La presencia de sarcopenia confirmada por baja masa muscular se asoció con la supervivencia a seis meses (OR: 2,66), destacar que el análisis de la presencia de baja fuerza de prensión manual de forma independiente, según criterios EWGSOP2, sí que influyó significativamente en la supervivencia, no así la baja masa muscular. Dividiendo a la muestra en pacientes con sarcopenia, sin sarcopenia y dos grupos donde solo un parámetro está en rango, llama la atención que entre los pacientes con fuerza muscular en rango no se produjo ningún fallecimiento (tabla 54):

Tabla 54: supervivencia a los 6 meses según fuerza de prensión manual y masa muscular en sus diferentes combinaciones

Fuerza y masa muscular según criterios EWGSOP	VIVO A LOS 6 MESES	
	Si	No
Ambas disminuidas	31	23
Fuerza baja y masa en rango	13	11
Fuerza en rango y masa baja	13	0
Ambas en rango	30	0

Este hallazgo apuntaría, una vez más, a la importancia de la función frente a la masa muscular.

De nuevo estos hallazgos corroboran lo que se ha descrito en otros estudios (231,339,340,359,361,362), donde se encuentra relación entre la baja fuerza de prensión manual con los resultados adversos en términos de supervivencia, reingresos, peores resultados funcionales. Esta relación significativa no se confirma en el caso de baja masa muscular.

Se estudió la supervivencia acumulada (curvas de Kaplan-Meier) según diferentes variables tanto relacionadas con el estado nutricional, presencia de sarcopenia y/o fragilidad. Con la limitación de no conocer el momento exacto de fallecimiento del paciente, es decir, solo teníamos el dato de vivo al primer, tercer o sexto mes.

De este modo, la supervivencia se relacionó inversamente con un Barthel <60 (HR: 6,5 (IC:95%:2,35-18)), los sujetos cuyo Barthel previo al ingreso era <60, tenían un riesgo superior a 6 veces de no estar vivos a los seis meses con respecto a los que puntuaban 60 o más en este test funcional. La presencia de fragilidad (HR: 6,36 (IC 95%: 2,09-19,34)), también suponía 6 veces más riesgo de no sobrevivir. Los pacientes sin sarcopenia

sobrevivían hasta 3 veces más que los que la tenían confirmada (HR: 3,2) Una fuerza de prensión manual en rango (HR: 6,68 (IC 95%: 1,48-30,09)), aumentaba la posibilidad de sobrevivir a los seis meses y un IMC por debajo de rango en >70 años (HR: 2,64(IC 95%: 1,05-6,67)) suponía un riesgo casi tres veces superior de no vivir a los 6 meses. La edad >85 años (HR:7 (IC 95% 1,61-30,46) fue la variable más potentemente relacionada con la supervivencia, ya que el tener más de 85 años suponía un riesgo 7 veces superior de no sobrevivir a los 6 meses. La baja masa muscular no resultó significativa.

En el análisis de regresión logística univariante, los pacientes con Barthel < 60 al ingreso tenían casi doce veces más riesgo de fallecer a los 6 meses, los que no salían de domicilio un riesgo 4 veces superior, tener sarcopenia aumentaba también más de 4 veces el riesgo de fallecimiento y ser frágil suponía un riesgo 8 veces superior. También la edad se relacionó con la supervivencia de forma significativa, no así la baja masa muscular, aunque si la baja fuerza de prensión manual, lo que corrobora de nuevo la importancia de función. Una puntuación < 24 en MNA también suponía un riesgo casi dos veces superior de no sobrevivir al sexto mes. La relación de la mortalidad con bajas puntuaciones en el test de Barthel y en la escala de deambulación, explicaría que al sexto mes haya más pacientes con Barthel > 75 puntos que antes de fracturarse. Así como que el porcentaje de pacientes que deambula sea mayor en el corte de los 6 meses que previamente a la fractura, ya que los más deteriorados tienen mayor probabilidad de haber fallecido.

En el análisis multivariante, además de la edad, solo el ser frágil, la presencia de sarcopenia confirmada y tener baja fuerza de prensión manual al ingreso, se relacionó significativamente con la supervivencia, lo que ratifica que la fragilidad y la sarcopenia son condiciones muy importantes en el paciente mayor y que su prevención y tratamiento deben ser prioritarios para mejorar la calidad de vida del paciente y los resultados a

largo plazo, como ya han publicado otros autores. Esta relación se produce en multitud de patologías, pero es muy importante en el paciente que sufre una fractura de cadera (365- 371). Un adecuado manejo hace que ambas puedan ser reversibles.

En 2006, Newman realizó un seguimiento de 2292 paciente entre 70-79 años a los que se midió fuerza de prensión manual (FP) con dinamómetro isométrico, fuerza de extensión de la rodilla con dinamómetro isocinético, circunferencia del muslo mediante tomografía y masa magra apendicular por DEXA, dentro del *Health, Aging and Body Composition (Health ABC) Study*. Durante el seguimiento aproximado de 5 años, la mortalidad se relacionó con la fuerza tanto de cuádriceps como la fuerza de prensión manual, pero no así con la masa muscular (441).

En relación con el valor predictivo de la fuerza muscular, medida por fuerza de prensión manual, se han realizado estudios como el de Celis-Morales, donde se relaciona con la mortalidad en varios tipos de neoplasias y procesos respiratorios o cardiovasculares, concluyendo que debería incluirse el valor de ésta en los índices pronósticos de estas enfermedades. Además, la mejora de la FP podría ser una buena estrategia para disminuir la mortalidad de todas las causas y cardiovascular (442). Bohannon y cols. consideran que debería medirse ésta para identificar a los sujetos en riesgo de bajos resultados de salud (443,444).

En la cohorte SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), Cai y cols. analizaron la asociación entre baja fuerza de prensión (FP) y todas las causas de mortalidad, encontrando una relación lineal inversa.

Ellos dividieron a los sujetos en cinco grupos por sexo, según FP (Varones Q1: FP < 31 Kg; Q2: FP 31-37 Kg; Q3: FP 37-42Kg; Q4: FP 42-47 Kg y Q5: \geq 47Kg. Mujeres: Q1 < 20 Kg; Q2 20-24 Kg; Q3 24-27 Kg; Q4 27-30 Kg y Q5 \geq 30 Kg.).

Tras ajustar por otros factores, concluyeron que el riesgo de mortalidad aumenta por cada 5 Kg de disminución de la FP, resultando significativo en Q1 y Q2 para ambos sexos. Por lo tanto, estar en estos grupos aumenta la mortalidad por todas las causas. Concluyen que la fuerza de prensión debería incluirse en los diferentes índices pronósticos de diversas enfermedades (445). Gutiérrez-Hermosillo y cols. encuentran, como en nuestro estudio, relación estadísticamente significativa entre una baja fuerza de prensión manual al ingreso y la mortalidad tras fractura de cadera (446).

Incluso hay estudios que demuestran relación entre la práctica de ejercicio y la mejoría de la función muscular, pero que no encuentran relación con la masa muscular. Escriche-Escuder y cols. en 2021, realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis de los artículos publicados hasta 2020 en los que se relaciona ejercicio con función, masa muscular y fuerza, encontrando evidencias en la mejoría de fuerza muscular y función, pero no en la masa. (447). En nuestro estudio no fue posible relacionar el ejercicio con las diferentes variables, puesto que, el número de no cumplidores fue muy pequeño.

En una publicación de 2020, el equipo del Dr. González-Montalvo del Hospital de la Paz (Madrid), realizó una revisión de más de 500 pacientes con fractura de cadera y también concluyó que la baja fuerza de prensión manual es un predictor de resultados adversos y de mortalidad, al año. Esos resultados son comparables a los de nuestro estudio (448). Por lo tanto, nuestros resultados avalan los hallazgos tanto a nivel europeo como nacional y refuerzan que la atención ha de ponerse en la calidad medida por FP manual o por test de función.

Pero ya desde sus inicios, el enfoque geriátrico del paciente, ha priorizado la función, se dice que los geriatras somos “los médicos de la función”. Los grandes padres de la Geriátrica nos hablan de esta forma de abordaje del paciente mayor, Dunn, Isaacs, Perlado, Salgado, Guillen, Katz y

muchos más, nos enseñaron a realizar valoración integral del paciente (16-19,21,22). Pero, además una vez valorado hay que tener muy en cuenta la función, la capacidad física, porque es lo que va a guiarnos en las pautas de planificación de tratamientos, y en la sarcopenia se cumplen estos principios. Al fin y al cabo, la sarcopenia es una “insuficiencia muscular”, y al igual que sucede con la insuficiencia cardiaca o respiratoria, su tratamiento estaría enfocado a recuperar función, no masa cardiaca ni pulmonar. Y siguiendo con el ejemplo anterior, una peor función condiciona un aumento de mortalidad a corto-medio plazo.

Actualmente el valor predictivo de la función medida por índice de Barthel se ha estudiado en multitud de procesos: isquémicos agudos cardiacos (448), insuficiencia cardiaca (449), evolución de la neoplasia de colon (450), fractura de cadera (451,452), sarcopenia (453). En general, la función ha demostrado ser un buen predictor de mortalidad y complicaciones. En el caso de la muestra estudiada, no se encontró relación estadísticamente significativa de la recuperación funcional con ninguna de las variables analizadas.

7.- Lugar de residencia de los sujetos

Uno de los principales objetivos en los pacientes con fractura de cadera es que recuperen la funcionalidad para poder integrarse en la comunidad, es decir, puedan volver a su domicilio de origen y no tengan que ser institucionalizados. El conocer los factores que pueden favorecer el ingreso en residencia podía permitir actuar sobre ellos y favorecer volver a domicilio.

No pudimos demostrar relación entre la presencia de sarcopenia y el lugar de residencia del paciente. Tampoco la fuerza de prensión manual ni la recuperación de masa muscular pudieron ser relacionadas con significación estadística, con la ubicación de los pacientes al sexto mes.

Un dato de una compañía de salud alemana afirmó que sufrir una fractura de cadera aumenta el riesgo de ser institucionalizado, sin embargo, no encuentran diferencias estadísticamente significativas con otras fracturas por fragilidad. También las fracturas de pelvis y columna aumentan este riesgo (455).

Un estudio retrospectivo realizado en nuestro país, concluyó que sufrir una fractura de cadera supone un riesgo casi del 50% de ser institucionalizado definitivamente a corto-medio plazo (456). En nuestra muestra, inicialmente se institucionalizaron una cuarta parte de los pacientes que previamente vivían en domicilio, y a los seis meses, la nueva institucionalización era del 8,3%. Cifras inferiores a las descritas en el anterior estudio.

Una publicación de 2022, un estudio retrospectivo también, afirmó que solo la mitad de los pacientes vuelven a domicilio a los seis meses (457). Martínez-Reig y cols, analizaron los factores que favorecen la institucionalización tras la fractura de cadera: deterioro cognitivo, delirium, edad, deterioro funcional, mayor carga de enfermedad y peor soporte social. Siendo el enfoque multidisciplinar de la rehabilitación uno de los modelos que apuntan a reducción de la institucionalización, aunque serían necesarios más estudios que concreten el mejor programa rehabilitador (458). Estudios posteriores, en relación con la rehabilitación (305,308,309,424,454) han demostrado que el ejercicio multicomponente es el indicado, y es el que mejores resultados ha demostrado en los pacientes con sarcopenia. Por lo tanto, la reversión del deterioro funcional favorecería la vuelta a domicilio de los sujetos tras la fractura. En este estudio, sin embargo, no ha resultado estadísticamente significativa la recuperación de la sarcopenia, fuerza de prensión manual ni de masa muscular, con el hecho de vivir en la comunidad, frente a estar en un centro residencial.

Nuotio y cols. examinaron la asociación entre el estado nutricional cribado mediante MNA-SF, con la evolución de los pacientes con fractura de

cadera en términos de mortalidad, institucionalización y recuperación funcional. Concluyen que, la puntuación en MNA-SF es un predictor independiente de resultados adversos. Los pacientes con puntuaciones en rango de malnutrición o riesgo nutricional fallecen más, se recuperan peor y van más a residencias (459). El aumento de mortalidad también se encontró en nuestro estudio, no así la mayor institucionalización.

Sin embargo, el grupo de González-Montalvo no encontró datos significativos para afirmar que la sarcopenia pueda ser un predictor de institucionalización (255). Unos años después, este mismo grupo analizó cuales son las características de los pacientes que tras una fractura van a domicilio frente a los que son institucionalizados. De este modo sí que concluye, que la prevalencia de sarcopenia es mayor en los institucionalizados, y que éstos también tienen una peor recuperación funcional, aunque no existen diferencias significativas en la mortalidad (460).

En nuestro estudio, solo hemos analizado la relación de la sarcopenia con la institucionalización, no resultando significativa. Pero no hemos comparado otros factores como edad, situación funcional o mortalidad entre los pacientes que viven en residencia frente a los que siguen en su domicilio.

8.- Fortalezas y debilidades

Entre las fortalezas de estudio cabe destacar el tamaño muestral y el gran número de variables recogidas en un grupo de pacientes que, habitualmente, no son estudiados tan profundamente durante el ingreso, ni desde el punto de vista nutricional ni de la calidad y cantidad muscular.

Por otra parte, este estudio permite aportar evidencia sobre la prevalencia en los pacientes con fractura de cadera de DRE y de un síndrome como la sarcopenia, tan importantes ambos en el desarrollo y la evolución de las fracturas por fragilidad. Así mismo pone en relación DRE y sarcopenia en estos pacientes. Y también se ha valorado la fragilidad y su relación con los dos síndromes anteriores.

Se trata de un estudio de seguimiento a 6 meses, lo que permite valorar los resultados tras una intervención, de práctica clínica habitual, y el cumplimiento de los pacientes de unas pautas conjuntas de nutrición y ejercicio. Asimismo, se ha abordado el tema de la osteoporosis y hemos conseguido un alto cumplimiento de los tratamientos.

Nuestros resultados apuntan al beneficio de la suplementación nutricional, pero al tratarse de un estudio de práctica clínica habitual y no de intervención, no podemos afirmar que la sarcopenia en pacientes con fractura de cadera mejora más con suplemento que sin él.

Todos estos hallazgos, nos han permitido mejorar la valoración de los pacientes atendidos a diario e intervenir en estas patologías tan importantes en los pacientes que nos incumben.

La principal limitación del estudio fue la imposibilidad de medición de la función física en el momento del ingreso, por la especial situación de nuestros pacientes. Esta variable, según los criterios EWGSOP 2019, marca el grado de gravedad, y podría ser también una causa de ausencia de diferencias en alguno de los puntos. De este modo a diferencia de DRE, en la sarcopenia no pudimos establecer los diferentes grados de gravedad.

Otra limitación es el sesgo que podría suponer el bajo número de varones incluidos y la exclusión de los pacientes intervenidos de urgencia.

Por otra parte, aunque nuestros pacientes fueron muy buenos cumplidores de las pautas de ejercicio, este hecho, no nos ha permitido corroborar el beneficio de realizar este frente al sedentarismo.

Una importante limitación de cara a comparar la recuperación funcional y la mortalidad con otros estudios, es el hecho de los criterios de selección, ya que hemos excluido a los pacientes con peor situación funcional previa y mayor carga de enfermedad, con peor pronóstico a los seis meses. Esto podría suponer que nuestros datos son mejores en términos de funcionalidad, de hecho, caminan fuera del domicilio a los 6 meses, un tanto por ciento mayor de pacientes que antes de fracturarse, porque los más deteriorados son los que no acuden o han fallecido.

También las pérdidas de seguimiento (22,58%) suponen una limitación, posiblemente porque nuestros pacientes son muy mayores, sus cuidadores también mayores y en ocasiones cambian de domicilio al ir con los hijos o ingresar en un centro residencial. Tampoco es infrecuente que no quieran acudir al hospital, aun cuando se les había explicado al firmar el consentimiento que serían seguidos durante 6 meses.

9.- PERSPECTIVAS DE FUTURO

Se han recogido una gran cantidad de datos de estos pacientes, y por lo tanto continuaremos analizando los posibles factores de riesgo o predictores de evolución que puedan ser importantes en nuestra práctica diaria.

Siguen ingresando en este centro, más de 270 fracturas anuales de cadera en pacientes de edad igual o superior a 75 años, cada vez nuestros pacientes son más mayores (en 2019 la edad media fue de 86,9(6,2) años, en 2020 87,6 (6,1) años, y en 2021 88,3(5,6) años) y con más comorbilidades y síndromes geriátricos. El diagnóstico de estos y un plan de tratamiento basado en la Valoración Geriátrica Integral permite minimizar su impacto sobre la salud del paciente mayor, y en muchos casos, un abordaje multidimensional puede ayudar a revertir situaciones relacionadas entre sí. Es el caso de la intervención nutricional y el ejercicio multicomponente que mejoran fragilidad, sarcopenia y DRE, sin descartar tampoco el efecto beneficioso sobre otras patologías del anciano como diabetes mellitus e hipertensión entre otros, y, por supuesto sobre la osteoporosis.

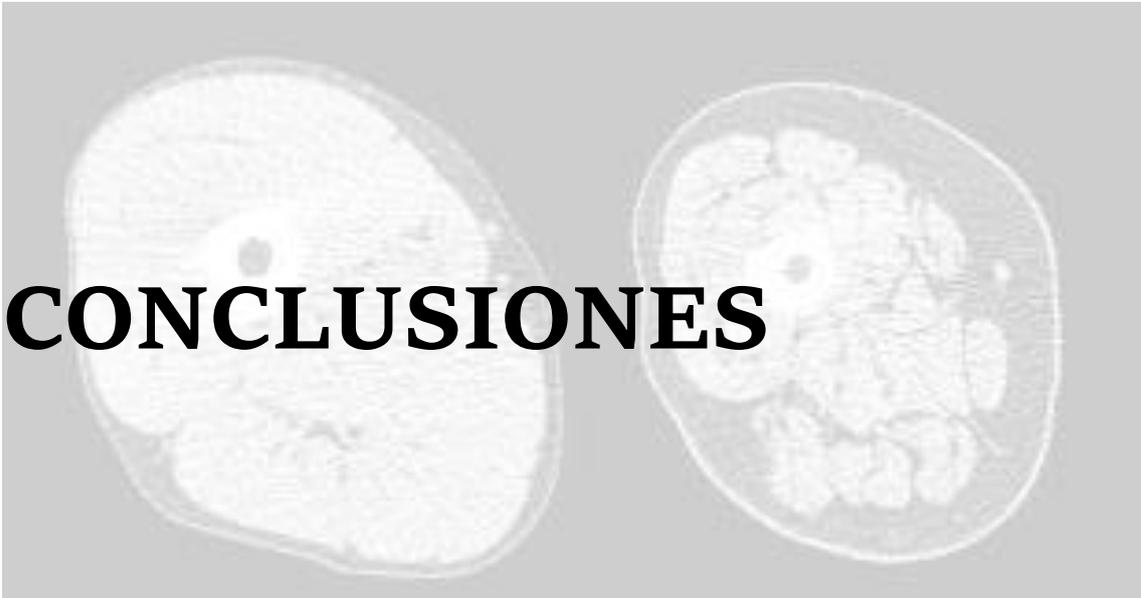
Tras estos resultados, nos planteamos continuar trabajando en los pacientes que ingresan por fracturas por fragilidad, mejorando el abordaje global y multidisciplinar e incluso, ampliar el estudio a otras fracturas por fragilidad como son las de húmero o la más frecuente: fractura vertebral. Tampoco olvidamos que cada vez son más frecuentes las fracturas periimplante o periprotésicas en los pacientes mayores. Éstas afectan a pacientes aún más frágiles y el abordaje desde la VGI tendría beneficios comparables a los que ya están demostrados en la fractura de cadera. Y, quizá, la fractura de tobillo, cada vez más frecuente e incapacitante en el mayor, y como no, la cirugía ortopédica (prótesis de rodilla y cadera programadas por artrosis) que cada vez se realiza en pacientes más mayores, también se beneficiarían del abordaje integral desde la interdisciplinaridad. El centro de nuestra atención es el paciente, y, por lo

tanto, estos resultados ponen en valor la importancia del abordaje integral y multidisciplinar. Conocer factores que puedan influir en la evolución de estos pacientes, permite establecer prioridades y planificar tratamientos a largo plazo.

Así mismo, la valoración de la fragilidad de nuestros pacientes nos permite planificar mejor nuestras actuaciones, marcarnos unos objetivos en base a su pronóstico vital y funcional e intervenir. No olvidemos que tanto fragilidad como sarcopenia y DRE son situaciones potencialmente reversibles, mejorables. Especialmente en los pacientes que van a ser intervenidos no de urgencia, en cualquier servicio quirúrgico, sería muy importante tenerlos en cuenta para la prehabilitación. Diversas intervenciones con servicios como Cardiología, Cirugía General, Urología, hematología, Oncología y otros, la llamada “geriatria transversal”, ha demostrado beneficios en morbimortalidad muy significativos (461-468).

Por lo tanto, seguimos trabajando para mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes mayores.

CONCLUSIONES

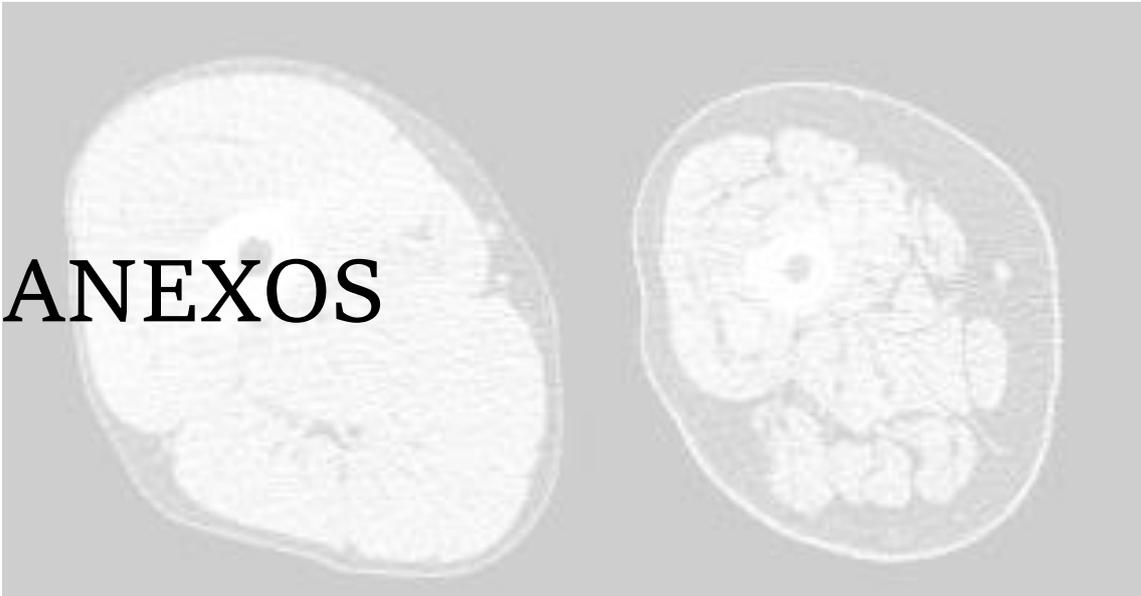


CONCLUSIONES

- Más de la mitad de los pacientes que ingresa por fractura de cadera por fragilidad presenta sarcopenia.
- Es frecuente que los pacientes con fractura de cadera presenten baja masa muscular y disminución de la fuerza de prensión (hasta dos tercios), sin coincidir necesariamente en el mismo paciente.
- Según los criterios GLIM más del 80% de los pacientes con fractura por fragilidad de fémur presentan desnutrición relacionada con la enfermedad y en más de la mitad de la muestra coinciden desnutrición y sarcopenia.
- La presencia de sarcopenia se relaciona con mayor edad, mayor carga de enfermedad, mayor pérdida de peso, puntuaciones inferiores en MNA y menor IMC.
- En los pacientes con diabetes se observa una disminución de la masa muscular, aunque no se encuentran diferencias en relación con la fuerza.
- El diagnóstico de fragilidad con FRAIL se asocia con la sospecha de sarcopenia por SARC-F.
- La fragilidad física está relacionada con la sarcopenia en el momento del ingreso, pero no se relaciona con la recuperación de fuerza ni masa muscular.
- La movilidad de los pacientes al sexto mes no se relaciona con la presencia de sarcopenia al ingreso.
- No se observa relación entre el tipo de fractura y la recuperación funcional a los seis meses.
- Ni la sarcopenia ni fuerza de prensión y masa muscular determinadas de forma independiente se relacionan con la ubicación del paciente a los seis meses.

- El SARC-F infraestima la presencia de sarcopenia, la masa muscular estimada por BIA no se relaciona con la movilidad a los seis meses ni con la supervivencia, por lo tanto, la fuerza de prensión manual medida con dinamómetro hidráulico es la mejor prueba para cribaje de los pacientes sobre los que debemos intervenir.
- Los pacientes con sarcopenia tienen mayor riesgo de fallecer a los seis meses.
- Los pacientes con fragilidad, con bajas puntuaciones en MNA, bajo IMC, y con peor situación previa medida por Barthel tienen un riesgo aumentado de fallecimiento.
- La intervención multicomponente que incluye intervención nutricional y prescripción de ejercicio adaptado mejora la situación funcional medida por Barthel, y la fragilidad medida por SPPB.
- Los pacientes con sarcopenia que consumen suplementación nutricional oral hipercalórica e hiperproteica enriquecida en aminoácidos ramificados o sus metabolitos se recuperan mejor que los que no lo toman.
- Al sexto mes la toma de suplemento es mayor en los pacientes institucionalizados que en los que viven en la comunidad.
- La toma de suplemento nutricional se relaciona con mayor ganancia de peso e incremento del IMC.

ANEXOS



ANEXO 1: INDICE DE BARTHEL: actividades básicas de la vida diaria

INDICE DE BARTHEL			
Comida:			
	10	Independiente. Capaz de comer cocinada y servida por otra persc	in tiempo razonable. La comida puede ser
	5	Necesita ayuda para cortar la cai	o mantequilla.. pero es capaz de comer sólo/a
	0	Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona	
Lavado (baño)			
	5	Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin que una persona supervise	
	0	Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión	
Vestido			
	10	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda	
	5	Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable	
	0	Dependiente. Necesita ayuda para las mismas	
Arreglo			
	5	Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, los complementos necesarios pueden ser provistos por alguna persona	
	0	Dependiente. Necesita alguna ayuda	
Deposición			
	10	Continente. No presenta episodios de incontinencia	
	5	Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.	
	0	Incontinente. Más de un episodio semanal	
Micción			
	10	Continente. No presenta episodios. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por si solo/a (botella, sonda, orinal ...).	
	5	Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas o de otros dispositivos.	
	0	Incontinente. Más de un episodio en 24 horas	
Ir al retrete			
	10	Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona	
	5	Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda; es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo/a.	
	0	Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor	
Transferencia (traslado cama/sillón)			
	15	Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.	
	10	Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.	
	5	Gran ayuda. Precisa ayuda de una persona fuerte o entrenada.	
	0	Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de permanecer sentado	
Deambulación			
	15	Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto un andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo/a.	
	10	Necesita ayuda. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador.	
	5	Independiente en silla de ruedas. No requiere ayuda ni supervisión	
	0	Dependiente	
Subir y bajar escaleras			
	10	Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión de otra persona.	
	5	Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisión.	
	0	Dependiente. Es incapaz de salvar escalones	

La incapacidad funcional se valora como:	* Severa: < 45 puntos.	* Moderada: 60 - 80 puntos.	Puntuación Total:
	* Grave: 45 - 59 puntos.	* Ligera: 80 - 100 puntos.	
	ASISTIDO/A	VÁLIDO/A	

Adaptado de: Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. Arch Med Rehabil. 1965;14:61-65(24).

ANEXO 2

VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA -ÍNDICE DE KATZ-

1. Baño	Independiente. Se baña enteramente solo o necesita ayuda sólo para lavar una zona (como la espalda o una extremidad con minusvalía).	
	Dependiente. Necesita ayuda para lavar más de una zona del cuerpo, ayuda para salir o entrar en la bañera o no se baña solo.	
2. Vestido	Independiente. Coge la ropa de cajones y armarios, se la pone y puede abrocharse. Se excluye el acto de atarse los zapatos.	
	Dependiente. No se viste por sí mismo o permanece parcialmente desvestido.	
3. Uso del WC	Independiente: Va al W.C. solo, se arregla la ropa y se asea los órganos excretores.	
	Dependiente. Precisa ayuda para ir al W.C.	
4. Movilidad	Independiente. Se levanta y acuesta en la cama por sí mismo y puede sentarse y levantarse de una silla por sí mismo.	
	Dependiente. Necesita ayuda para levantarse y acostarse en la cama y/o silla, no realiza uno o más desplazamientos.	
5. Continencia	Independiente. Control completo de micción y defecación.	
	Dependiente. Incontinencia parcial o total de la micción o defecación.	
6. Alimentación	Independiente. Lleva el alimento a la boca desde el plato o equivalente. Se excluye cortar la carne.	
	Dependiente. Necesita ayuda para comer, no come en absoluto o requiere alimentación parenteral.	
PUNTUACIÓN TOTAL		

Adaptado de: .- Katz S.,Ford AB.,Moskowitz RW.,Jackson BA.,Jaffe MW. Studies of illness in the aged.The index of ADL standardized measure of biological and psychosocial function. JAMA,1963. (25)

Katz A: Totalmente independiente

Katz B: Independiente para todas las funciones excepto una

Katz C: Independiente excepto para baño y otra función

Katz D: Independiente excepto para baño, vestirse y otra función

Katz E: Independiente excepto para baño, vestirse, uso del retrete y otra función

Katz F: : Independiente excepto para baño, vestirse, uso del retrete, movilidad y otra función

Katz G: dependiente en las seis funciones

Katz H: Dependiente en al menos de dos funciones, pero no clasificable como C,D, E o F.

ANEXO 3: INDICE DE CAPACIDAD FUNCIONAL DE LA CRUZ ROJA

0	El individuo se vale totalmente por si mismo. Camina con normalidad .
1	Realiza suficientemente las actividades de la vida diaria. Presenta algunas dificultades para realizar desplazamientos complicados (viajes, etc.)
2	Presenta algunas dificultades en las AVD, por lo que necesita ayuda ocasional. Camina con ayuda de un bastón o similar
3	Graves dificultades en las AVD, necesitando ayuda en casi todas. Camina con mucha dificultad, ayudado al menos por una persona
4	Imposible realizar sin ayuda cualquier AVD. Capaz de caminar ayudado al menos por dos personas. Incontinencia ocasional
5	Inmovilizado en cama o sillón. Necesita cuidados continuos. Incontinencia habitual

Adaptado de: Salgado, F. valoración geriátrica integral. Rev Esp Gerontol.1972;7:339-46. (27)

ANEXO 4: INDICE DE LAWTON Y BRODY

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

Adaptado de: Lawton M., Brody E. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9:178-83. (28)

ANEXO 5 : MINIMENTAL TEST

Mini-Mental State Examination (MMSE)

Patient's Name: _____ Date: _____

Instructions: Score one point for each correct response within each question or activity.

Maximum Score	Patient's Score	Questions
5		"What is the year? Season? Date? Day? Month?"
5		"Where are we now? State? County? Town/city? Hospital? Floor?"
3		The examiner names three unrelated objects clearly and slowly, then the instructor asks the patient to name all three of them. The patient's response is used for scoring. The examiner repeats them until patient learns all of them, if possible.
5		"I would like you to count backward from 100 by sevens." (93, 86, 79, 72, 65, ...) Alternative: "Spell WORLD backwards." (D-L-R-O-W)
3		"Earlier I told you the names of three things. Can you tell me what those were?"
2		Show the patient two simple objects, such as a wristwatch and a pencil, and ask the patient to name them.
1		"Repeat the phrase: 'No ifs, ands, or buts.'"
3		"Take the paper in your right hand, fold it in half, and put it on the floor." (The examiner gives the patient a piece of blank paper.)
1		"Please read this and do what it says." (Written instruction is "Close your eyes.")
1		"Make up and write a sentence about anything." (This sentence must contain a noun and a verb.)
1		"Please copy this picture." (The examiner gives the patient a blank piece of paper and asks him/her to draw the symbol below. All 10 angles must be present and two must intersect.) 
30		TOTAL

Folstein MF.,Folstein SE.,McHugh PR."Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clínica..J. Psychiatr Res.1975. 12(3):189-98.(29)

ANEXO 6: MINIEXAMEN COGNOSCITIVO DE LOBO

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE)

Basado en Folstein et al. (1975), Lobo et al. (1979)

Nombre: _____ F. nacimiento: _____ Edad: _____ Varón [] Mujer []
 Fecha: _____
 Estudios/Profesión: _____ Núm. Historia: _____
 Observaciones: _____

¿En qué año estamos?	0-1	ORIENTACIÓN TEMPORAL (máx. 5)	
¿En qué estación?	0-1		
¿En qué día (fecha)?	0-1		
¿En qué mes?	0-1		
¿En qué día de la semana?	0-1		
¿En qué hospital (o lugar) estamos?	0-1	ORIENTACIÓN ESPACIAL (máx. 5)	
¿En qué piso (o planta, sala, servicio)?	0-1		
¿En qué pueblo (ciudad)?	0-1		
¿En qué provincia estamos?	0-1		
¿En qué país (o nación, autonomía)?	0-1		
Nombre tres palabras peseta-caballo-manzana (o balón-bandera-árbol) a razón de 1 por segundo. Luego se pide al paciente que las repita. Esta primera repetición otorga la puntuación. Otorgue 1 punto por cada palabra correcta, pero continúe diciéndolas hasta que el sujeto repita las 3, hasta un máximo de 6 veces. Peseta 0-1 Caballo 0-1 Manzana 0-1 (Balón 0-1 Bandera 0-1 Árbol 0-1)		Núm. de repeticiones necesarias FIJACIÓN RECUERDO inmediato (máx. 3)	
Si tiene 30 euros y me va dando de tres en tres, ¿Cuántos le van quedando?. Detenga la prueba tras 5 sustracciones. Si el sujeto no puede realizar esta prueba, pídale que deletree la palabra MUNDO al revés. 30 0-1 27 0-1 24 0-1 21 0-1 18 0-1 (O 0-1 D 0-1 N 0-1 U 0-1 M 0-1)		ATENCIÓN CÁLCULO (máx. 5)	
Preguntar por las tres palabras mencionadas anteriormente. Peseta 0-1 Caballo 0-1 Manzana 0-1 (Balón 0-1 Bandera 0-1 Árbol 0-1)		RECUERDO DIFERIDO (máx. 3)	
DENOMINACIÓN. Mostrarle un lápiz o un bolígrafo y preguntar ¿qué es esto?. Hacer lo mismo con un reloj de pulsera, lápiz 0-1, reloj 0-1. REPETICIÓN. Pedirle que repita la frase: "ni sí, ni no, ni pero" (o "en un trigal había 5 perros") 0-1. ÓRDENES. Pedirle que siga la orden: "coja un papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad, y póngalo en el suelo". Coge con la mano derecha 0-1 dobla por la mitad 0-1 pone en suelo 0-1. LECTURA. Escriba legiblemente en un papel "cierre los ojos". Pídale que lo lea y haga lo que dice la frase 0-1. ESCRITURA. Que escriba una frase (con sujeto y predicado) 0-1. COPIA. Dibuje 2 pentágonos intersectados y pida al sujeto que los copie tal cual. Para otorgar un punto deben estar presentes los 10 ángulos y la intersección 0-1.		LENGUAJE (máx. 9)	
Puntuaciones de referencia: 27 ó más: normal 24 ó menos: sospecha patológica 12-24: deterioro 9-12: demencia		PUNTUACIÓN TOTAL (máx. 30 puntos)	

a.e.g.(1999)

Lobo A. Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y ciencias afines.1976;7:189-202 (30)

ANEXO 7: CUESTIONARIO DE PFEIFFER

CUESTIONARIO DE PFEIFFER (SPMSQ)		
	Ingreso	Alta
1. ¿Qué día es hoy? Día, mes, año (los tres correctos para puntuar)		
2. ¿Qué día de la semana es hoy?		
3. ¿Cómo se llama este lugar? Cualquier descripción correcta.		
4. ¿Cuál es el número de su teléfono? Si no tiene teléfono, ¿Cuál es la dirección de su casa?		
5. ¿Qué edad tiene?		
6. ¿Cuándo nació usted? Día, mes, año (los tres correctos para puntuar)		
7. ¿Quién es el rey de España?		
8. ¿Quién ganó la guerra civil española? O ¿Quién gobernó España durante 40 años?		
9. ¿Cuál era el nombre y apellido de su madre?		
10. Reste tres de veinte y siga restando tres de cada número nuevo. Para puntuar necesita la serie entera: 20-17-14-11-8-5-2		

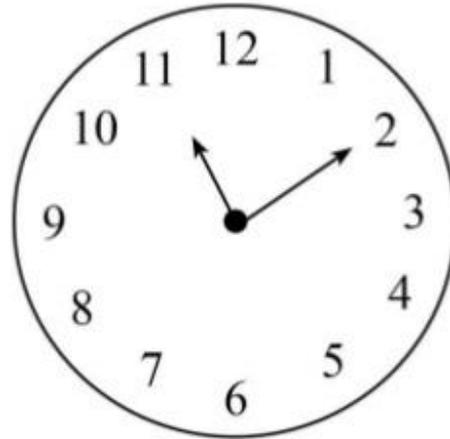
PUNTUACIÓN TOTAL (nº errores)

No alfabetizado	
Menos de 8 años de escolaridad	
Más de 8 años de escolaridad	

Adaptado de: Pfeiffer, T. Short Portable Mental Status. J Am Geriatr Soc. 1975; 23: 433-441. (31)

ANEXO 8: TEST DEL RELOJ

- Test de cribaje para examinar el deterioro cognitivo.
- También se utiliza para seguir la evolución de los cuadros confusionales.
- Test sencillo que valora el funcionamiento cognitivo global, principalmente la apraxia constructiva, la ejecución motora, la atención, la comprensión y el conocimiento numérico.
- Dibujar un reloj (un círculo, las 12 horas del reloj) y marcar una hora concreta (las 11:10).



Adaptado de: Hazan E, Frankenburg F, Brenkel M, Shulman K. The test of time: a history of clock drawing. Int J Geriatr Psychiatry. 2018 (32).

ANEXO 9: ESCALA DE DEPRESION GERIÁTRICA DE YESAVAGE

Ítem	Pregunta a realizar	1 punto si responde:
1	¿Está básicamente satisfecho con su vida?	NO
2	¿Ha renunciado a muchas de sus actividades e intereses?	SI
3	¿Siente que su vida está vacía?	SI
4	¿Se encuentra á menudo aburrido?	SI
5	¿Tiene esperanza en el futuro?	NO
6	¿Tiene molestias (malestar, mareo) por pensamientos que no pueda sacarse de la cabeza?	SI
7	¿Tiene a menudo buen ánimo?	NO
8	¿Tiene miedo de que algo le esté pasando?	SI
9	¿Se siente feliz muchas veces?	NO
10	¿Se siente a menudo abandonado?	SI
11	¿Está a menudo intranquilo e inquieto?	SI
12	¿Prefiere quedarse en casa que acaso salir y hacer cosas nuevas?	SI
13	¿Frecuentemente está preocupado por el futuro?	SI
14	¿Encuentra que tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente?	SI
15	¿Piensa que es maravilloso vivir?	NO
16	¿Se siente a menudo desanimado y melancólico?	SI
17	¿Se siente bastante inútil en el medio en que está?	SI
18	¿Está muy preocupado por el pasado?	SI
19	¿Encuentra la vida muy estimulante?	NO
20	¿Es difícil para usted poner en marcha nuevos proyectos?	SI
21	¿Se siente lleno de energía?	NO
22	¿Siente que su situación es desesperada?	SI
23	¿Cree que mucha gente está mejor que usted?	SI
24	¿Frecuentemente está preocupado por pequeñas cosas?	SI
25	¿Frecuentemente siente ganas de llorar?	SI
26	¿Tiene problemas para concentrarse?	SI
27	¿Se siente mejor por la mañana al levantarse?	NO
28	¿Prefiere evitar reuniones sociales?	SI
29	¿Es fácil para usted tomar decisiones?	NO
30	¿Su mente está tan clara como lo acostumbraba a estar?	NO
Puntuación total: 0 - 10: Normal. 11 - 14: Depresión (sensibilidad 84%; especificidad 95%). > 14: Depresión (sensibilidad 80%; especificidad 100%).		

Adaptado de: Yesavage JA., Brink TL and als. Development and validation of a geriatric screening scale: a preliminary report. J. Psychiatr Res. 1982 (33).

ANEXO 10: ESCALA DE DEPRESION GERIATRICA: Versión reducida

VERSIÓN REDUCIDA		
¿En general está satisfecho/a con su vida?	SI =0	NO =1
¿Ha abandonado muchas de sus tareas habituales y aficiones?	SI =1	NO =0
¿Siente que su vida está vacía?	SI =1	NO =0
¿Se siente con frecuencia aburrido/a?	SI =1	NO =0
¿Se encuentra de buen humor la mayor parte del tiempo?	SI =0	NO =1
¿Teme de algo malo pueda ocurrirle?	SI =1	NO =0
¿Se siente feliz la mayor parte del tiempo?	SI =0	NO =1
¿Con frecuencia se siente desamparado/a, desprotegido/a?	SI =1	NO =0
¿Prefiere quedarse en casa más que salir y hacer cosas nuevas?	SI =1	NO =0
¿Cree que tiene más problemas que la mayoría de la gente?	SI =1	NO =0
¿En este momento, piensa que es estupendo estar vivo?	SI =0	NO =1
¿Actualmente se siente un/a inútil?	SI =1	NO =0
¿Piensa que su situación es desesperada? ¿Se siente sin esperanza en este momento?	SI =1	NO =0
¿Se siente lleno/a de energía?	SI =0	NO =1
¿Cree que la mayoría de la gente está en mejor situación que Vd?	SI =1	NO =0
TOTAL		

Adaptada de: Martínez de la Iglesia J., Onis MC., Duenas R et als. The spanish versión of the Yesavage abreviated questionnaire (GDS) to screen depressive dysfunctions in patients older than 65 years. *Revista de medicina familiar y comunitaria*.2002 (34).

ANEXO 11: NUTRITIONAL RISK SCREENING

		Yes	No
1	Is BMI <20.5?		
2	Has the patient lost weight within the last 3 months?		
3	Has the patient had a reduced dietary intake in the last week?		
4	Is the patient severely ill ? (e.g. in intensive therapy)		

Yes: If the answer is 'Yes' to any question, the screening in Table 2 is performed.
 No: If the answer is 'No' to all questions, the patient is re-screened at weekly intervals. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.

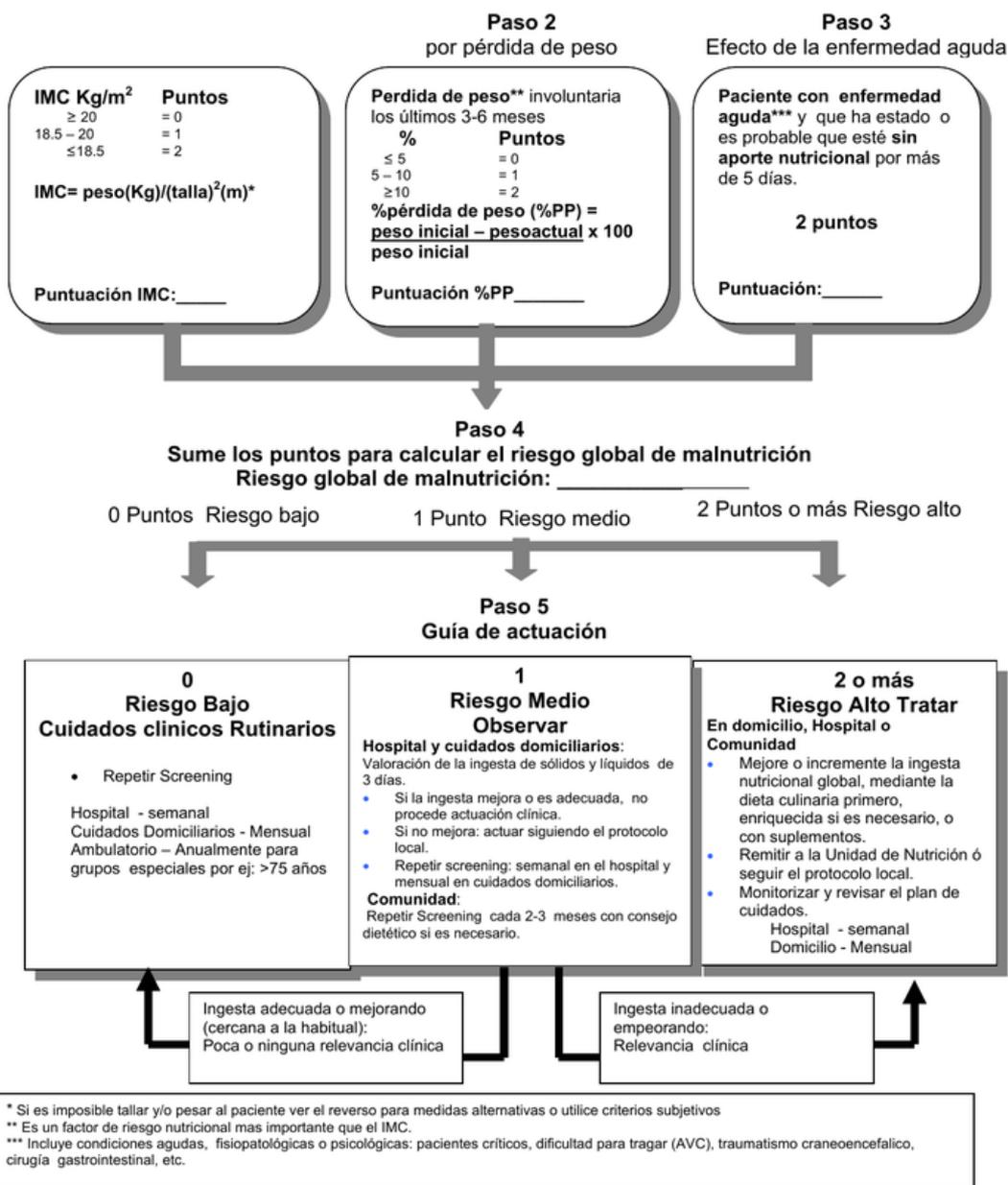
Impaired nutritional status		Severity of disease (≈ increase in requirements)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss >5% in 3 mths or Food intake below 50-75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture* Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis*, COPD*. <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss >5% in 2 mths or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition or Food intake 25-60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery* Stroke* <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss >5% in 1 mth (>15% in 3 mths) or BMI <18.5 + impaired general condition or Food intake 0-25% of normal requirement in preceding week in preceding week.	Severe Score 3	Head injury* Bone marrow transplantation* <i>Intensive care patients (APACHE>10).</i>
Score:	+	Score:	= Total score
Age	if ≥70 years: add 1 to total score above		= age-adjusted total score
Score ≥3: the patient is nutritionally at-risk and a nutritional care plan is initiated Score <3: weekly rescreening of the patient. If the patient e.g. is scheduled for a major operation, a preventive nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.			

Adaptado de: Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003(4).

ANEXO 12: MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)

Método de Cribado para detección de la Malnutrición en adultos. (MUST)

Se trata de unas guías publicadas por la la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN) que permiten con una metodología simple la selección de individuos con riesgo nutricional para proceder a una valoración mas detallada. Las intervenciones son distintas según se evalué a un sujeto ambulatorio o a uno ingresado en el hospital



Adaptado de: Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the “malnutrition universal screening tool” (MUST) for adults. Br J Nutr. 2004 (13).

ANEXO 13: VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA

VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA GENERADA POR EL PACIENTE

Por favor, conteste al siguiente formulario escribiendo los datos que se le piden o señalando la opción correcta, cuando se le ofrecen varias.

Nombre y Apellidos _____		Edad ___ años
PESO actual _____ kg Peso hace 3 meses _____ kg		Fecha / /
ALIMENTACIÓN respecto hace 1 mes: <input type="checkbox"/> como más <input type="checkbox"/> como igual <input type="checkbox"/> como menos Tipo de alimentos: <input type="checkbox"/> dieta normal <input type="checkbox"/> pocos sólidos <input type="checkbox"/> sólo líquidos <input type="checkbox"/> sólo preparados nutricionales <input type="checkbox"/> muy poco	DIFICULTADES PARA ALIMENTARSE: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Si la respuesta era SÍ, señale cuál / cuáles de los siguientes problemas presenta: <input type="checkbox"/> falta de apetito <input type="checkbox"/> ganas de vomitar <input type="checkbox"/> vómitos <input type="checkbox"/> estreñimiento <input type="checkbox"/> diarrea <input type="checkbox"/> olores desagradables <input type="checkbox"/> los alimentos no tienen sabor <input type="checkbox"/> sabores desagradables <input type="checkbox"/> me siento lleno enseguida <input type="checkbox"/> dificultad para tragar <input type="checkbox"/> problemas dentales <input type="checkbox"/> dolor. ¿Dónde? _____ <input type="checkbox"/> depresión <input type="checkbox"/> problemas económicos	
ACTIVIDAD COTIDIANA en el último mes: <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> menor de lo habitual <input type="checkbox"/> sin ganas de nada <input type="checkbox"/> peso más de la mitad del día en cama o sentado	ENFERMEDADES: _____ TRATAMIENTO ONCOLÓGICO: _____ OTROS TRATAMIENTOS: _____	
ALBUMINA antes De tratamiento Oncológico: _____ g/dl PREALBÚMINA tras el tratamiento oncológico: _____ mg/dl	EXPLORACIÓN FÍSICA: Pérdida de tejido adiposo: <input type="checkbox"/> SÍ. Grado _____ <input type="checkbox"/> NO Pérdida de masa muscular: <input type="checkbox"/> SÍ. Grado _____ <input type="checkbox"/> NO Edemas y/o ascitis: <input type="checkbox"/> SÍ. Grado _____ <input type="checkbox"/> NO Úlceras por presión: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Fiebre: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	

Adaptado de: Arribas L., Hurtos L., Mita R., Fort E., Peiró I. Factores pronóstico de desnutrición a partir de la valoración global subjetiva generada por el paciente (VGS-GP) en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. *Nutr Hosp* 2013(66).

ANEXO 14: MINI-NUTRITIONAL ASSESSMENT(MNA)

En las personas de edad avanzada se puede evaluar el riesgo nutricional mediante un instrumento validado: el cuestionario de "Evaluación del estado nutricional" (Mini Nutritional Assessment, MNA*).

Cribaje

- A. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?
0 = anorexia grave
1 = anorexia moderada
2 = sin anorexia
- 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
- C. Movilidad
0 = de la cama al sillón
1 = autonomía en el interior
2 = sale del domicilio
- D. ¿Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?
0 = sí 2 = no
- E. Problemas neuropsicológicos
0 = demencia o depresión grave
1 = demencia o depresión moderada
2 = sin problemas psicológicos
- F. Índice de masa corporal (IMC = peso/(talla)² en kg/m²)
0 = IMC < 19
1 = 19 ≤ IMC < 21
2 = 21 ≤ IMC < 23
3 = IMC ≥ 23

Evaluación del cribaje (subtotal máximo 14 puntos)	
12 puntos o más	Normal. No es necesario continuar la evaluación.
11 puntos o menos	Posible malnutrición. Continuar la evaluación.

Evaluación

- G. ¿El paciente vive independiente en su domicilio?
0 = no 1 = sí
- H. ¿Toma más de 3 medicamentos al día?
0 = sí 1 = no
- I. ¿Úlceras o lesiones cutáneas?
0 = sí 1 = no

- J. ¿Cuántas comidas completas toma al día? (Equivalentes a dos platos y postre)
0 = 1 comida
1 = 2 comidas
2 = 3 comidas
- K. ¿Consumen el paciente
• productos lácteos al menos 1 vez al día? Sí no
• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? Sí no
• carne, pescado o aves diariamente? Sí no
0,0 = 0 o 1 síes
- M. ¿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
- N. Forma de alimentarse
0 = necesita ayuda
1 = se alimenta solo con dificultad
2 = se alimenta solo sin dificultad
- O. ¿Se considera el paciente que está bien nutrido? (problemas nutricionales)
0 = malnutrición grave
1 = no lo sabe o malnutrición moderada
2 = sin problemas de nutrición
- P. 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
- Q. Circunferencia braquial (CB en cm)
0,0 = CB < 21
0,5 = 21 ≤ CB ≤ 22
1,0 = CB > 22
- R. Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)
0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31

Evaluación del estado nutricional	
17 a 23,5 puntos	Riesgo de malnutrición.
menos de 17 puntos	Malnutrición.

Evaluación	máximo 16 puntos
Cribaje	máximo 14 puntos
Evaluación global	máximo 30 puntos

Adaptado de: Salvá A, Bolívar I. et als. Un instrumento para la valoración nutricional en Geriatría: el Mini Nutritional Assessment (MNA). Rev Gerontol 1996 (12).

ANEXO 15: EAT-10 (EATING ASSESSMENT TOOL)

Circle the appropriate response. <i>Uygun cevapları daire içine alın</i>	0 = No problem <i>0 = Problem yok</i>	1	2	3	4 = Severe problem <i>4 = Şiddetli problem</i>
1. My swallowing problem has caused me to lose weight <i>Yutma problemim nedeniyle kilo kaybettim</i>	0	1	2	3	4
2. My swallowing problem interferes with my ability to go out for meals <i>Yutma problemim nedeniyle dışarıda yemeğe gidemiyorum</i>	0	1	2	3	4
3. Swallowing liquids takes extra effort <i>Sıvı besinleri yutarken aşırı çaba sarfediyorum</i>	0	1	2	3	4
4. Swallowing solids takes extra effort <i>Katı besinleri yutarken aşırı çaba sarfediyorum</i>	0	1	2	3	4
5. Swallowing pills takes extra effort <i>Hapları yutarken aşırı çaba sarfediyorum</i>	0	1	2	3	4
6. Swallowing is painful <i>Yutarken ağrı hissediyorum</i>	0	1	2	3	4
7. The pleasure of eating is affected by my swallowing <i>Yutma durumum yemek yemekten aldığım zevki etkiliyor</i>	0	1	2	3	4
8. When I swallow food sticks in my throat <i>Yutarken yemekler boğazıma yapışıyor/takılıyor</i>	0	1	2	3	4
9. I cough when I eat <i>Yemek yerken öksürüyorum</i>	0	1	2	3	4
10. Swallowing is stressful <i>Yutmak bende gerginlik/stres yaratıyor</i>	0	1	2	3	4
Total EAT-10: <i>Toplam EAT-10 puanı</i>					

Adaptado de: Belafsky PC, Mouadeb DA, Rees CJ, Pryor JC, Postma GN, Allen J, et al. Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). Ann Otol Rhinol Laryngol. 2008 (80).

ANEXO 16: ESCALA DE GIJÓN

SITUACIÓN FAMILIAR	
Vive con familia sin dependencia físico/psíquica	1
Vive con cónyuge de similar edad	2
Vive con familia y/o cónyuge y presenta algún grado de dependencia	3
Vive solo y tiene hijos próximos	4
Vive solo y carece de hijos o viven alejados	5
SITUACIÓN ECONÓMICA	
Más de 1.5 veces el salario mínimo	1
Desde 1.5 veces el salario mínimo hasta el salario mínimo exclusive	2
Desde el salario mínimo a pensión mínima contributiva	3
LISMI – FAS – Pensión no contributiva	4
Sin ingresos o inferiores al apartado anterior ("4").	5
VIVIENDA	
Adecuada a necesidades	1
Barreras arquitectónicas en la vivienda o portal de la casa (peldaños, puertas estrechas, baños,...)	2
Humedades, mala higiene, equipamiento inadecuado (sin baño completo, agua caliente, calefacción,...)	3
Ausencia de ascensor, teléfono	4
Vivienda inadecuada (chabolas, vivienda declarada en ruina, ausencia de equipamientos mínimos)	5
RELACIONES SOCIALES	
Relaciones sociales	1
Relación social sólo con familia y vecinos	2
Relación social sólo con familia o vecinos	3
No sale del domicilio, recibe visitas	4
No sale y no recibe visitas	5
APOYO DE LA RED SOCIAL	
Con apoyo familiar y vecinal	1
Voluntariado social, ayuda domiciliaria	2
No tiene apoyo	3
Pendiente del ingreso en residencia geriátrica	4
Tiene cuidados permanentes	5

Adaptado de: Alarcón Alarcón T, González Montalvo JI. La Escala Socio-Familiar de Gijón, instrumento útil en el hospital general. Rev Esp Geriatr Gerontol. 1998 (106).

“Short Physical Performance Battery” (SPPB o test de Guralnik)

C. DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO FÍSICO.

1.- Prueba corta de rendimiento físico (SPPB)

Prueba de Balance

Pruebas de Balance

	<p style="text-align: center;">Posición Paralela Pies juntos paralelos por 10 seg</p>	_____ pts
	10 seg (+1 pt)	
	<p style="text-align: center;">Posición Semi-Tandem El talón de un pie contra el lado del dedo grande del otro pie por 10 seg</p>	_____ pts
	10 seg (+1 pt)	
	<p style="text-align: center;">Posición Tandem Pies alineados, el talón con el dedo grande por 10 seg</p>	_____ pts
	10 seg (+2 pt) 3-9.99 seg (+1 pt) <3 seg (+0 pt)	

Prueba Levantarse de la Silla

	<p style="text-align: center;">Pre-prueba Los participantes doblan sus brazos contra su pecho y tratan de ponerse de pie una vez desde su silla.</p>	No pudo Pare (0 pt)
	↓ Capaz	
	<p style="text-align: center;">5 repeticiones Mide el tiempo requerido para desarrollar cinco levantadas desde una silla hasta una posición erguida tan rápido como sea posible, sin el uso de sus brazos.</p>	<p>≤11.19 seg 4 pt 11.20-13.69 seg 3 pt 13.70-16.69 seg 2 pt >16.7 seg 1 pt > 60 seg o No pudo 0 pt</p>
		_____ seg _____ pts

Velocidad de la Marcha (6m)

Tiempo total (seg):	Resultado (m/seg)
Si el tiempo es mayor de 13.04 seg	1 pt
Si el tiempo es 9.32 a 13.04 seg	2 pt
Si el tiempo es 7.24 a 9.32 seg	3 pt
Si el tiempo es menor a 7.24 seg	4 pt

_____ pts

Puntaje Global	
Balance:	(/4)
Levantarse Silla:	(/4)
Velocidad Marcha:	(/4)
TOTAL:	_____ /12 pts

Adaptado de: Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopís L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. Aten Primaria. 2012(150).

ANEXO 18: CONSEJOS NUTRICIONALES GENERALES (elaboración propia)

La dieta y el ejercicio son una parte muy importante en su recuperación, acaba de ser operado y su organismo necesita “reconstruir los daños”.

Recuerde que lo más importante es que coma las cosas que le gustan y cocinadas según sus costumbres, evitando comidas muy grasas o muy ricas en azúcares, y siempre adaptadas a las enfermedades que usted haya padecido o padezca.

Es importante comer no grandes cantidades, repartidas en 5-6 comidas al día, y las proteínas deben ser prioritarias ya que son como los “ladrillos” que ayudan a recuperar sus actividades diarias; tome al menos unos 90 g al día, repartidas en las comidas principales. Ya sabe que son ricos en proteínas: carnes y pescados, legumbres, clara de huevo, derivados lácteos, etc.

Por ejemplo, desayune un vaso de leche, un trozo de pan y una pieza de fruta. Evite la bollería industrial.

A media mañana un bocadillito de jamón, atún, sardinillas... o pieza de fruta y/o yogurt.

En la comida de importancia al segundo plato e incluso enriquezca los primeros con clara de huevo. Coma de todo, en cantidades moderadas y evitando grasas muy saturadas.

Meriende otro bocadillito o fruta/yogurt

Cene verduras con pescado o pechuga de pollo o jamón york y fruta o yogurt y antes de meterse en la cama, un vaso de leche que puede enriquecer con leche en polvo alta en proteínas o con módulos específicos de proteínas.

Los postres caseros como flan o natillas también se pueden enriquecer en proteínas poniendo leche en polvo o más claras de huevo.

Si el paciente toma solo purés, la pechuga de pollo es la carne que mejor se tritura y enriquezcalos con al menos dos claras de huevo al día.

Si le prescriben un suplemento no lo use como sustituto de comida, tómelo de forma que no interfiera con otras comidas, ya que es importante, como su nombre indica, suplementar. Bébalo a pequeños sorbos, repartido y en aquellos momentos en que no vaya a interferir con las lentejas o la tortilla (por ejemplo) que tiene preparados para la comida o cena.

Y recuerde hacer los ejercicios

ANEXO 19: RECOMENDACIONES DE EJERCICIOS EN CASA (elaboración propia)

Los siguientes ejercicios le ayudarán a restaurar el movimiento normal de la cadera y fortalecerán la misma después de la cirugía de una fractura. Deberán ejecutarse por 15 o 20 minutos dos o tres veces al día al empezar la recuperación. Su cirujano ortopédico o fisioterapeuta puede sugerirle un programa de ejercicios alternativo.

Repita cada ejercicio 10 veces.

SENTADO

Movimiento de Tobillo

Lentamente doble los tobillos hacia arriba y hacia abajo tanto como pueda en ambas direcciones varias veces.

RECOSTADO EN SU ESPALDA

Abducción de Cadera

Recostado en la cama o el suelo, deslice su pierna hacia un lado tan lejos como pueda y luego regrésela a la posición original. Mantenga las rodillas derechas con los dedos de los pies apuntando hacia el techo.

Flexión de rodilla apoyado en la cama

Deslice su talón hacia los glúteos, flexionando la rodilla y manteniendo el talón en la cama. Cuando su rodilla esté doblada al máximo, mantenga esta posición por 10 segundos, luego estírela. No deje que su rodilla se vuelva hacia adentro.

Levantamiento de pierna estirada

Apriete el músculo del muslo con la rodilla completamente estirada en la cama. Apretando este músculo levante la pierna unos centímetros. Mantenga esta posición 5 segundos y baje lentamente la pierna.

DE PIE

Apóyese de una superficie alta y firme, como un tope o una silla fuerte y sólida para ejecutar estos ejercicios. Repita cada ejercicio 10 veces.

Abducción de cadera parado

Enderécese, con sus caderas, rodillas y pies apuntando hacia delante. Con su rodilla extendida, levante la pierna hacia el lado, manténgala así por 5 segundos y bájela lentamente.

Extensión de cadera

Con la espalda derecha, mueva sus piernas extendidas hacia atrás, mantenga esta posición por 5 segundos y vuelva a la posición inicial.

Levantamiento de rodillas

Levante la pierna hacia el pecho, con la rodilla doblada. No levante la rodilla por encima de su cintura. Mantenga esta posición por 5 segundos y baje la pierna.

Flexión de rodilla (tenga cuidado si le han puesto una prótesis y recuerde que las medidas antiluxación son prioritarias)

Flexione la rodilla tanto como pueda levantando el talón hacia los glúteos. No gire la pierna hacia adentro ni hacia afuera.

Marcha estática

Levante cada rodilla hacia el pecho como si estuviese marchando, pero sin moverse hacia delante.

RECUERDE:

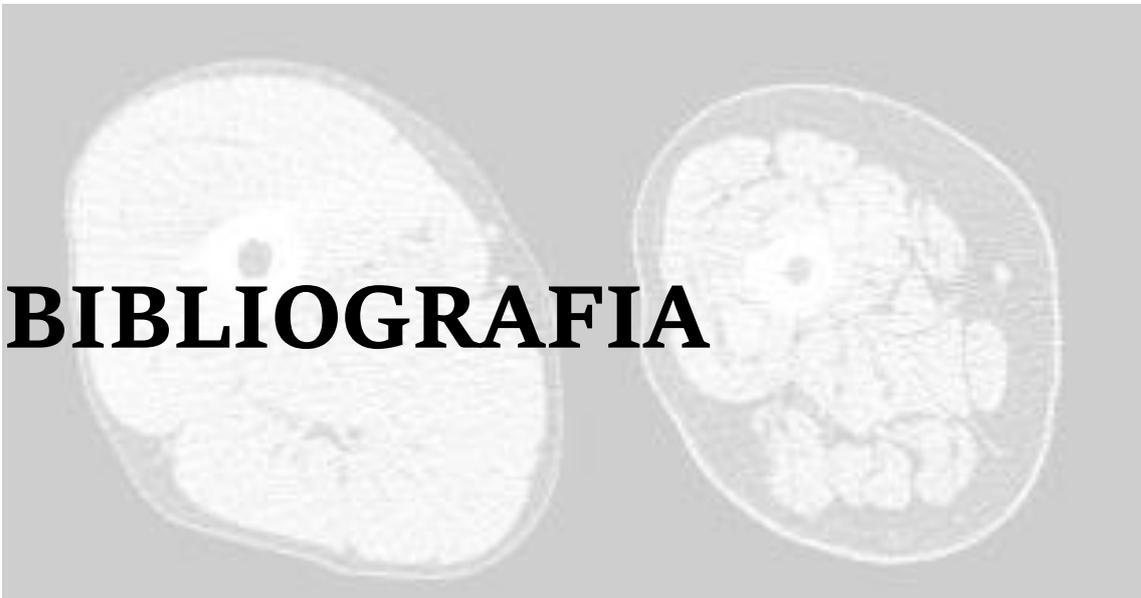
Sobre todo, camine cada día un poco más, de forma segura: comience con andador y si se ve capaz en 15 días pase a 2 o 1 muleta, pero no tenga prisa, es mucho mejor estar seguro y no volver a caer, el andador da más estabilidad y puede usted también sacarlo a pasear por la calle.

Puede subir y bajar escaleras, pero recuerde que al subir siempre primero la pierna no operada y luego la operada y para bajar, al contrario: operada/no operada.

En casa puede usar una vieja máquina de coser de pedal para realizar ejercicios de tobillo, unos pedales, cintas elásticas o bolsas de naranjas o botellas de agua de diferente peso para hacer ejercicios de fuerza. No es necesario un aparataje complicado.

Y paulatinamente, vaya aumentando los ejercicios de potenciación muscular, haga ejercicios de resistencia y de equilibrio.

BIBLIOGRAFIA



- 1.- Abellán,A.,Aceituno,P.,Pérez,J.,Ramiro D.,Ayala A.,Pujol,R.Un perfil de las persona mayores en España,2019. Indicadores estadísticos básicos. - Madrid, Informes envejecimiento en red nº 22,2019.
- 2.- Organización Mundial de la Salud. Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento. Madrid, 8 a 12 de abril de 2002. pp. 85.
- 3.- Álvarez-Hernández J., Planas Vila M., León-Sanz M., García de Lorenzo A., Celaya-Pérez S., García-Lorda P. et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients: the PREDyCES®Study. *Nutr. Hosp.* 2012; 27(4): 1049-1059. D
- 4.-Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003; 22:321-36. doi: [10.1016/s0261-5614\(02\)00214-5](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(02)00214-5).
- 5.-Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, Baptista G, Barazzoni R, Blaauw R, Coats A, Crivelli A, Evans DC, Gramlich L, Fuchs-Tarlovsky V, Goisier H, Llado L, Malone A, Mogensen KM, Morley JE, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Pisprasert V, de van der Schueren MAE, Siltharm S, Singer P, Tappenden K, Velasco N, Waitzberg D, Yamwong P, Yu J, Van Gossum A, Compher C; GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr.* 2019;38(1):1-9. doi: [10.1016/j.clnu.2018.08.002](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002).
- 6.- Meyer,F,Valentini,L.Disease-related Malnutrition and Sarcopenia as Determinants of Clinical Outcome. *Visc Med* 2019;35: 282-290.doi:[10.1159/000502867](https://doi.org/10.1159/000502867).
- 7.- Ballesteros-Pomar MD, Gajete-Martín LM, Pintor-de-la-Maza B, González-Arnáiz E, González-Roza L, García-Pérez MP, González-Alonso V, García-González MA, de Prado-Espinosa R, Cuevas MJ, Fernández-Perez E, Mostaza-Fernández JL, Cano-Rodríguez I. Disease-Related Malnutrition and

Sarcopenia Predict Worse Outcome in Medical Inpatients: A Cohort Study. *Nutrients*. 2021;13(9):2937. doi: 10.3390/nu13092937.

8.-De Luis D, Lopez Guzman A; Nutrition Group of Society of Castilla-Leon (Endocrinology, Diabetes and Nutrition). Nutritional status of adult patients admitted to internal medicine departments in public hospitals in Castilla y Leon, Spain - A multi-center study. *Eur J Intern Med* 2006;17: 556-60.doi: 10.1016/j.ejim.2006.02.030

9.-Torres Torres B, Ballesteros-Pomar M, Garcia Calvo S, Castro Lozano M, de la Fuente Salvador B, Izaola Jauregui O, Lopez Gomez JJ, Gomez Hoyos E, de Luis Roman D. Clinical and economic implications of disease-related malnutrition in a surgical service. *N Hospitalaria* 2018 16;35(2):384-391. Doi:10.20960/nh.1315

10.- De Luis DA, López Mongil R, González Sagrado M et al. Evaluation of the mini-nutritional assessment short-form (MNA-SF) among institutionalized older patients in Spain. *Nutr Hosp*. 2011; 26(6): 1350-1354.doi:10.1590/S0212-16112011000600023.

11.-Bolado Jimenez C, Fernandez Ovalle H, Muñoz Moreno MF, Aller R, de Luis DA . Undernutrition measured by the Mini Nutritional Assessment (MNA) test and related risk factors in older adults under hospital emergency care. *Nutrition* 2019; 66: 142_146. Doi: 10.1016/j.nut.2019.04.005.

12.- Salvá A,Bolivar I. et als. Un instrumento para la valoración nutricional en Geriatría: el Mini Nutritional Assessment (MNA). *Rev Gerontol* 1996; 6:319-28

13.- Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the “malnutrition universal screening tool” (MUST) for adults. *Br J Nutr*. 2004; 92:799-808. 92.doi: [10.1079/bjn20041258](https://doi.org/10.1079/bjn20041258).

- 14.-Rubinstein LZ.,Harker JO, et als. Screening for undernutrition in geriatric practice, developing the Short Form Mini Nutritional assessment (MNA-SF).Gerontol 2001;56:M366-72. doi: [10.1093/gerona/56.6.m366](https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.m366)
- 15.-Corujo, E., Pérez,D. Cambios más relevantes y peculiaridades de las enfermedades en los ancianos. En: Tratado de Geriatria para residentes. SEGG.2007.
- 16.-Dunn AA.Giants of Geriatrics. Nursing Times.1976;72:362-3
- 17.- Isaacs B. Ageing and the doctor. In: Holmon D (ed). The Impacto of Ageing. London:Croom Helm.1981
- 18.- Guillen Llera,F. Formación especializada en Geriatria. Rev Esp Geriatr Gerontol 2001,36(5)43-50.
- 19.--Kane RL.,Ouslander JG.,Abrass IB ed.Essentials of clinical geriatrics (4ªed)New York McGrawHill,1999.
- 20.- Ministerio de Sanidad. Guía de Formación de Especialistas. Madrid.1996
- 21.- Robels,MJ.,Miralles,R.,Llorach I.,Cervera,AM. Definición y objetivos de la especialidad de Geriatria. Tipología de ancianos y población diana. En: Tratado de Geriatria para residente. SEGG.2007. ISBN: 84-689-8949-5
- 22.- Mattheus DA. Marjory Warren and the origin of British Geriatrics. J Am Geriatr Soc 1984; 32:253-8.10. doi: [10.1111/j.1532-5415.1984.tb02017.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1984.tb02017.x)
- 23.-Guia de Buena Práctica Clínica en Geriatria: Fragilidad y Nutrición en el anciano. SEGG, 2014.ISBN: 978-86-7867-286-8.
- 24.- Mahoney FI.Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. Arch Med Rehabil.1965.14:61-65
- 25.- Katz S.,Ford AB.,Moskowitz RW.,Jackson BA.,Jaffe MW. Studies of illness in the aged.The index of ADL standardized measure of biological and psychosocial function. JAMA,1963. 21; 185: 914-19. doi: [10.1001/jama.1963.03060120024016](https://doi.org/10.1001/jama.1963.03060120024016)

- 26.- Perlado F. Valoración geriátrica. Rev Esp Geriatr Gerontol 001.36(S5):25-31
- 27.- Salgado, F. valoración geriátrica integral. Rev Esp Gerontol.1972;7:339-46
- 28.- Lawton M., Brody E. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist.1969;9:178-83. PMID: 5349366
- 29.- Folstein MF., Folstein SE., McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the clinician. J. Psychiatr Res.1975. 12(3):189-98. doi: [10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- 30.- Lobo A. Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y ciencias afines.1976;7:189-202
- 31.- Pfeiffer, T. Short Portable Mental Status. J Am Geriatr Soc.1975;23:433-441. doi: [10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x)
- 32.- Hazan E, Frankenburg F, Brenkel M, Shulman K. The test of time: a history of clock drawing. Int J Geriatr Psychiatry. 2018 ;33(1):e22-e30. doi: [10.1002/gps.47](https://doi.org/10.1002/gps.47)
- 33.- Yesavage JA., Brink TL and als. Development and validation of a geriatric screening scale: a preliminary report. J. Psychiatr Res.1982;17:37-49 doi: [10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)
- 34.- Martínez de la Iglesia J., Onis MC., Duenas R et als. The Spanish version of the Yesavage abbreviated questionnaire (GDS) to screen depressive dysfunctions in patients older than 65 years. Revista de medicina familiar y comunitaria.2002;12(10): 620-63. doi: [10.4321/S1131-7682002001000003](https://doi.org/10.4321/S1131-7682002001000003).
- 35.- Kinosian B, Jeejeebhoy KN. What is Malnutrition – does it matter? Nutrition. 1995; 11:196-7. PMID: 7626900

- 36.- Soini H, Suominen MH, Muurinen S, Strandberg TE, Pitkala KH. Malnutrition according to the Mini Nutritional Assessment in older adults in different settings. *J Am Geriatr Soc.* 2011; 59:765-6. doi: [10.1111/j.1532-5415.2011.03339.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03339.x).
- 37.-Turco R, Torpilliesi T, Bellelli G, Trabucchi M. Frequency of malnutrition in older adults: A comment. *J Am Geriatr Soc.* 2011; 59:762-3. doi: [10.1111/j.1532-5415.2011.03359.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03359.x)
- 38.- Kaiser MJ, Bauer JM, Raemsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Frequency of malnutrition in older adults: A multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc.* 2010; 58:1734-8. doi: [10.1111/j.1532-5415.2010.03016.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03016.x)
- 39.- Evidence based practice guidelines for the nutritional management of malnutrition in adult patients across the continuum of care. *Nutrition & Dietetics.* 2009;66: S1-34. doi:[10.1111/j.1747-0080.2009.01383.x](https://doi.org/10.1111/j.1747-0080.2009.01383.x)
- 40.- Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: Terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr.* 2006; 25:180-6. doi: [10.1016/j.clnu.2006.02.007](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2006.02.007)
- 41.- Carmina-Martín MA.,de Mateos B.,Malafarina V. et als. Nutritional status assessment in geriatrics: Consensus declaration by the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology Nutrition Work Group. *Maturitas* 2015;81(3) 414-419. doi:[10.1016/j.maturitas.2015.04.018](https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.04.018).
- 42.- SENPE.SEGG.Valoración nutricional en el anciano: recomendaciones practicas de los expertos en geriatría y nutrición. Ed.Galénitas-Nigra Tea;2007.ISBN 978-84-95364-55-5
- 43.- Carmina-Martín MA.,de Mateos B.,Malafarina V. et als.Valoración del estado nutricional en Geriatría: declaración de consenso del Grupo de

Nutrición de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Rev Esp Geriatr Gerontol 2016;51(1)52-57. doi: [10.1016/j.regg.2015.07.007](https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.07.007)

44.- Meijers JM, van Bokhorst-de van der Schueren MA, Schols JM, Soeters PB, Halfens RJ. Defining malnutrition: Mission or mission impossible? Nutrition. 2010; 26:432-40. doi: [10.1016/j.nut.2009.06.012](https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.06.012)

45.-Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M, Educational, Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr. 2003;22: 415-21. doi: [10.1016/s0261-5614\(03\)00098-0](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(03)00098-0)

46.-Mueller C, Compher C, Ellen DM, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) Board of Directors. ASPEN clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2011; 35:16-24. doi: [10.1177/0148607110389335](https://doi.org/10.1177/0148607110389335)

47.-Isenring EA, Banks M, Ferguson M, Bauer JD. Beyond malnutrition screening: Appropriate methods to guide nutrition care for aged care residents. J Acad Nutr Diet. 2012; 112:376-81. doi: [10.1016/j.jada.2011.09.038](https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.09.038)

48.-Young AM, Kidston S, Banks MD, Mudge AM, Isenring EA. Malnutrition screening tools: Comparison against two validated nutrition assessment methods in older medical inpatients. Nutrition. 2013; 29:101-6. doi: [10.1016/j.nut.2012.04.007](https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.04.007)

49.-Phillips MB, Foley AL, Barnard R, Isenring EA, Miller MD. Nutritional screening in community-dwelling older adults: A systematic literature review. Asia Pac J Clin Nutr. 2010; 19:440-9. PMID: 20805090.

50.-Green SM, Watson R. Nutritional screening and assessment tools for older adults: Literature review. J Adv Nurs. 2006; 54:477-90. doi: [10.1111/j.1365-2648.2006.03841.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03841.x)

- 51.-Arrowsmith H. A critical evaluation of the use of nutrition screening tools by nurses. *Br J Nurs.* 1999; 8:1483-90. doi: [10.12968/bjon.1999.8.22.6421](https://doi.org/10.12968/bjon.1999.8.22.6421)
- 52.-Salva Casanovas A. The mini nutritional assessment. Twenty years contributing to nutritional assessment. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2012; 47:245-6. doi: [10.1016/j.regg.2012.10.001](https://doi.org/10.1016/j.regg.2012.10.001).
- 53.-Perez Durillo FT, Ruiz Lopez MD, Bouzas PR, Martin-Lagos A. [Nutritional status in elderly patients with a hip fracture]. *Nutr Hosp.* 2010; 25:676-81. PMID: 20694307.
- 54.-Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev.* 1996;54 1 Pt 2: S59-65. doi: [10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x](https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x)
- 55.-Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G, Michel JP, Rizzoli R. Does the Mini Nutritional Assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age Ageing.* 2001; 30:221-6. DOI: [10.1093/ageing/30.3.221](https://doi.org/10.1093/ageing/30.3.221)
- 56.-Vellas BJ, Guigoz Y, Faisant C, Albarede JL. The Mini Nutritional Assessment (MNA) as predictor of mortality in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 1996;44. P242-P242.
- 57.-Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition.* 1999; 15:116-22. doi: [10.1016/s0899-9007\(98\)00171-3](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(98)00171-3)
- 58.-Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56:M366-72. doi: [10.1093/gerona/56.6.m366](https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.m366)

59.-Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA –Its history and challenges. *J Nutr Health Aging*. 2006; 10:456–63 [discussion 463–5]. PMID: 17183418

60.-Cereda E, Valzolgher L, Pedrolli C. Mini nutritional assessment is a good predictor of functional status in institutionalised elderly at risk of malnutrition. *Clin Nutr*. 2008; 27:700–5. doi: [10.1016/j.clnu.2008.06.001](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.001)

61.-Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, Coulombel I, Vincent JP, Nicolis I, et al. Geriatric Nutritional Risk Index: A new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82:777–83. doi: [10.1093/ajcn/82.4.777](https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.777).

62.-Abd-El-Gawad WM, Abou-Hashem RM, El Maraghy MO, Amin GE. The validity of Geriatric Nutrition Risk Index: Simple tool for prediction of nutritional-related complication of hospitalized elderly patients. Comparison with Mini Nutritional Assessment. *Clin Nutr*. 2014; 33:1108–16. doi: [10.1016/j.clnu.2013.12.005](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.12.005).

63.-Cereda E, Zagami A, Vanotti A, Piffer S, Pedrolli C. Geriatric Nutritional Risk Index and overall-cause mortality prediction in institutionalised elderly: A 3-year survival analysis. *Clin Nutr*. 2008; 27:717–23. doi: [10.1016/j.clnu.2008.07.005](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.07.005)

64.- King CL, Elia M, Stroud MA, Stratton RJ. The predictive validity of the malnutrition universal screening tool (MUST) with regard to mortality and length of stay in elderly patients. *Clinical Nutrition*. 2003;22: Suppl 1, S4. doi: [10.1079/bjn20051622](https://doi.org/10.1079/bjn20051622).

- 65.- Fernández MT.,Fidalgo,O.,López C et als. Prevalencia de desnutrición en pacientes hospitalizados no críticos. *Nutr Hosp* 2015;31(6):267-84. doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8989
- 66.- Arribas L., Hurtos L.,Mita R.,Fort E.,Peiró I.Factores pronóstico de desnutrición a partir de la valoración global subjetiva generada por el paciente (VGS-GP) en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.*Nutr Hosp* 2013;28(1):155-63. . doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6168
- 67.-Guijoz Y.Vellas,B et als. Mini Nutritional Assessment: a practical assessment for grading the nutritional state of elderly patients en *Facts and reseach.Gerontogy* 1994;supl 2: 15-59.
- 68.- Kaiserm J.,Bouer JM. Et als. MNA-International Group.Vadilation of the Mini Nutritional Assessment Short Form, a practical tool for identification of Nutritional status. *Nutr Health Aging.*2009;13:782-88. doi: [10.1007/s12603-009-0214-7](https://doi.org/10.1007/s12603-009-0214-7).
- 69.- Molina-Luque R.,Muñoz B. et als. ¿Es válido el cribado nutricional de los ancianos a través del MNA-SF (Mini Nutritional Assessment Short Form) en su versión adaptada al castellano?.*Nutr Hosp* 2019;36(2):290-99. doi.org/10.20960/nh.2070
- 70.-Ulibarri J, Gonzalez-Madroño A, Villar N, González P, González B, Mancha A, et al. CONUT: una herramienta para controlar el estado nutritivo. Primera validación en una población hospitalaria. *Nutrición Hospitalaria.* 2005; 20:38-45.
- 71.- Soldevila L. Valor pronóstico de mortalidad del índice de control nutricional (CONUT) en pacientes ingresados por insuficiencia cardiaca aguda. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria.* 2016;(4): 134-42. doi:10.12873/364soldevila.
- 72.-Ahiko Y, Shida D, Horie T, Tanabe T, Takamizawa Y, Sakamoto R, et al. Controlling nutritional status (CONUT) score as a preoperative risk assessment index for older patients with colorectal cancer. *BMC Cancer.* 2019;19(1):946. doi: [10.1186/s12885-019-6218-8](https://doi.org/10.1186/s12885-019-6218-8)

73.- Ohba T, Takamori S, Toyozawa R, Nosaki K, Umeyama Y, Haratake N, et al. Prognostic impact of the Controlling Nutritional Status score in patients with non-small cell lung cancer treated with pembrolizumab. *J Thorac Dis.*2019;11(9):3757-68. doi: [10.21037/jtd.2019.09.29](https://doi.org/10.21037/jtd.2019.09.29)

74.- Takagi K, Domagala P, Polak WG, Buettner S, Wijnhoven BPL, Ijzermans JNM. Prognostic significance of the controlling nutritional status (CONUT) score in patients undergoing gastrectomy for gastric cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg.*2019;19(1):129. doi: [10.1186/s12893-019-0593-6](https://doi.org/10.1186/s12893-019-0593-6)

75.- Fernández N. Método de control nutricional (CONUT) como predictor de morbimortalidad en pacientes ancianos con fractura de cadera Universidad de Castilla-La Mancha; 2017. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=150069>

76.- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. 1997. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK109824/?report=reader>

77.-Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). 2005. [http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI Energy/energy full report.pdf](http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI%20Energy/energy%20full%20report.pdf)

78.-Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary References Intakes for Calcium and Vitamin D. 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56064/?report=reader>

79.-Ferrero Lopez MI, Garcia Gollarte JF, Botella Trelis JJ, Juan Vidal O. Detection of dysphagia in the institutionalised elderly. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2012; 47:143-7. doi: [10.1016/j.regg.2011.09.004](https://doi.org/10.1016/j.regg.2011.09.004)

- 80.-Belafsky PC, Mouadeb DA, Rees CJ, Pryor JC, Postma GN, Allen J, et al. Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008; 117:919-24. 36. doi: [10.1177/000348940811701210](https://doi.org/10.1177/000348940811701210).
- 81.- Malafarina V, Uriz-Otano F, Gil-Guerrero L, Iniesta R. The anorexia of ageing: physiopathology, prevalence, associated comorbidity and mortality. A systematic review. *Maturitas.* 2013; 74:293-302. doi: [10.1016/j.maturitas.2013.01.016](https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.01.016)
- 82.-Esquius M. Schawartzs et als. Estudio del estado nutricional en la población anciana hospitalizada. *Med Clin (Barc).*1993; 100:692-698. PMID: 8492597.
- 83.- Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Nutrición en el anciano. Guía de Buena Práctica Clínica en Geriátría.2013. ISBN:978-84-939656-8-6
- 84.- Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc.* 1985 Feb;33(2):116-20. doi: [10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x).
- 85.- Tikhonoff V, Casiglia E, Mazza A, Scarpa R, Thijs L, Pessina AC, et al. Low-Density Lipoprotein Cholesterol and Mortality in Older People. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2005;53(12):2159-64. doi: [10.1111/j.1532-5415.2005.00492.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00492.x).
- 86.- Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, Coulombel I, Vincent J-P, Nicolis I, et al. Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *Am J Clin Nutr.* octubre de 2005;82(4):777-83. doi: [10.1093/ajcn/82.4.777](https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.777).
- 87.-Cereda E, Limonta D, Pusani C, Vanotti A. Geriatric Nutritional Risk Index: A Possible Indicator of Short-Term Mortality in Acutely Hospitalized Older People. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2006;54(6): 1011-12.doi: [10.1111/j.1532-5415.2006.00754.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00754.x).

- 88.-Cereda E, Pedrolli C. The geriatric nutritional risk index. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. enero de 2009;12(1):1-7. doi: [10.1097/MCO.0b013e3283186f59](https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3283186f59).
- 89.-E, Pedrolli C. The use of the Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI) as a simplified nutritional screening tool. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(6):1966-7; doi: [10.1093/ajcn/87.6.1966](https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1966).
- 90.- López-Gómez JJ, Calleja-Fernández A, Ballesteros-Pomar MD, Vidal- nutricional en pacientes ancianos hospitalizados mediante diferentes herramientas. *Endocrinol Nutr*.2011;58(3): 104-11.doi: [10.1016/j.endonu.2011.01.002](https://doi.org/10.1016/j.endonu.2011.01.002).
- 91.-Masanés F.Rojano I.Luque X.et als. Cut-off points for muscle mass-Not grip strenght or gait speed. Determine variations in sarcopenia prevalence. *J Nutr Health Aging*.2017; 21:825-9.doi: [10.1007/s12603-016-0844-5](https://doi.org/10.1007/s12603-016-0844-5)
- 92.- Kyle U, Genton L, Pichard C. El ángulo de fase bajo determinado por análisis de impedancia bioeléctrica se asocia con desnutrición y riesgo nutricional al ingreso hospitalario. *Nutrición Clínica* 2012; 1-6.doi.org/10.20960/nh.2027 .
- 93.- Norman K, Stobäus N, Pirlich M, Bosy-Westphal A. Análisis de vector de ángulo de fase bioeléctrico y de impedancia. Relevancia clínica y aplicabilidad de los parámetros de impedancia. *Nutrición Clínica* 2012; 1-8. doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6306.
- 94.-Kushner RF, Gudivaka R, Schoeller DA. Características clínicas que influyen en las mediciones de análisis de impedancia bioeléctrica. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: (Supl): S423-7.
- 95.- Chumlea WC, Sun SS. Análisis de impedancia bioeléctrica. En: Heymsfield SB, Lohman TG, Wang ZM, Going SB. *Composición del cuerpo humano*. 2da ed. Champaign, IL: Cinética humana; 2005. p. 79-87.

- 96.-Lukaski HC. Bioimpedance Analysis. En: Pierson RN, editor. Quality of the Body Cell Mass. Springer New York; 2000. p. 76-88. (Serono Symposia USA). doi: 10.1016/j.clnu.2004.06.004.
- 97.-Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, Heitmann BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols AM, Pichard C; Composition of the ESPEN Working Group. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. Clin Nutr. 2004;23(5):1226-43. doi: 10.1016/j.clnu.2004.06.004.
- 98.- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. Am J Epidemiol 2004; 159:413-21.-
- 99.- Shaw KA, Srikanth VK, Fryer JL, Blizzard L, Dwyer T, Venn AJ. Dual energy X-ray absorptiometry body composition and aging in a population-based older cohort. Int J Obes (Lond). 2007;31(2):279-84. doi: [10.1038/sj.ijo.0803417](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803417).
- 100.- Snijder MB, Visser M, Dekker JM, Seidell JC, Fuerst T, Tylavsky F, et al. The prediction of visceral fat by dual-energy X-ray absorptiometry in the elderly: a comparison with computed tomography and anthropometry. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26(7):984-93. doi: [10.1038/sj.ijo.0801968](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801968).
- 101.- Garcia Almeida JM, García García C, Vegas Aguilar IM, Bellido Castañeda V, Bellido Guerrero D. Morphofunctional assessment of patient's nutritional status: a global approach. Nutr Hosp 2021;38(3):592-600. doi: [10.20960/nh.03378](https://doi.org/10.20960/nh.03378)
- 102.-Berger J, Bunout D, Barrera G, de la Maza MP, Henriquez S, Leiva L et al. Rectus femoris (RF) ultrasound for the assessment of muscle mass in older people. Arch Gerontol Geriatr 2015;61(1) 33-8. doi: [10.1016/j.archger.2015.03.006](https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.03.006).
- 103.-Thomaes T, Thomis M, Onkelink S, Coudyzer W, Cornelissen V, Vsnhees L. Reliability and validity of the ultrasound technique to measure the rectus

femoris muscle diameter in older CAD-patients. *BMC Med Imaging* 2012;12-17. doi:10.1186/1471-2342-12-7.

104.- Hamagawa K, Matsumura Y, Kubo T, Hayato K, Okawa M, Tanioka K et al. Abdominal visceral fat thickness measured by ultrasonography predicts the presence and severity of coronary artery disease. *Ultrasound Med Biol* 2010;36(11): 1769-1775. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.08.004.

105.- López-Gómez J.J; Benito-Sendín Plaar, K; Izaola-Jauregui, O; Primo-Martín, D; Gómez-Hoyos, E; Torres-Torres B; De Luis-Román D.A. Muscular Ultrasonography in Morphofunctional assessment of Patients with oncological Pathology at Risk of Malnutrition. *Nutrients* 2022,14,1573. doi:10.3390/nu14081573.

106.- Alarcón Alarcón T, González Montalvo JI. La Escala Socio-Familiar de Gijón, instrumento útil en el hospital general. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 1998;33(3):175-9.

107.- Ruipérez Cantera I. Asistencia geriátrica sectorizada. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 1 de diciembre de 2001; 36:20-4.

108.- Fernández M, Solano Jaurrieta J. Niveles asistenciales en Geriatria. En: *Tratado de Geriatria para Residentes.* 2007. p. 83-7.

109.- Herrera J. Los equipos de valoración y cuidados geriátricos: expectativas defraudadas. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2005;40(2):120-5.

110.- Martínez-Reig M, Ahmad L, Duque G. The orthogeriatrics model of care: systematic review of predictors of institutionalization and mortality in post-hip fracture patients and evidence for interventions. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(9):770-7. doi: 10.1016/j.jamda.2012.07.011.

111.- Gutierrez C, Jiménez C, Corregidor A.I. El equipo Interdisciplinar. En: *Tratado de Geriatria para Residentes.* 2007. p. 89-93. ISBN: 84-689-8949-5

112.- Petit-Dustaillis D, Chavany J; Guiot G. Operative Frailty of patients with chiasmatic adenoma of abnormal symptomatology: prognostic value of homonymous lateral hemianopsia. 1953. *Presse Med* 61:341-343

- 113.- Isaacs, B. (1976). The giants of geriatrics: A study of symptoms in old age. Birmingham: University of Birmingham.
- 114.- Morley JE. Frailty and sarcopenia: The new geriatric giants. *Rev Inves Clin* 2016;68:59-67. PMID: 27103041
- 115.- Fried LP, Tangen CM, Walston J et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol Bio Sci Med Sci* 2001;56A: M146-56. doi: [10.1093/gerona/56.3.m146](https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146)
- 116.- Morley JE, Vellas B, Van Kan GA, et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;13:546-51. doi: [10.1016/j.jamda.2013.03.022](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022).
- 117.- Rockwood K, Song X, MacKnight C et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. 2005. *CMAJ* 173:489-495 doi: [10.1503/cmaj.050051](https://doi.org/10.1503/cmaj.050051).
- 118.- Amblas-Novellas, J., Carles Martori, J., Molist Brunet, N. Oller, R. Gómez-Batiste X. Espauella Panicot, J. Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatrics*, 2018: 18-29. doi: [10.1186/s12877-018-0718-2](https://doi.org/10.1186/s12877-018-0718-2).
- 119.- Morley JE, Malmstrom TK, Miller DK. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle-aged African Americans. *J Nutr Health Aging*, 2012;16: 601-8. doi: [10.1007/s12603-012-0084-2](https://doi.org/10.1007/s12603-012-0084-2).
- 120- Woo J, Leung J, Morley JE. Comparison of frailty indicators based on clinical phenotype and the multiple deficit approach in predicting mortality and physical function. *J Am Geriatr Soc*. 2012; 60:1478-86. doi: [10.1111/j.1532-5415.2012.04074.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04074.x).
- 121.- Woo J, Yu R, Wong M et al. Frailty screening in the community using the FRAIL scale. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16: 421-19. DOI: [10.1016/j.jamda.2015.01.087](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.01.087).
- 122.- Abizanda Soler P, López-Torres Hidalgo J, Romero Rizo L, López Jiménez M, Sánchez Jurado PM, Atienzar Núñez P, Esquinas Requena JL, García Nogueras I, Hernández Zegarra P, Bardales Mas Y, Campos Rosa R, Martínez Peñalver M, de la Osa Nieto E, Carión González M, Ruiz Gómez A,

Aguilar Cantos C, Mañueco Delicado P, Oliver Carbonell JL. Fragilidad y dependencia en Albacete (estudio FRADEA): razonamiento, diseño y metodología [Frailty and dependence in Albacete (FRADEA study): reasoning, design and methodology]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(2):81-8. Spanish. doi: 10.1016/j.regg.2010.10.004.

123.- Rosado-Artalejo C, Carnicero JA, Losa-Reyna J, Guadalupe-Grau A, Castillo-Gallego C, Gutierrez-Avila G, Alfaro-Acha A, Rodríguez-Artalejo F, Rodríguez-Mañas L, García-García FJ. Cognitive Performance across 3 Frailty Phenotypes: Toledo Study for Healthy Aging. *J Am Med Dir Assoc.* 2017 ;18(9):785-790. doi: 10.1016/j.jamda.2017.04.008.

124.- Alonso Bouzón C, Carnicero JA, Turín JG, García-García FJ, Esteban A, Rodríguez-Mañas L. The Standardization of Frailty Phenotype Criteria Improves Its Predictive Ability: The Toledo Study for Healthy Aging. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(5):402-408. doi: 10.1016/j.jamda.2016.11.003.

125.- Ferrer A, Formiga F, Padrós G, Badia T, Almeda J, Octabaix GE. Estudio Octabaix. Sumario de la valoración inicial y 5 años de seguimiento [The Octabaix study. Baseline assessment and 5 years of follow-up]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2017 Jan-Feb;52(1):44-52. doi: 10.1016/j.regg.2016.03.002.

126.- Fernandez-Bolaños, M., Otero, Á., Zunzunegui, M.V., Beland, F., Alarcón, T., De Hoyos, C. and Castell, M.V. (2008), Sex Differences In the prevalence of frailty in a population aged 75 and older in Spain. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56: 2370-2371. doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02032.x

127.-Alcalá MVC, Puime AO, Santos MTS, Barral AG, Montalvo JIG, Zunzunegui MV. [Prevalence of frailty in an elderly Spanish urban population. Relationship with comorbidity and disability]. *Aten Primaria.* 2010;42(10):520-7. doi: [10.1016/j.aprim.2009.09.024](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.09.024)

128.- Jürschik P, Nunin C, Botigué T, Escobar MA, Lavedán A, Viladrosa M. Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly

population of Lleida, Spain: the FRALLE survey. Arch Gerontol Geriatr. 2012; 55(3):625-31. doi: [10.1016/j.archger.2012.07.002](https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.07.002)

129.- Del Pozo-Cruz B, Mañas A, Martín-García M, Marín-Puyalto J, García-García FJ, Rodríguez-Mañas L, et al. Frailty is associated with objectively assessed sedentary behaviour patterns in older adults: Evidence from the Toledo Study for Healthy Aging (TSHA). PLoS ONE. 2017;12(9): e0183911. doi: [10.1371/journal.pone.0183911](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183911)

130.- Baztán JJ, Suárez-García FM, López-Arrieta J, Rodríguez-Mañas L. Eficiencia de las unidades geriátricas de agudos: metaanálisis de estudios controlados. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2011;46(4):186-92. doi: [10.1016/j.regg.2011.02.005](https://doi.org/10.1016/j.regg.2011.02.005)

131 .- Solano Jaurrieta JJ, Baztán Cortés JJ, Hornillos Calvo M, Carbonell Colllar A, Tardón García A. Grupos de utilización de recursos en unidades de agudos y media estancia de servicios de geriatría. Revista Española de Salud Pública. 2001;75(3):249-62. PMID: 11515338.

132.- Varela,J.Unidades de Geriátrica de agudos:la fuerza de la eficiencia y de la efectividad. Rev Esp Geriatr Gerontol.2019.54;63-64. doi: [10.1016/j.regg.2018.10.003](https://doi.org/10.1016/j.regg.2018.10.003)

133.- Vellas B, Balardy L, Gillette-Guyonnet S, Abellan Van Kan G, Ghisolfi-Marque A, Subra J, Bismuth S, Oustric S, Cesari M. Looking for frailty in community-dwelling older persons: the Gérontopôle Frailty Screening Tool (GFST). J Nutr Health Aging. 2013;17(7):629-31. doi: [10.1007/s12603-013-0363-6](https://doi.org/10.1007/s12603-013-0363-6).

134.-Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS. Documento aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 11 de Junio de 2014. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/FragilidadyCaídaspersonamayor.pdf>

- 135.- Ruikes, F.G., Meys, A.R., van de Wetering, G. *et al.* The CareWell-primary care program: design of a cluster controlled trial and process evaluation of a complex intervention targeting community-dwelling frail elderly. *BMC Fam Pract* **13**, 115 (2012). doi.org/10.1186/1471-2296-13-115
- 136.- Levin KA, Crighton EM. The Reshaping Care for Older People programme and changes in unscheduled hospital care: Analysis of routinely collected hospital data. *Maturitas*. 2017 Sep; 103:23-31. doi: 10.1016/j.maturitas.2017.06.022.
- 137.- Dunér A, Blomberg S, Hasson H. Implementing a continuum of care model for older people-results from a Swedish case study. *Int J Integr Care*. 2011 Oct;11:e136. doi: 10.5334/ijic.665.
- 138.- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia para el abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. 2012
- 139.- Estrategia de Atención al Paciente Crónico en Castilla y León. Junta de Castilla y Leon. 2013
- 140.- Fried LP, Bandeen-Roche K, Kasper JD, Guralnik JM. Association of comorbidity with disability in older women: the Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol*. 1999 Jan;52(1):27-37. doi: 10.1016/s0895-4356(98)00124-3.
- 141.- Abizanda Soler P, Paterna Mellinas G, Martínez Sánchez E, López Jiménez E. Evaluación de la comorbilidad en la población anciana: utilidad y validez de los instrumentos de medida [Comorbidity in the elderly: utility and validity of assessment tools]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45(4):219-28. doi: 10.1016/j.regg.2009.10.009.
- 142.- Hudon C, Fortin M, Vanasse A. Cumulative Illness Rating Scale was a reliable and valid index in a family practice context. *J Clin Epidemiol*. 2005 Jun;58(6):603-8. doi: 10.1016/j.jclinepi.2004.10.017.
- 143.- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83. doi: [10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)

- 144.- Fried LP, Borhani NO, Enright P, Furberg CD, Gardin JM, Kronmal RA, Kuller LH, Manolio TA, Mittelmark MB, Newman A, et al. The Cardiovascular Health Study: design and rationale. *Ann Epidemiol.* 1991;1(3):263-76. doi: 10.1016/1047-2797(91)90005-w.
- 145.- Análisis comparativo de los tests de Tinetti, Timed Up and Go, apoyo monopodal y Berg en relación a las caídas en el mayor [Internet]. *eFisioterapia.* 2012. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/analisis-comparativo-tests-tinetti>
- 146.- Marcon Alfieri F, Abril Carreres MÀ, Garreta Figuera R, Rizzo Battistella L. Comparación del tiempo de ejecución del test Timed up and go (TUG) en ancianos con y sin antecedentes de caídas. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010;45(3):174-5. doi: [10.1016/j.regg.2010.01.001](https://doi.org/10.1016/j.regg.2010.01.001)
147. Módica M, Ostolaza M, Abudarham J, Barbalaco L, Dilascio S, Drault-Boedo ME, et al. Validación del Timed up and go test como predictor de riesgo de caídas en sujetos con artritis reumatoide. Parte I: confiabilidad y aplicabilidad clínica. *Rehabilitación (Madr).* 2017;51(4):226-33. doi: [10.1016/j.rh.2017.07.001](https://doi.org/10.1016/j.rh.2017.07.001)
148. Varela Pinedo L, Ortiz Saavedra PJ, Chávez Jimeno H. Velocidad de la marcha como indicador de fragilidad en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010;45(1):22-5.
149. Rubio Castañeda FJ, Tomás Aznar C, Muro Baquero C, Chico Guerra J. Descripción de los instrumentos de medida de la movilidad en personas mayores de 65 años: revisión sistemática. *Rev Esp Salud Publica.* 2015;89(6):545-61.
150. Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopís L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Aten Primaria.* 2012;44(9):540-8.
- 151.- Akkawi I, Zmerly H. Osteoporosis: Current Concepts. *Joints.* 2018,14;6(2):122-127. doi: [10.1055/s-0038-1660790](https://doi.org/10.1055/s-0038-1660790).

- 152.- Etxebarria-Foronda I, Mar J, Arrospide A, Ruiz de Eguino J. Mortalidad y costes asociados a la demora del tratamiento quirúrgico por fractura de cadera [Cost and mortality associated to the surgical delay of patients with a hip fracture. Spain]. *Rev Esp Salud Publica*. 2013;87(6): 639-49.doi: 10.4321/S1135-57272013000600008
- 153.- Pérez Edo L, Alonso Ruiz A, Roig Vilaseca D, García Vadillo A, Guañabens Gay N, Peris P, Torrijos Eslava A, Beltrán Audera C, Fiter Aresté J, Arbolea Rodríguez L, Graña Gil J, Carbonell Abelló J, Nolla JM, Holgado Pérez S, Salas Heredia E, Zubieta Tabernero J, Del Pino Montes J, Blanch i Rubió J, Caamaño Freire M, Rodríguez Pérez M, Castañeda S, Cerdá D, Gómez Vaquero C, Calvo Catalá J, Ciria M, Loza E; Spanish Society of Rheumatology. Actualización 2011 del consenso Sociedad Española de Reumatología de osteoporosis [2011 Up-date of the consensus statement of the Spanish Society of Rheumatology on osteoporosis]. *Reumatol Clin*. ;7(6):357-79. doi: 10.1016/j.reuma.2011.05.013.
- 154-U.S. Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis: U.S. preventive services task force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 2011;154(5): 356-64.doi:10.7326/0003-4819-154-5-201103010-00307.
- 155.- Viswanathan M, Reddy S, Berkman N, Cullen K, Middleton JC, Nicholson WK, et al. Screening to Prevent Osteoporotic Fractures: An Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2018(U.S. Preventive Services Task Force Evidence Syntheses, formerly Systematic Evidence Reviews). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532075/>
- 156.- Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2014;25(10): 2359-81.doi:10.1007/500198-014-2794-27
- 157.-Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. *Study of Osteoporotic*

Fractures Research Group. *N Engl J Med.* 1995;332(12): 767-73. doi:10.1056/NEJM199503233321202.

158.-Kanis JA, Oden A, Johnell O, Johansson H, De Laet C, Brown J, et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int.* 2007;18(8):1033-46. doi: 10.1007/s00198-007-0343-y.

159.- Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int.* 2008;19(4):385-97. doi: 10.1007/s00198-007-0543-5.

160.- Jódar Gimeno,E.Escalas de riesgo de osteoporosis. La herramienta FRAX.*Rev Clin Esp* 2009;209 supl 1:48-54.

161.-Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.* 1988;319(26):1701-7. doi: 10.1056/NEJM198812293192604.

162.-Salvà A, Bolívar I, Pera G, Arias C. Incidence and consequences of falls among elderly people living in the community. *Med Clin (Barc).* 2004;122(5):172-6. doi: 10.1016/s0025-7753(04)74184-6.

163.- Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(1):148-57. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x

164.-Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé A, Moreno N, Cooper C, et al. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int.* 2014;25(4):1267-74. doi: 10.1007/s00198-013-2586-0

165.-Siris ES, Genant HK, Laster AJ, Chen P, Misurski DA, Krege JH. Enhanced prediction of fracture risk combining vertebral fracture status and BMD. *Osteoporos Int.* 2007;18(6):761-70. doi: 10.1007/s00198-006-0306-8.

166.- Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent

fracture in men and women. JAMA. 2009;301(5):513-21. doi: 10.1001/jama.2009.50.

167.- Hawley S.,Leal J.,Delmestri A.,Prieto Alhambra D.,et als. Anti-osteoporosis medication prescription and incidence of subsequent fracture among primary hip fracture patients in England and Wales: an interrupted time-series análisis. J Bone Miner Res.2016; 31: 2008-15.doi: 10.1002/jbmr.2882.

168.- Sáez López,P.et als. Efficacy,cost and aspects to take account in the treatment of osteoporosis in the elderly.Rev Esp Geriatr Gerontol 2019;54(3)156-167.doi:10.1016/j.regg.2018.11.007.

169.- Boonen S,Lips P,et als.Need for additional calcium to reduce the risk of hip fracture with vitamina D supplementation: evidence from a comparative metaanalysis of randomized controlled trials. J Clin Endocrinol Metab 2007;92:1415-23. doi: 10.1210/jc.2006-1404.

170.-Bischoff-Ferrari HD et als. Calcium intake and hip fracture risk in men and women: a metaanalysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials.Am J Clin Nutr.2007;86:1780-90. doi: 10.1093/ajcn/86.5.1780.

171.- Tang BM,Eslick GD. Et als.Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fracture and bone los in people aged 50 years anf oldest: a meta-analysis.Lancet.2007:657-366. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61342-7.

172.- Bischoff-Ferrari HA et als. A pooled análisis of vitam D doce requirements for fracture prevention.N Engl J Med.2012;367:40-49. doi: 10.1056/NEJMoa1109617.

173.- Looker AC.Serum vitam D and risk of major osteoporotic fractures in older U.S adults. J Bone Miner Res.2013; 28:997-1006. doi: 10.1002/jbmr.1828.

- 174.- Johansson H et als. Low serum vitam D is associated with increased mortality in elderly men:MrOS Sweden.Osteoporos Int.2012;23:991-999. doi: 10.1007/s00198-011-1809-5.
- 175.- Zhao JG, Zeng XT, Wang J, Liu L. Association Between Calcium or Vitamin D Supplementation and Fracture Incidence in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA. 2017;318(24):2466-2482. doi: 10.1001/jama.2017.19344.
- 176.-Hiligsmann M. et als. Cost-effectiveness of vitamin D and calcium supplementation in the treatment of elderly women and men with osteoporosis. Eur J Public Health.2015;25:20-251. doi: 10.1093/eurpub/cku119
- 177.- Albert SG, Reddy S. Clinical evaluation of cost efficacy of drugs for treatment of osteoporosis: a meta-analysis. Endocr Pract. 2017;23(7):841-56. doi: 10.4158/EP161678.RA.
- 178.-Byun J-H, Jang S, Lee S, Park S, Yoon HK, Yoon B-H, et al. The Efficacy of Bisphosphonates for Prevention of Osteoporotic Fracture: An Update Meta-analysis. J Bone Metab. 2017;24(1):37-49. doi: 10.11005/jbm.2017.24.1.37
- 179.- Kopecky SL, Bauer DC, Gulati M, Nieves JW, Singer AJ, Toth PP, et al. Lack of Evidence Linking Calcium With or Without Vitamin D Supplementation to Cardiovascular Disease in Generally Healthy Adults: A Clinical Guideline From the National Osteoporosis Foundation and the American Society for Preventive Cardiology. Ann Intern Med. 2016;165(12):867-8. doi: 10.7326/M16-1743.
- 180.-Hochberg MC, Thompson DE, Black DM, Quandt SA, Cauley J, Geusens P, et al. Effect of alendronate on the age-specific incidence of symptomatic osteoporotic fractures. J Bone Miner Res. 2005;20(6):971-6. doi: 10.1359/JBMR.050104.
- 181.- NICE 2008. Last Updated February 2018. Alendronate, etidronate, risedronate, raloxifeno, strontium ranelate and teriparatide for the secondary

prevention of osteoporotic fragility fractures in postmenopausal women. <https://www.nice.org.uk/guidance/ta161/documents/appraisal-consultation-document-alendronate-etidronate-risedronate-raloxifene-strontium-ranelate-and-teriparatide-for-the-secondary-prevention-of-osteoporotic-fragility-fractures-in-postmenopausal-women>

182.- Boonen S, Black DM, Colón-Emeric CS, Eastell R, Magaziner JS, Eriksen EF, et al. Efficacy and Safety of a Once-Yearly Intravenous Zoledronic Acid 5 mg for Fracture Prevention in Elderly Postmenopausal Women with Osteoporosis Aged 75 and older: zol in elderly postmenopausal women with osteoporosis. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2010;58(2):292-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2009.02673. x.

183.- Vandenbroucke A, Luyten FP, Flamaing J, Gielen E. Pharmacological treatment of osteoporosis in the oldest old. *Clin Interv Aging*. 2017; 12:1065-1077. doi: 10.2147/CIA.S131023.

184.- Benjamin B, Benjamin MA, Swe M, Sugathan S. Review on the comparison of effectiveness between denosumab and bisphosphonates in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Sarcopenia*;2(2):77-81. doi: 10.1016/j.afos.2016.03.003

185.-Popp AW, Zysset PK, Lippuner K. Rebound-associated vertebral fractures after discontinuation of denosumab—from clinic and biomechanics. *osteoporos Int*. 2016;27(5):1917-21. doi: 10.1007/s00198-015-3458-6.

186.- Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, Prince R, Gaich GA, Reginster J-Y, et al. Effect of Parathyroid Hormone (1-34) on Fractures and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women with Osteoporosis. *N Engl J Med*. 2001;344(19):1434-41. doi: 10.1056/NEJM200105103441904.

187.- McGarvey C, Coughlan T, O'Neill D. Ageism in Studies on the Management of Osteoporosis. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2017;65(7):1566-8. doi: 10.1111/jgs.14840.

188.- Marcus R, Wang O, Satterwhite J, Mitlak B. The Skeletal Response to Teriparatide Is Largely Independent of Age, Initial Bone Mineral Density, and Prevalent Vertebral Fractures in Postmenopausal Women With

Osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2003;18(1):18-23. doi: 10.1359/jbmr.2003.18.1.18.

189.- Niimi R, Kono T, Nishihara A, Hasegawa M, Matsumine A, Kono T, et al. Usefulness of daily teriparatide treatment in elderly patients over 80 years of age. *Osteoporos Int.* 2016;27(5):1869-74. doi: 10.1007/s00198-015-3479-1

190.- Walsh JB, Lems WF, Karras D, Langdahl BL, Ljunggren O, Fahrleitner-Pammer A, et al. Effectiveness of Teriparatide in Women Over 75 Years of Age with Severe Osteoporosis: 36-Month Results from the European Forsteo Observational Study (EFOS). *Calcif Tissue Int.* 2012;90(5):373-83. doi: 10.1007/s00223-012-9590-9.

191.- Aspenberg P, Malouf J, Tarantino U, García-Hernández PA, Corradini C, Overgaard S, et al. Effects of Teriparatide Compared with Risedronate on Recovery After Pertrochanteric Hip Fracture: Results of a Randomized, Active-Controlled, Double-Blind Clinical Trial at 26 Weeks. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 2016;98(22):1868-78. doi: 10.2106/JBJS.15.01217.

192.- Malouf-Sierra J, Tarantino U, García-Hernández PA, Corradini C, Overgaard S, Stepan JJ, et al. Effect of Teriparatide or Risedronate in Elderly Patients With a Recent Pertrochanteric Hip Fracture: Final Results of a 78-Week Randomized Clinical Trial: teriparatide/risedronate: effect in elderly with recent hip fracture. *J Bone Miner Res.* 2017;32(5):1040-51. doi: 10.1002/jbmr.3067.

193. McCloskey EV, Fitzpatrick LA, Hu MY, Williams G, Kanis JA. Effect of abaloparatide on vertebral, nonvertebral, major osteoporotic, and clinical fractures in a subset of postmenopausal women at increased risk of fracture by FRAX probability. *Arch Osteoporos.* 2019;14(1):15. doi: 10.1007/s11657-019-0564-7.

194.- Lim SY, Bolster MB. Profile of romosozumab and its potential in the management of osteoporosis. *Drug Des Devel Ther.* 2017; 11:1221-31. doi: 10.2147/DDDT.S127568

- 195.-Bandeira L, Lewiecki EM, Bilezikian JP. Romosozumab for the treatment of osteoporosis. *Expert Opin Biol Ther.* 2017;17(2):255-63. doi: 10.1080/14712598.2017.1280455.
- 196.-Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespí Villarias N, Quirós Donate FJ, Peña M, Alonso-Blas C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):203. doi: 10.1186/s13018-019-1226-6.
- 197.- Lee GE, Muffly S, Golladay GJ. Management of Fragility Hip Fractures: Our Institutional Experience. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019 ;11; 10:2151459319828618. doi: 10.1177/2151459319828618.
- 198.-Hernlund, E., Svedbom, A., Ivergård, M. y col. *Arch Osteoporos* (2013) 8: 136. Doi:10.1007/s11657-013-0136-1
- 199.- Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé A, Moreno N, Cooper C, et al. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int.* 2014;25(4):1267-74.
- 200.-Sáez-López P, González-Montalvo JI, Ojeda-Thies C, Mora-Fernández J, Muñoz-Pascual A, Cancio JM, et al. Spanish National Hip Fracture Registry (SNHFR): a description of its objectives, methodology and implementation. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2018;53(4):188-95.
- 201.- Registro Nacional de Fracturas de cadera. Informa Anual 2018. Madrid 2019. ISBN: 978-84-09-15651-1
- 202.- Baztan,J.J.Vidan M.T.López-Doriga P.Cruz-Jentoff A. et al. ¿Qué pacientes se benefician más de la atención geriátrica hospitalaria en opinión de los geriatras? *Rev Esp Geriatr Gerontol,* 2012;47(5):205-209. doi: 10.1016/j.regg.2012.02.004.
- 203.- Damsgaard EM, Borris L, Duus B, van der Mark S. Samarbejde mellem geriatri og ortopædkirurgi hos ældre patienter [Collaboration between geriatricians and orthopaedic surgeons on elderly patients]. *Ugeskr Laeger.* 2013;175(41):2418-20. Danish. PMID: 24630197.

- 204.- Coventry LS, Nguyen A, Karahalios A, Roshan-Zamir S, Tran P. Comparison of 3 Different Perioperative Care Models for Patients With Hip Fractures Within 1 Health Service. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2017 ;8(2):87-93. doi: 10.1177/2151458517692651.
- 205.- Van der Zwaard BC, Stein CE, Bootsma JEM, van Geffen HJAA, Douw CM, Keijsers CJPW. Fewer patients undergo surgery when adding a comprehensive geriatric assessment in older patients with a hip fracture. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020 Apr;140(4):487-492. doi: 10.1007/s00402-019-03294-5
- 206.- Friedman SM, Mendelson DA, Kates SL, McCann RM. Geriatric co-management of proximal femur fractures: total quality management and protocol-driven care result in better outcomes for a frail patient population. *J Am Geriatr Soc.* 2008 Jul;56(7):1349-56. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01770.x.
- 207.-Basu N, Natour M, Mounasamy V, Kates SL. Geriatric hip fracture management: keys to providing a successful program. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42(5):565-9. doi: 10.1007/s00068-016-0685-2.
- 208.- Soong C, Cram P, Chezar K, Tajammal F, Exconde K, Matelski J, Sinha SK, Abrams HB, Fan-Lun C, Fabbruzzo-Cota C, Backstein D, Bell CM. Impact of an Integrated Hip Fracture Inpatient Program on Length of Stay and Costs. *J Orthop Trauma.* 2016 Dec;30(12):647-652. doi: 10.1097/BOT.0000000000000691.
- 209.- Folbert EC, Hegeman JH, Vermeer M, Regtuijt EM, van der Velde D, Ten Duis HJ, Slaets JP. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporos Int.* 2017;28(1):269-277. doi: 10.1007/s00198-016-3711-7.
- 210.-Neuburger J, Currie C, Wakeman R, Johansen A, Tsang C, Plant F, et al. Increased orthogeriatrician involvement in hip fracture care and its impact

on mortality in England. *Age Ageing*. 2017;46(2):187-92. doi: 10.1093/ageing/afw201.

211.- Gregersen M, Mørch MM, Hougaard K, Damsgaard EM. Geriatric intervention in elderly patients with hip fracture in an orthopedic ward. *J Inj Violence Res*. 2012;4(2):45-51. doi: 10.5249/jivr.v4i2.96

212.- Molina Hernández MJ, González de Villaumbrosia C, Martín de Francisco de Murga E, Alarcón Alarcón T, Montero-Fernández N, Illán J, Bielza R, Mora-Fernández J. Registro de fracturas de cadera multicéntrico de unidades de Ortogeriatría de la Comunidad Autónoma de Madrid [Multi-centre register study of hip fractures in Orthogeriatric Units in the Community of Madrid (Spain)]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019 ;54(1):5-11. doi: 10.1016/j.regg.2018.07.006

213.-Merloz P. Optimization of perioperative management of proximal femoral fracture in the elderly. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018;104(1S):S25-30. doi: 10.1016/j.otsr.2017.04.020.

214.-Sáez López P, Martín Perez E, González Ramírez A, Pablos Hernández C, Jiménez Mola S, Vuelta Calzada E, et al. [Orthogeriatric activity in public hospitals of Castilla y León: description and review of the literature]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014;49(3):137-44. doi: 10.1016/j.regg.2014.01.004.

215.-Grigoryan KV, Javedan H, Rudolph JL. Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2014;28(3):e49-55. doi: 10.1097/BOT.obo13e3182a5a045

216.- Gleich J, Pfeufer D, Zeckey C, Böcker W, Gosch M, Kammerlander C, Neuerburg C. Orthogeriatric treatment reduces potential inappropriate medication in older trauma patients: a retrospective, dual-center study comparing conventional trauma care and co-managed treatment. *Eur J Med Res*. 2019;24(1):4. doi: 10.1186/s40001-019-0362-0.

- 217.- Middleton M. Orthogeriatrics and Hip Fracture Care in the UK: Factors Driving Change to More Integrated Models of Care. *Geriatrics* (Basel). 2018;3(3):55. doi: 10.3390/geriatrics3030055.
- 218.-Thwaites JH, Mann F, Gilchrist N, Frampton C, Rothwell A, Sainsbury R. Shared care between geriatricians and orthopaedic surgeons as a model of care for older patients with hip fractures. *N Z Med J*. 2005;118(1214):U1438. PMID: 15886733.
- 219.- González Montalvo JI, Gotor Pérez P, Martín Vega A, Alarcón Alarcón T, Álvarez de Linera JL, Gil Garay E, García Cimbreló E, Alonso Biarge J. La unidad de ortogeriatría de agudos. Evaluación de su efecto en el curso clínico de los pacientes con fractura de cadera y estimación de su impacto económico [The acute orthogeriatric unit. Assessment of its effect on the clinical course of patients with hip fractures and an estimate of its financial impact]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2011 ;46(4):193-9. doi: 10.1016/j.regg.2011.02.004.
- 220.- Pioli G, Barone A, Mussi C, Tafaro L, Bellelli G, Falaschi P, Trabucchi M, Paolisso G; GIOG. The management of hip fracture in the older population. Joint position statement by Gruppo Italiano Ortogeriatría (GIOG). *Aging Clin Exp Res*. 2014 ;26(5):547-53. doi: 10.1007/s40520-014-0198-y.
- 221.- González-Montalvo JI, Alarcón T, Mauleón JL, Gil-Garay E, Gotor P, Martín-Vega A. The orthogeriatric unit for acute patients: a new model of care that improves efficiency in the management of patients with hip fracture. *Hip Int*. 2010;20(2):229-35. doi: 10.1177/112070001002000214.
- 222.- Lamb LC, Montgomery SC, Wong Won B, Harder S, Meter J, Feeney JM. A multidisciplinary approach to improve the quality of care for patients with fragility fractures. *J Orthop*. 2017;14(2):247-251. doi: 10.1016/j.jor.2017.03.004.

- 223.- Kim YK, Yi SR, Lee YH, Kwon J, Jang SI, Park SH. Effect of Sarcopenia on Postoperative Mortality in Osteoporotic Hip Fracture Patients. *J Bone Metab.* 2018;25(4):227-233. doi: 10.11005/jbm.2018.25.4.227
- 224.- Steihaug OM, Gjesdal CG, Bogen B, Kristoffersen MH, Lien G, Ranhoff AH. Sarcopenia in patients with hip fracture: A multicenter cross-sectional study. *PLoS ONE.* 2017;12(9):e0184780. doi: 10.1371/journal.pone.0184780.
- 225.- Sánchez-Castellano C, Martín-Aragón S, Vaquero-Pinto N, Bermejo-Bescós P, Merello de Miguel A, Cruz-Jentoft AJ. Prevalencia de sarcopenia y características de los sarcopénicos en pacientes mayores de 80 años ingresados por fractura de cadera [Prevalence of sarcopenia and characteristics of sarcopenic subjects in patients over 80 years with hip fracture]. *Nutr Hosp.* 2019 ;36(4):813-818. doi: 10.20960/nh.02607
- 226.- Malafarina V, Malafarina C, Biain Ugarte A, Martinez JA, Abete Goñi I, Zulet MA. Factors Associated with Sarcopenia and 7-Year Mortality in Very Old Patients with Hip Fracture Admitted to Rehabilitation Units: A Pragmatic Study. *Nutrients.* 2019;11(9). doi: 10.3390/nu11092243.
- 227.- Atik OŞ. There is an association between sarcopenia, osteoporosis, and the risk of hip fracture. *Eklem Hastalik Cerrahisi.* 2019;30(1):1. doi: 10.5606/ehc.2019.001
- 228.- Lang JZ, Zhang YO, Jin JF, Wu P, Chen L. [Analysis on related risk factors of hip fracture patient with sarcopenia]. *Zhongguo Gu Shang.* 2018;31(10):912-915. doi: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.10.007.
- 229.- Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr* 1989; 50:1231-3.
- 230.-Rosenberg IH,Roubenoff R.Stalking sarcopenia. *Ann Intern Med*,1995;123:727-8. doi: 10.7326/0003-4819-123-9-199511010-00014.
- 231.- Marnini TM. Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol.*2012;67:28-40. doi: 10.1093/gerona/glr010
- 232.- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report

of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23. doi: 10.1093/ageing/afq034.

233.- Chumlea WC, Cesari M, Evans WJ, Ferrucci L, Fielding RA, Pahor M, Studenski S, Vellas B; International Working Group on Sarcopenia Task Force Members. Sarcopenia: designing phase IIB trials. *J Nutr Health Aging*. 2011;15(6):450-5. doi: 10.1007/s12603-011-0092-7

234.-Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169.

235.- Chen L-K, Liu L-K, Woo J, Assantachai P, Auyeung T-W, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15(2):95-101. doi: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.

236.- Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, et al. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):547-58. doi: 10.1093/gerona/глу010.

237.- Anker SD, Morley JE, von Haehling S. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(5):512-4. doi: 10.1002/jcsm.12147.

238.- Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK; ILAS Research Group. Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(7): 528.e1-7. doi: 10.1016/j.jamda.2013.03.019.

239.- Bianchi L, Ferrucci L, Cherubini A, Maggio M, Bandinelli S, Savino E, Brombo G, Zuliani G, Guralnik JM, Landi F, Volpato S. The Predictive Value of the EWGSOP Definition of Sarcopenia: Results From the InCHIANTI Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016 ;71(2):259-64. doi: 10.1093/gerona/glv129.

240.- 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. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12(4):249-56. doi: 10.1016/j.jamda.2011.01.003

241.- Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, Cederholm T, Coats AJ, Cummings SR, Evans WJ, Fearon K, Ferrucci L, Fiedling RA, Guralnik JM, Harris TB, Inui A, Kalantar-Zadeh K, Kirwan BA, Mantovani G, Muscaritoli M, Newman AB, Rossi-Fanelli F, Rosano GM, Roubenoff R, Schambelan M, Sokol GH, Storer TW, Vellas B, von Haehling S, Yeh SS, Anker SD; Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders Trialist Workshop. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12(6):403-9. doi: 10.1016/j.jamda.2011.04.014.

242.- Chen LK, Lee WJ, Peng LN, Liu LK, Arai H, Akishita M; Asian Working Group for Sarcopenia. Recent Advances in Sarcopenia Research in Asia: 2016 Update From the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(8): 767.e1-7. doi: 10.1016/j.jamda.2016.05.016.

243.- Reijnierse EM, Buljan A, Tuttle CSL, van Ancum J, Verlaan S, Meskers CGM, Maier AB. Prevalence of sarcopenia in inpatients 70 years and older using different diagnostic criteria. *Nurs Open.* 2019;6(2):377-383. doi: 10.1002/nop2.219.

244.- DeAndrade J, Pedersen M, Garcia L, Nau P. Sarcopenia is a risk factor for complications and an independent predictor of hospital length of stay in trauma patients. *J Surg Res.* 2018; 221:161-166. doi: 10.1016/j.jss.2017.08.018.

245.- Goates S, Du K, Arensberg MB, Gaillard T, Guralnik J, Pereira SL. Economic Impact of Hospitalizations in US Adults with Sarcopenia. *J Frailty Aging.* 2019;8(2):93-99. doi: 10.14283/jfa.2019.10.

- 246.-Steihaug et als. Does sarcopenia predict change in mobility after hip fracture? A multicenter observational study with one-year follows up. *BMC Geriatrics*.2018;65. doi: 10.1186/s12877-018-0755-x.
- 247.- Steihaug OM, Gjesdal CG, Bogen B, Kristoffersen MH, Lien G, Ranhoff AH. Sarcopenia in patients with hip fracture: A multicenter cross-sectional study. *PLoS One*. 2017;12(9): e0184780. doi: 10.1371/journal.pone.0184780.
- 248.- Michel JP. Sarcopenia: there is a need for some steps forward. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(6):379-80. doi: 10.1016/j.jamda.2014.03.016.
- 249.- Morley JE. Frailty screening comes of age. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(5):453-4. doi: 10.1007/s12603-014-0457-9.
- 250.- Woo J, Yu R, Wong M, Yeung F, Wong M, Lum C. Frailty Screening in the Community Using the FRAIL Scale. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16(5):412-9. doi: 10.1016/j.jamda.2015.01.087.
- 251.- Argilés JM, Muscaritoli M. The Three Faces of Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(6):471-2. doi: 10.1016/j.jamda.2016.03.012.
- 252.- Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, Boersma D, Muir SW, Montero-Odasso M, Gunawardene P, Demontiero O, Duque G. Phenotype of osteosarcopenia in older individuals with a history of falling. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16(4):290-5. doi: 10.1016/j.jamda.2014.10.018.
- 253.- Greco EA, Pietschmann P, Migliaccio S. Osteoporosis and Sarcopenia Increase Frailty Syndrome in the Elderly. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019; 10:255. doi: 10.3389/fendo.2019.00255.
- 254.-Atik OŞ. There is an association between sarcopenia, osteoporosis, and the risk of hip fracture. *Eklem Hastalik Cerrahisi*. 2019;30(1):1. doi: 10.5606/ehc.2019.001.
- 255.- González-Montalvo JI;Alarcon Alarcón T,et als. Prevalence of sarcopenia in acute hip fracture patients and its influence on short-term clinical outcome. *Geriatr Gerontol Int* 2016. doi: 10.111/ggi.12590.

- 256.- Kim YK, Yi SR, Lee YH, Kwon J, Jang SI, Park SH. Effect of Sarcopenia on Postoperative Mortality in Osteoporotic Hip Fracture Patients. *J Bone Metab.* 2018;25(4):227-233. doi: 10.11005/jbm.2018.25.4.227.
- 257.- Bischoff-Ferrari HA, Orav JE, Kanis JA, Rizzoli R, Schlögl M, Staehelin HB, Willett WC, Dawson-Hughes B. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporos Int.* 2015;26(12):2793-802. doi: 10.1007/s00198-015-3194-y
- 258.- Schaap LA, van Schoor NM, Lips P, Visser M. Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018;73(9):1199-1204. doi: 10.1093/gerona/glx245.
- 259.- Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;7(1):28-36. doi: 10.1002/jcsm.12048.
- 260.- He N, Zhang Y, Zhang L, Zhang S, Ye H. Relationship Between Sarcopenia and Cardiovascular Diseases in the Elderly: An Overview. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:743710. doi: 10.3389/fcvm.2021.743710
- 261.- Bone AE, Hepgul N, Kon S, Maddocks M. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease. *Chron Respir Dis.* 2017;14(1):85-99. doi: 10.1177/1479972316679664.
- 262.- Chang KV, Hsu TH, Wu WT, Huang KC, Han DS. Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(12): 1164.e7-1164.e15. doi: 10.1016/j.jamda.2016.09.013.

- 263.- Beudart C, Biver E, Reginster JY, Rizzoli R, Rolland Y, Bautmans I, Petermans J, Gillain S, Buckinx F, Dardenne N, Bruyère O. Validation of the SarQoL®, a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017 ;8(2):238-244. doi: 10.1002/jcsm.12149
- 264.- Cruz-Jentoft AJ. Sarcopenia: the last organ insufficiency. *Eur Geriatr Med* 2016;7:195-6.
- 265.- Prado CMM, Wells JCK, Smith SR, Stephan BCM, Siervo M. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. *Clinical Nutrition*. 2012;31(5):583-601. doi: 10.1016/j.clnu.2012.06.010
- 266.- Barbat-Artigas S, Pion CH, Leduc-Gaudet JP et al. Exploring the role of muscle mass, obesity and age in the relation between muscle quality and physical function. *J Am Med Dir Assoc* 2014; 15:303. e13-20. doi: 10.1016/j.jamda.2013.12.008.
- 267.- Tian S, Xu Y. Association of sarcopenic obesity with the risk of all-cause mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Geriatr Gerontol Int* 2016; 16:155-66. doi: 10.1111/ggi.12579
- 268.- Matía Martín P, Cuesta Triana F-M. Nutrición en el anciano hospitalizado. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2006;41(6):340-56.
- 269.- López Plaza B, Gómez Candela C, Bermejo López LM. Problemática nutricional relacionada con la fragilidad y la sarcopenia en personas de edad avanzada [Nutritional problematic related to frailty and sarcopenia in older]. *Nutr Hosp*. 2019;36(Spec No3):49-52. doi: 10.20960/nh.02809.
- 270.- Inostroza Flores G, Francino Barrera G, Jiménez Torres S. ¿Cómo influye la vitamina D en la composición corporal, sarcopenia y sobrevida en las personas mayores? Un estudio retrospectivo de nueve años [How does vitamin D influence body composition, sarcopenia and lifespan in older persons? A retrospective study of nine years]. *Nutr Hosp*. 2019;36(5):1067-1073. doi: 10.20960/nh.02571.

- 271.- Meyer,F,Valentini,L.Disease-related Malnutrition and Sarcopenia as Determinants of Clinical Outcome. *Visc Med* 2019;35: 282-290.doi.org/10.1159/000502867.
- 272.-Vandewoude MF,Alish CJ,Sauer AC,Hegazi RA. Malnutrition-sarcopenia syndrome:is this the future of nutrition screening and assessment for older adults?. *J Aging Res.* 2012; 2012: 651570.doi.org/ 10.1155/2012/651570.
- 273.- Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association.* 2013;14(8):531-2. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.018
- 274.-Morley JE, Cao L. Rapid screening for sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle.* 2015;6(4):312-4. doi: 10.1002/jcsm.12079.
- 275.- Li M, Kong Y, Chen H, Chu A, Song G, Cui Y. Accuracy and prognostic ability of the SARC-F questionnaire and Ishii's score in the screening of sarcopenia in geriatric inpatients. *Braz J Med Biol Res.* 2019;52(9):e8204. doi: 10.1590/1414-431X20198204.
- 276.- Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Dávalos-Yerovi V, López-Escobar J, Messaggi-Sartor M, Barrera C, Ronquillo-Moreno N, Vázquez-Ibar O, Calle A, Inzitari M, Piotrowicz K, Duran X, Escalada F, Muniesa JM, Duarte E. Translation and Validation of the Spanish Version of the SARC-F Questionnaire to Assess Sarcopenia in Older People. *J Nutr Health Aging.* 2019;23(6):518-524. doi: 10.1007/s12603-019-1204-z.
- 277.- Bahat G, Yilmaz O, Kılıç C, Oren MM, Karan MA. Performance of SARC-F in Regard to Sarcopenia Definitions, Muscle Mass and Functional Measures. *J Nutr Health Aging.* 2018;22(8):898-903. doi: 10.1007/s12603-018-1067-8.
- 278.- Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing.* 2011;40(4):423-9. doi: 10.1093/ageing/afro51

- 279.- Sipers WMWH, Verdijk LB, Sipers SJE, Schols JMGA, van Loon LJC. The Martin Vigorimeter Represents a Reliable and More Practical Tool Than the Jamar Dynamometer to Assess Handgrip Strength in the Geriatric Patient. *J Am Med Dir Assoc.*;17(5): 466.e1-7. doi: 10.1016/j.jamda.2016.02.026.
- 280.- Beudart C.McCloskey F,Bruyere O et al. Sarcopenia in daily practice:assessment and management.*BMC Geriatr* 2016;16:170. doi: 10.1186/s12877-016-0349-4.
- 281.- Cesari M.Kritchevsky SB.Newman AB et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57:251-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02126. x.
- 282.- Jones CJ.Rikli RF. Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults.*Res Q Exerc Sport* 1999;70:113-9. doi: 10.1080/02701367.1999.10608028
- 283.- Cawthon PM. Peters KW,Shardell MD. Et al. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014;69: 567-75. doi: 10.1093/gerona/глу023.
- 284.- Hull H.He Q.Thornton J et al. DXA,Prodigy and DPXI dual-energy X-ray absorptiometry whole-body scans:a cross-calibration study.*J Clin Densitom* 2009; 12: 95-102. doi: 10.1016/j.jocd.2008.09.004
- 285.- Kim KM,Jang HC.Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height,weight and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J Intern Med* 2016; 31:643-50. doi: 10.3904/kjim.2016.015
- 286.- Gonzalez MC,Barbosa-Silva TG,Heymsfield SB. Bioelectrical Impedance analysis in the assessment of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2018; 21:366-74. doi: 10.1097/MCO.0000000000000496.
- 287.- Perkisas S.Baudry S.Bauer J. et al. Application of ultrasound for muscle assessment in sarcopenia:towards standardized measurements .*Eur Geriatr Med* 2018;9:739-57. doi: 10.1007/s41999-018-0104-9

- 288.- Stringer HJ, Wilson D. The Role of Ultrasound as a Diagnostic Tool for Sarcopenia. *J Frailty Aging*. 2018;7(4):258-261. doi:10.14283/jfa.2018.24
- 289.- Kamarajah SK, Bundred J, Tan BHI. Body composition assessment and sarcopenia in patients with gastric cancer: a systematic review and meta-analysis. *Gastric Cancer* 2019; 22:10-22. doi: 10.1016/j.hpb.2019.05.018.
- 290.- Fukushima H, Takemura K, Suzuki H, Koga F. Impact of Sarcopenia as a Prognostic Biomarker of Bladder Cancer. *Int J Mol Sci*. 2018;19(10):2999. doi: 10.3390/ijms19102999.
- 291.- Fearon K, Strasser F, Anker SD et al. Definition and classification of cancer cachexia: and international consensus. *Lancet Oncol* 2011;12: 489-95. doi: 10.1016/S1470-2045(10)70218-7.
- 292.- Verdijk LB, Snijders T, Drost M et al. Satellite cells in human skeletal muscle: from birth to old age. *Age (Dordr)* 2014;36:545-47. doi: 10.1007/s11357-013-9583-2.
- 293.- Frontera WR, Zayas AR, Rodriguez N. Aging of human muscle understanding sarcopenia at the single muscle cell level. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2012; 23:201-7. doi: 10.1016/j.pmr.2011.11.012
- 294.- Ciciliot S, Rossi AC, Dyar KA et al. Muscle type and fiber type specificity in muscle wasting. *Int J Biochem Cell Biol* 2013;45:2019-99. doi: 10.1016/j.biocel.2013.05.016
- 295.- Picca A, Calvani R, Bossola M et al. Update on mitochondria and muscle age: all wrong roads lead to sarcopenia. *Biol Chem* 2018; 399:421-36. doi: 10.1515/hsz-2017-0331
- 296.- Ziaaldini MM, Marzetti F, Picca A, Murlasits Z. Biochemical pathways of sarcopenia and their modulation by physical exercise : a narrative review. *Front Med* 2017;4:167. doi: 10.3389/fmed.2017.00167
- 297.- Manini TM, Hong SI, Clark BC. Aging and muscle: a neuron's perspective. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2013;16: 21-26. doi: 10.1097/MCO.0b013e32835b5880.

- 298.- Brown DM.Goljanek-Whysall K.Micro-RNAs:modulators of the underlying pathophysiology of sarcopenia?.Ageing Res Rev 2015;24:263-73. doi: 10.1016/j.arr.2015.08.007.
- 299.- Bonewald L. Use it or lose it to age: A review of bone and muscle communication. Bone. 2019; 120:212-218. doi: 10.1016/j.bone.2018.11.002.
- 300.- Vinel C, Lukjanenko L, Batut A, Deleruyelle S, Pradère JP, Le Gonidec S, Dortignac A, Geoffre N, Pereira O, Karaz S, Lee U, Camus M, Chaoui K, Mouisel E, Bigot A, Mouly V, Vigneau M, Pagano AF, Chopard A, Pillard F, Guyonnet S, Cesari M, Burlet-Schiltz O, Pahor M, Feige JN, Vellas B, Valet P, Dray C. The exerkinine apelin reverses age-associated sarcopenia. Nat Med. 2018;24(9):1360-1371. doi: 10.1038/s41591-018-0131-6
- 301.- Riuzzi F, Sorci G, Arcuri C, Giambanco I, Bellezza I, Minelli A, Donato R. Cellular and molecular mechanisms of sarcopenia: the S100B perspective. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2018 ;9(7):1255-1268. doi: 10.1002/jcsm.12363
- 302.- Picca A.Fanelli F.Calvani R. et al. Gut dysbiosis and muscle aging: searching for novel targets against sarcopenia. Mediators Inflamm 2018; 2018:7026198. doi: 10.1155/2018/7026198.
- 303.- Peterson MD.Rhea MR.Sen A.Gordon PM.Resistence exercise for muscular strength in olders adults: a meta-analysis.Aging Res Rev 2010;9:226-37. doi: 10.1016/j.arr.2010.03.004.
- 304.- Peterson MD.Sen A.Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. Med Sci Sports Exer 2011; 43:249-58. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181eb6265.
- 305.- Vliestra I.Hendricks W.Waters DL.Exercise interventions in helthy older adults with sarcopenia: a systematic rewiew and meta-analysis.Australas J Ageing 2018;37:169-83. doi: 10.1111/ajag.12521
- 306.- Lozano-Montoya I.Correa-Pérez A.Abraha I et al.Nonpharmacological interventions to treat physical frailty and sarcopenia in older patients.a systematic overview-The SENATOR Project ONTOP Series.Clin Interv Aging 2017;12:721-40. doi: 10.2147/CIA.S132496

- 307.- Izquierdo M, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Multicomponent Physical Exercise program VIVIFRAIL; 2017. Disponible en: www.vivifrail.com/es/documentación
- 308.- Yoshimura Y, Wakabayashi H, Yamada M, Kim H, Harada A, Arai H. Interventions for Treating Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(6): 553.e1-553.e16. doi: 10.1016/j.jamda.2017.03.019.
- 309.- Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, et al. Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging* 2015; 10:859-69. doi: 10.2147/CIA.S55842
- 310.- Landi F, Cesari M, Calvani R, et al. The "Sarcopenia and Physical Frailty in older people: a multi-component Treatment strategies" (SPRINTT) randomized controlled trial: design and methods. *Aging Clin Exp Res* 2017;29:89-100. doi: 10.1007/s40520-016-0715-2.
- 311.- Marzetti E, Cesari M, Calvani R, Msihid J, Tosato M, Rodriguez-Mañas L, Lattanzio F, Cherubini A, Bejuit R, Di Bari M, Maggio M, Vellas B, Dantoine T, Cruz-Jentoft AJ, Sieber CC, Freiberger E, Skalska A, Grodzicki T, Sinclair AJ, Topinkova E, Rýznarová I, Strandberg T, Schols AMWJ, Schols JMGA, Røller-Wirnsberger R, Jónsson PV, Ramel A, Del Signore S, Pahor M, Roubenoff R, Bernabei R, Landi F; SPRINTT Consortium. The "Sarcopenia and Physical Frailty IN older people: multi-component Treatment strategies" (SPRINTT) randomized controlled trial: Case finding, screening and characteristics of eligible participants. *Exp Gerontol.* 2018; 113:48-57. doi: 10.1016/j.exger.2018.09.017.
- 312.- Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, et al. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin Nutr* 2018; 37:1121-32. doi: 10.1016/j.clnu.2017.08.016.

- 313.- Derr RR.Volpi E.Protein intake and muscle function in older adults. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2015;18: 248-53. doi: 10.1097/MCO.000000000000162.
- 314.- Bauer J.Biolo G.Cederholm T et al.Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14:542-59ç. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021.
- 315.- Deutz NEP.Bauer J.Barazzoni R. et al.protein intake and exercise for optimal muscle function with aging:recommendations from the ESPEN expert Group.*Clin Nutr* 2014;33:929-36. doi: 10.1016/j.clnu.2014.04.007.
- 316.- Bhasin S.Apovian CM.Travison TG et al.Effect of protein intake on lean body mass in functionally limited older men: a randomized clinical trial.*JAMA Int Med* 2018;178:530-41. doi: 10.1001/jamaintern-med.2018.0008.
- 317.- Bauer JM. Verlaan S et al. Effecto of vitam D and leucine-enriched whey protein nutritional supplements on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16:740-47. doi: 10.1016/j.jamda.2015.05.021.
- 318.- Cruz-Jentoft AJ.Beta-hydroxy-methyl-butyrate (HMB):from experimental data to clinical evidence in sarcopenia.*Curr Protein Pept Sci* 2018;19:668-72. doi: 10.2174/1389203718666170529105026.
- 319.- Sanz-Paris A.Camprubi-Robles M.López-Pedrosa JM et al.Role of a oral nutritional supplements enriched with Beta-hydroxy-methyl-butyrate in maintaining muscle function and improving clinical outcomes in varius clinical settings.*J Nutr Health Aging* 2018;22:664-75. doi: 10.1007/s12603-018-0995-7.
- 320.- Smith GI. Julliand S.Reeds DN et al. Fish-oil derives n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults.*Am J Clin Nutr* 2015;102:115-22. doi: 10.3945/ajcn.114.105833.
- 321.- De Spiegeleer A, Beckwée D, Bautmans I, Petrovic M; Sarcopenia Guidelines Development group of the Belgian Society of Gerontology and

- Geriatrics (BSGG). Pharmacological Interventions to Improve Muscle Mass, Muscle Strength and Physical Performance in Older People: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-analyses. *Drugs Aging*. 2018;35(8):719-734. doi: 10.1007/s40266-018-0566-y.
- 322.- Becker C, Lord SR et al. Myostatin antibody (LY2495655) in older weak fallers: a proof-of-concept, randomised phase 2 trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3:948-57. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00298-3
- 323.- Rooks D, Praetgaard J, Hariry S et al. Treatment of sarcopenia with bimagrumab: results of phase II randomized, controlled proof-of-concept study. *J Am Geriatr Soc* 2017;65: 1988-95. doi: 10.1111/jgs.14927.
- 324.- Rooks D, Roubenoff R. Development of Pharmacotherapies for the Treatment of Sarcopenia. *J Frailty Aging*. 2019;8(3):120-30. doi: 10.14283/jfa.2019.11.
- 325.- Tarantino U, Piccirilli E. et al. Sarcopenia and fragility fractures: molecular and clinical evidence of the bone-muscle interaction. *J Bone Joint Surg Am* 2015; 97:429-37. doi: 10.2106/JBJS.N.00648
- 326.- Kawoo N, Kaji H. Interaction between muscle tissues and bone metabolism. *J Cell Biochem* 2015; 116:687-95. doi: 10.1002/jcb.25040
- 327.- Hassan EB, Duque G. Osteosarcopenia: A new geriatric syndrome. *Aust Fam Physician*. 2017;46(11):849-853. PMID: 29101922.
- 328.- Paintin J, Cooper C, Denninson E. Osteosarcopenia. *Br J Hosp Med* 2018; 79:253-8. doi: 10.12968/hmed.2018.79.5.253.
- 329.- Cedeno-Veloz B, López-Dóriga Bonnardeaux P, Duque G. Osteosarcopenia: una revisión narrativa [Osteosarcopenia: A narrative review]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019;54(2):103-108. doi: 10.1016/j.regg.2018.09.010
- 330.- Hirschfeld HP, Kinsella R, Duque G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporos Int*. 2017;28(10):2781-90. doi: 10.1007/s00198-017-4151-8.
- 331.- Huo YR, Suuriyaarachchi P, Gómez F et al. Phenotype of osteosarcopenia in older individuals with history of falling. *J Am Med Dir Assoc* 2015;16:209-5. doi: 10.1016/j.jamda.2014.10.018.

- 332.- Declaración de Helsinki de la AMM- Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponible en:
<https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- 333.- Sergi G, De Rui M, Veronese N, Bolzetta F, Berton L, Carraro S, Bano G, Coin A, Manzato E, Perissinotto E. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clinical nutrition*. 2014. doi: 10.1016/j.clnu.2014.07.010.
- 334.- Steihaug OM, Gjesdal CG, Bogen B, Ranhoff AH. Identifying low muscle mass in patients with hip fracture: Validation of bioelectrical impedance analysis and anthropometry compared to dual energy X-ray absorptiometry. *J Nutr Health Aging*. 2016;20(7):685-90. doi: 10.1007/s12603-016-0686-1.
- 335.- Kim J, Heshka S, Gallagher D, Kotler DP, Mayer L, Albu J, et al. Intermuscular adipose tissue-free skeletal muscle mass: estimation by dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *Journal of Applied Physiology*. 2004;97(2):655-60. doi: 10.1152/jappphysiol.00260.2004.
- 336.- Riancho JA, Peris P, González-Macías J, Pérez-Castrillón, JL. en nombre de la Comisión de redacción de las Guías de Osteoporosis de la SEIOMM. *Rev Osteoporos metab Miner*. 2022 (Epub previa a inclusión en número)
- 337.- Etxebarria-Foronda I, Caeiro-Rey JR, Larrainzar-Garijo R, Vaquero-Cervino E, Roca-Ruiz L, Mesa-Ramos M, Merino Pérez J, Carpintero-Benitez P, Fernández Cebrián A, Gil-Garay E. Guía SECOT-GEIOS en osteoporosis y fractura por fragilidad. Actualización [SECOT-GEIOS guidelines in osteoporosis and fragility fracture. An update]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2015;59(6):373-93. Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2015.05.007.
- 338.- Sáez-López P, González-Montalvo JI, Ojeda-Thies C, Gómez-Campelo P, Pareja-Sierra T. Informe Anual Registro de Fractura de Cadera. Madrid: IdiPAZ; 2021. ISBN: 978-84-09-28051-3.

339.- Bhasin S,Travison TG,Manini TM et al.Sarcopenia definition: The Position Statements of The Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. J Am Geriatr Soc.2020;68(7):1410-1418. Doi:10.1111/jgs.16372

340.- Cawthon PM, Manini T, Patel SM, Newman A, Travison T, Kiel DP, Santanasto AJ, Ensrud KE, Xue QL, Shardell M, Duchowny K, Erlandson KM, Pencina KM, Fielding RA, Magaziner J, Kwok T, Karlsson M, Ohlsson C, Mellström D, Hirani V, Ribom E, Correa-de-Araujo R, Bhasin S. Putative Cut-Points in Sarcopenia Components and Incident Adverse Health Outcomes: An SDOC Analysis. J Am Geriatr Soc. 2020 Jul;68(7):1429-1437. doi: 10.1111/jgs.16517.

341.- Ho AW, Lee MM, Chan EW, Ng HM, Lee CW, Ng WS, Wong SH. Prevalence of pre-sarcopenia and sarcopenia in Hong Kong Chinese geriatric patients with hip fracture and its correlation with different factors. Hong Kong Med J. 2016;22(1):23-9. doi: 10.12809/hkmj154570.

342.- Yoo JI, Ha YC, Kwon HB, Lee YK, Koo KH, Yoo MJ. High Prevalence of Sarcopenia in Korean Patients after Hip Fracture: a Case-Control Study. J Korean Med Sci. 2016;31(9):1479-1484. <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.9.1479>.

343.- Steihaug OM, Gjesdal CG, Bogen B, Kristoffersen MH, Lien G, Ranhoff AH. Sarcopenia in patients with hip fracture: A multicenter cross-sectional study. PLoS One. 2017;12(9):e0184780. doi: 10.1371/journal.pone.0184780.

344.- Shin WC, Jang JH, Seo HE, Suh KT, Moon NH. Prevalence and clinical impact of sarcopenia in osteoporotic hip fracture: Single center retrospective cohort study. Acta Orthop Traumatol Turc. 2020;54(1):27-33. doi: 10.5152/j.aott.2020.01.476.

345.- Chen YP, Wong PK, Tsai MJ, Chang WC, Hsieh TS, Leu TH, Jeff Lin CF, Lee CH, Kuo YJ, Lin CY. The high prevalence of sarcopenia and its associated

outcomes following hip surgery in Taiwanese geriatric patients with a hip fracture. *J Formos Med Assoc.* 2020;119(12):1807-1816. doi: 10.1016/j.jfma.2020.02.004.

346.-Cruz-Jentoft,A. Saber,A.A.Sarcopenia.Lancet 2019;3932636-46. doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31138-9

347.-Laurent MR,Dubois V,Claessens F ert al. Muscle-bone interactions:From experimental models to the clinic?.A criticalupdate.Mol Cell Endocrinol.2016;432:14-36.doi.org/10.1016/j.mce.2015.10.017.

348.-Verschuere S, Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Ward KA, Wu FC, Szulc P, Laurent M, Claessens F, Vanderschuere D, Boonen S. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int.* 2013;24(1):87-98. doi: 10.1007/s00198-012-2057-z.

349.- He H, Liu Y, Tian Q, Papasian CJ, Hu T, Deng HW. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2016;27(2):473-82. doi: 10.1007/s00198-015-3241-8.

350.- Locquet M, Beaudart C, Reginster JY, Bruyère O. Association Between the Decline in Muscle Health and the Decline in Bone Health in Older Individuals from the SarcoPhAge Cohort. *Calcif Tissue Int.* 2019;104(3):273-284. doi: 10.1007/s00223-018-0503-4.

351.- Camacho PM, Petak SM, Binkley N, Diab DL, Eldeiry LS, Farooki A, Harris ST, Hurley DL, Kelly J, Lewiecki EM, Pessah-Pollack R, McClung M, Wimalawansa SJ, Watts NB. AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS/AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS-2020 UPDATE. *Endocr Pract.* 2020;26(Suppl 1):1-46. doi: 10.4158/GL-2020-0524

352.- Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(5):889. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50216. x.

353.- Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, Kiesswetter E, Maggio M, Raynaud-Simon A, Sieber CC, Sobotka L, van Asselt D, Wirth R, Bischoff SC. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr.* 2019 Feb;38(1):10-47. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024.

354.- Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, Shaw SC, Kanis JA, Bautmans I, Bischoff-Ferrari H, Bruyère O, Cesari M, Dawson-Hughes B, Fielding RA, Kaufman JM, Landi F, Malafarina V, Rolland Y, van Loon LJ, Vellas B, Visser M, Cooper C; ESCEO working group. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin Nutr.* 2018;37(4):1121-1132. doi: 10.1016/j.clnu.2017.08.016.

355.- Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clinical Nutrition.* 2008;27(1):5-15. doi: 10.1016/j.clnu.2007.10.007

356.-Bellanti F, Lo Buglio A, Quiete S, Pellegrino G, Dobrakowski M, Kasperczyk A, et al. Comparison of Three Nutritional Screening Tools with the New Glim Criteria for Malnutrition and Association with Sarcopenia in Hospitalized Older Patients. *J Clin Med.* 2020;9(6):1898. doi.org/10.3390/jcm9061898.

357.-Yeung SSY, Reijnierse EM, Pham VK, Trappenburg MC, Lim WK, Meskers CGM, et al. Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2019;10(3):485-500.doi.org/10.1002/jcsm.12411.

358.-Urquiza M, Fernandez N, Arrinda I, Sierra I, Irazusta J, Rodriguez Larrad A. Nutritional Status Is Associated with Function, Physical Performance and Falls in Older Adults Admitted to Geriatric Rehabilitation: A Retrospective Cohort Study. *Nutrients*. 2020;12(9):2855. doi.org/10.3390/nu12092855.

359.- Meyer F, Valentini L. Disease-Related Malnutrition and Sarcopenia as Determinants of Clinical Outcome. *Visc Med*. 2019;35(5):282-291. doi: 10.1159/000502867.

360.- Vandewoude MF, Alish CJ, Sauer AC, Hegazi RA. Malnutrition-sarcopenia syndrome: is this the future of nutrition screening and assessment for older adults? *J Aging Res*.2012;651570. doi: 10.1155/2012/651570.

361.- Hu X, Zhang L, Wang H, Hao Q, Dong B, Yang M. Malnutrition-sarcopenia syndrome predicts mortality in hospitalized older patients. *Sci Rep*. 2017;7(1):3171. doi: 10.1038/s41598-017-03388-3.

362.- Ballesteros-Pomar MD, Gajete-Martín LM, Pintor-de-la-Maza B, González-Arnáiz E, González-Roza L, García-Pérez MP, et al.. Disease-Related Malnutrition and Sarcopenia Predict Worse Outcome in Medical Inpatients: A Cohort Study. *Nutrients*. 2021;13(9):2937. doi.org/10.3390/nu13092937.

363.-Zelada M.A.,Gómez Pavón J,Sorando Fenández,P.,Franco Salinas A.,Guzman L.M.,Baztan J.J.Fiabilidad interobservador de los 4 indices de comorbilidad más utilizados en pacientes ancianos. *Rev Esp Geriatr Gerontol*,47(2):67-70. Doi: 10.1016/j.regg.2011-09-012.

364.- Documento marco para el Abordaje de la Desnutrición Relacionada con la Enfermedad en el SNS. <https://www.sanidad.gob.es/>

365.- Inoue T, Misu S, Tanaka T, Kakehi T, Kakiuchi M, Chuman Y, Ono R. Frailty defined by 19 items as a predictor of short-term functional recovery in patients with hip fracture. *Injury*. 2019 Dec;50(12):2272-2276. doi: 10.1016/j.injury.2019.10.011.

366.- Becker N, Hafner T, Pishnamaz M, Hildebrand F, Kobbe P. Patient-specific risk factors for adverse outcomes following geriatric proximal femur fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022 Apr;48(2):753-761. doi: 10.1007/s00068-022-01953-8.

367.- Narula S, Lawless A, D'Alessandro P, Jones CW, Yates P, Seymour H. Clinical Frailty Scale is a good predictor of mortality after proximal femur fracture: A cohort study of 30-day and one-year mortality. *Bone Jt Open*. 2020 Aug 1;1(8):443-449. doi: 10.1302/2633-1462.18.BJO-2020-0089.R1.

368.- Chen CL, Chen CM, Wang CY, Ko PW, Chen CH, Hsieh CP, Chiu HC. Frailty is Associated with an Increased Risk of Major Adverse Outcomes in Elderly Patients Following Surgical Treatment of Hip Fracture. *Sci Rep*. 2019 Dec 13;9(1):19135. doi: 10.1038/s41598-019-55459-2.

369.- Patel KV, Brennan KL, Brennan ML, Jupiter DC, Shar A, Davis ML. Association of a modified frailty index with mortality after femoral neck fracture in patients aged 60 years and older. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Mar;472(3):1010-7. doi: 10.1007/s11999-013-3334-7.

370.- Pizzonia M, Giannotti C, Carmisciano L, Signori A, Rosa G, Santolini F, Caffa I, Moç-ntecuccio F, Nencioni A, Monacelli F. Frailty assessment, hip fracture and long-term clinical outcomes in older adults. *Eur J Clin Invest*. 2021 Apr;51(4):e13445. doi: 10.1111/eci.13445.

371.- Kistler EA, Nicholas JA, Kates SL, Friedman SM. Frailty and Short-Term Outcomes in Patients With Hip Fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2015

Sep;6(3):209-14. doi: 10.1177/2151458515591170. PMID: 26328238; PMCID: PMC4536514.

372.- Kim HS, Jang G, Park JW, Lee YK, Koo KH. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Hip Fracture Patients. *J Bone Metab.* 2021;28(1):79-83. doi:10.11005/jbm.2021.28.1.79.

373.- Nishikawa H, Fukunishi S, Asai A, Yokohama K, Nishiguchi S, Higuchi K. Pathophysiology and mechanisms of primary sarcopenia (Review). *Int J Mol Med.* 2021 ;48(2):156. doi: 10.3892/ijmm.2021.4989.

374.-Yoon BH, Lee JK, Choi DS, Han SH. Prevalence and Associated Risk Factors of Sarcopenia in Female Patients with Osteoporotic Fracture. *J Bone Metab.* 2018 Feb;25(1):59-62. doi: 10.11005/jbm.2018.25.1.59.

375.- Pacifico J, Geerlings MAJ, Reijnierse EM, Phassouliotis C, Lim WK, Maier AB. Prevalence of sarcopenia as a comorbid disease: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol.* 2020 Mar; 131:110801. doi: 10.1016/j.exger.2019.110801.

376.- Darroch P, O'Brien WJ, Mazahery H, Wham C. Sarcopenia Prevalence and Risk Factors among Residents in Aged Care. *Nutrients.* 2022 Apr 28;14(9):1837. doi: 10.3390/nu14091837.

377.- Chang CF, Yeh YL, Chang HY, Tsai SH, Wang JY. Prevalence and Risk Factors of Sarcopenia among Older Adults Aged ≥ 65 Years Admitted to Daycare Centers of Taiwan: Using AWGS 2019 Guidelines. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Aug 5;18(16):8299. doi: 10.3390/ijerph18168299.

378.- Simsek H, Meseri R, Sahin S, Kilavuz A, Bicakli DH, Uyar M, Savas S, Sarac F, Akcicek F. Prevalence of sarcopenia and related factors in community-dwelling elderly individuals. *Saudi Med J.* 2019 May;40(6):568-574. doi: 10.15537/smj.2019.6.23917.

- 379.- Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, Urbano-Cerda S, Vera-Aguirre V, González-Wong C. El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia parte II: Requerimiento de Vitamina D del adulto mayor. *Revista chilena de nutrición.* 2020;47(5):830-5. doi.org/10.4067/S0717-75182020000500830.
- 380.- Guadalix S y Jódar E. Vitamina D y función muscular . *REEMO.* 2007;16(2):41-4 doi: 10.1016/S1132-8460(07)73501-8.
- 381.- Kim HS, Jang G, Park JW, Lee YK, Koo KH. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Hip Fracture Patients. *J Bone Metab.* 2021;28(1):79-83. doi:10.11005/jbm.2021.28.1.79.
- 382- Navarro Valverde C., Quesada Gómez J.M.. Deficiencia de vitamina D en España: ¿realidad o mito?. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2014; 6(Suppl 1): 5-10. doi.org/10.4321/S1889-836X2014000500002.
- 383.- Sosa Henríquez M., Gómez de Tejada Romero, MJ. La suplementación de calcio y vitamina D en el manejo de la osteoporosis. ¿Cuál es la dosis aconsejable de vitamina D?. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2021;13(2)77-83. doi.org/10.4321/S1889-836X2021000200006.
- 384.- Quesada Gómez JM, Nogués X, Sosa Henríquez M, Bouillon R. Vitamin D supplementation and musculoskeletal health. A controversial necessity. *Med Clin.* 2019;153(11):432-6. doi: 10.1016/j.medcli.2019.05.010.
- 385.- Sosa Henríquez M, Gómez de Tejada Romero MJ. Cholecalciferol or Calcifediol in the Management of Vitamin D Deficiency. *Nutrients.* 2020 May 31;12(6):1617. doi: 10.3390/nu12061617.
- 386.- Gómez de Tejada Romero MJ. La adherencia en el tratamiento de la osteoporosis. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;2:10-14.

387.- Cramer JA, Lynch NO, Gaudin AF, Walker M, Cowell W. The effect of dosing frequency on compliance and persistence with bisphosphonate therapy in postmenopausal women: a comparison of studies in the United States, the United Kingdom and France. *Clin Ther* 2006;28:1686-94. doi: 10.1016/j.clinthera.2006.10.013.

388.- Blanch J, Casado E, González J, Valdés C, Ruiz-Baena J, Palomino R et al. Percepción de los profesionales médicos respecto la adherencia terapéutica de los pacientes con osteoporosis. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2016;8(1):15-23.

389.- Aguado HJ, Castillón-Bernal P, Ventura-Wichner PS, Cervera-Díaz MC, Abarca-Vegas J, García-Flórez L, Salvador-Carreño J, García-Virto V, Simón-Pérez C, Ojeda-Thies C, Sáez-López P, González-Montalvo JI; RNFC Working Group. Impact of subtrochanteric fractures in the geriatric population: better pre-fracture condition but poorer outcome than pertrochanteric fractures: evidence from the Spanish Hip Fracture Registry. *J Orthop Traumatol*. 2022 Mar 26;23(1):17. doi: 10.1186/s10195-022-00637-8.

390.- Liu M, Yang J, Yu X, Huang X, Vaidya S, Huang F, Xiang Z. The role of perioperative oral nutritional supplementation in elderly patients after hip surgery. *Clin Interv Aging*. 2015; 10:849-58. doi: 10.2147/CIA.S74951. 378.- He Y, Xiao J, Shi Z, He J, Li T. Supplementation of enteral nutritional powder decreases surgical site infection, prosthetic joint infection, and readmission after hip arthroplasty in geriatric femoral neck fracture with hypoalbuminemia. *J Orthop Surg Res*. 2019 Sep 3;14(1):292. doi: 10.1186/s13018-019-1343-2.

391.- Takahashi K, Momosaki R, Yasufuku Y, Nakamura N, Maeda K. Nutritional Therapy in Older Patients With Hip Fractures Undergoing Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(9):1364-1364.e6. doi: 10.1016/j.jamda.2020.07.005.

392.- Avenell A, Smith TO, Curtain JP, Mak JC, Myint PK. Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Nov 30;11(11):CD001880. doi: 10.1002/14651858.CD001880.pub6.

393.- Wyers CE, Reijven PLM, Breedveld-Peters JJL, Denissen KFM, Schotanus MGM, van Dongen MCJM, Eussen SJPM, Heyligers IC, van den Brandt PA, Willems PC, van Helden S, Dagnelie PC. Efficacy of Nutritional Intervention in Elderly After Hip Fracture: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018;73(10):1429-1437. doi: 10.1093/gerona/gly030.

394.- Arkley J, Dixon J, Wilson F, Charlton K, Ollivere BJ, Eardley W. Assessment of Nutrition and Supplementation in Patients With Hip Fractures. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019; 10:2151459319879804. doi: 10.1177/2151459319879804.

395.- Malafarina V, Uriz-Otano F, Malafarina C, Martinez JA, Zulet MA. Effectiveness of nutritional supplementation on sarcopenia and recovery in hip fracture patients. A multi-centre randomized trial. *Maturitas.* 2017; 101:42-50. doi: 10.1016/j.maturitas.2017.04.010.

396.- Gielen E, Beckwée D, Delaere A, De Breucker S, Vandewoude M, Bautmans I; Sarcopenia Guidelines Development Group of the Belgian Society of Gerontology and Geriatrics (BSGG). Nutritional interventions to improve muscle mass, muscle strength, and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutr Rev.* 2021 9;79(2):121-147. doi: 10.1093/nutrit/nuaa011.

397.- Stratton RJ, Elia M. A review of reviews: A new look at the evidence for oral nutritional supplements in clinical practice. *Clin Nutr (Edinburgh, Scotland)* 2007;2(Suppl.):5-23. doi: 10.1016/j.clnu.2007.04.004

398.- Liljeberg E, Andersson A, Blom Malmberg K, Nydahl M. High Adherence to Oral Nutrition Supplements Prescribed by Dietitians: A Cross-Sectional Study on Hospital Outpatients. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(6):887-898. doi: 10.1002/ncp.10243.

399.- Urzola C. ¿Qué se puede hacer para alcanzar la adherencia terapéutica a los suplementos nutricionales? [What can be done to achieve therapeutic adherence to nutritional supplements?]. *Nutr Hosp*. 2018;35(Spec no2):44-51. doi: 10.20960/nh.1960.

400.- Arribas Hortigüela L. ¿Por qué los pacientes no toman la suplementación nutricional? [Why don't patients take their nutritional supplements?]. *Nutr Hosp*. 2018; 35:39-43. doi: 10.20960/nh.1959.

401.- Hortigüela, Lorena. (2018). ¿Por qué los pacientes no toman los suplementos nutricionales? *Nutr Hosp*. 35. 10.20960/nh.1959.

402.- Botella Romero F. Abordaje integral del paciente desnutrido: buscando la continuidad en el apoyo nutricional [Comprehensive approach for malnourished patients: aiming for continuity in nutritional support]. *Nutr Hosp*. 2018 ;35(Spec no2):34-38. doi: 10.20960/nh.1958.

403.- de Luis DA, Izaola O, Lopez JJ, Torres B, Gomez Hoyos E. Oral Nutritional Supplements and Taste Adherence in Malnourished Adults Inpatients, Effect on Adhesion during Hospital Stance. *Ann Nutr Metab*. 2015;67(4):205-9. doi: 10.1159/000440684.

404.- Hong AR, Kim SW. Effects of Resistance Exercise on Bone Health. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2018;33(4):435-444. doi: 10.3803/EnM.2018.33.4.435.

405.- Casas Herrero, Alvaro & Cadore, Eduardo & Velilla, Nicolás & Izquierdo, Mikel. (2015). El ejercicio físico en el anciano frágil: Una

actualización. Rev Esp Geriatr Gerontol. 50. 74-81. Doi: 10.1016/j.regg.2014.07.003.

406.- Izquierdo, Mikel. (2019). Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo. Nutr Hosp. 36. 10.20960/nh.02680.

407.- Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, Rodríguez-Mañas L, Izquierdo M. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. Age (Dordr). 2014 ;36(2):773-85. doi: 10.1007/s11357-013-9586-z

408. Cadore EL, Izquierdo M. How to simultaneously optimize muscle strength, power, functional capacity and cardiovascular gains in the elderly: An update. Age (Dordr) 2013;35(6):2329-44. doi: 10.1007/s11357-012-9503-x.

409.- Cadore EL, Moneo AB, Mensat MM, et al. Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. Age (Dordr) 2014;36(2):801-11. doi: 10.1007/s11357-013-9599-7.

410. Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, et al. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. Rejuvenation Res 2013b;16(2):105-14. doi: 10.1089/rej.2012.1397.

411.- Cadore EL, Izquierdo M. New strategies for the concurrent strength, power and endurance training prescription in elderly. J Am Med Dir Assoc 2013;14(8):623-4. doi: 10.1016/j.jamda.2013.04.008.

412.- Casas Herrero Á, Cadore EL, Martínez Velilla N, et al. Physical exercise in the frail elderly: An update]. Rev Esp Geriatr Gerontol 2015;50(2):74-81. doi: 10.1016/j.regg.2014.07.003.

413.- Casas-Herrero A, Izquierdo M. Physical exercise as an efficient intervention in frail elderly persons]. *An Sist Sanit Navar* 2012;35(1):69-85. doi: 10.4321/s1137-66272012000100007.

414.- Izquierdo M, Rodríguez-Mañas L, Casas-Herrero A, et al. Is it ethical not to prescribe physical activity in the elderly frail? *J Am Med Dir Assoc* 2016;17(9):779-81. doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.015.

415.- Lazarus NR, Izquierdo M, Higginson IJ, Harridge SDR. Exercise Deficiency Diseases of Ageing: The Primacy of Exercise and Muscle Strengthening as First-Line Therapeutic Agents to Combat Frailty. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(9):741-743. doi: 10.1016/j.jamda.2018.04.014.

416.- Blair SN, Kohl HW 3rd, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 1995;273(14):1093-8.

417.- Blair SN, Kampert JB, Kohl HW 3rd, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardio-vascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 1996;276(3):205-10. PMID: 8667564.

418. Brown WJ, McLaughlin D, Leung J, et al. Physical activity and all-cause mortality in older women and men. *Br J Sports Med* 2012;46(9):664-8. doi: 10.1136/bjsports-2011-090529.

419.-Slattery ML, Jacobs Jr DR. Physical fitness and cardiovascular disease mortality. The US Railroad Study. *Am J Epidemiol* 1988;127(3):571-80. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114832.

420. Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, et al. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *JAMA* 2008;300(9):1027-37. doi: 10.1001/jama.300.9.1027.

- 421.- Izquierdo M, Häkkinen K, Antón A, et al. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *J Appl Physiol* (1985) 2001;90(4):1497-507. 17. doi: 10.1152/jappl.2001.90.4.1497.
- 422.- Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, et al. Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Res Rev* 2017; 37:117-34. DOI: 10.1016/j.arr.2017.05.007.
423. Izquierdo M, Ibáñez J, Hakkinen K, et al. Once weekly combined resistance and cardiovascular training in healthy older men. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):435-43. doi: 10.1249/01.mss.0000117897.55226.9a.
- 424.- Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med* 2019;179(1):28-36. doi:10.1001/jamainternmed.2018.4869.
- 425.- WHO/OMS. Recomendaciones Mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2010. Disponible en: www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/es/
- 426.- Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 ;2009(3):CD002759. doi: 10.1002/14651858.CD002759.
- 427.- Tsekoura M, Billis E, Kastrinis A, Katsoulaki M, Fousekis K, Tsepis E, Konstantoudaki X, Gliatis J. The Effects of Exercise in Patients with Sarcopenia. *Adv Exp Med Biol*. 2021; 1337:281-290. doi: 10.1007/978-3-030-78771-4_31.
- 428.- Phu S, Boersma D, Duque G. Exercise and Sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015;18(4):488-92. doi: 10.1016/j.jocd.2015.04.011.

429.- Liao CD, Tsauo JY, Wu YT, Cheng CP, Chen HC, Huang YC, Chen HC, Liou TH. Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2017;106(4):1078-1091. doi: 10.3945/ajcn.116.143594.

430.- De la Torre-García, M, Hernández-Santana A, Moreno-Moreu N, Luis-Jacinto R, y col. Recuperación funcional tras fractura de cadera en una población anciana, medida con el índice de Barthel. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2011;55(6): 263-269. doi: 10.1016/j.recot.2011.03.002.

431.- Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Meadows SE, Zuckerman JD. Ambulatory ability after hip fracture. A prospective study in geriatric patients. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(310):150-9. PMID: 7641432.

432.- Miller, C. W.: Survival and ambulation following hip fracture. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A: 930-934. 1978. PMID: 701341.

433.- Alarcón, T. González-Montalvo, JL. Fractura osteoporótica de cadera. Factores predictores de recuperación funcional a corto y largo plazo. *An Med Intern.* 2004;21:87-96. doi: 10.4321/s0212-71992004000200010.

434.- Zhou YF, Pu LF, Lin QC, Yuan KM, Li J. [Analysis of factors related to one-year mortality in elderly patients following hip fracture surgery]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2021;101(17):1269-1274. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200908-02601.

435.- Abdelnasser MK, Khalifa AA, Amir KG, Hassan MA, Eisa AA, El-Adly WY, Ibrahim AK, Farouk OA, Abubeih HA. Mortality incidence and its determinants after fragility hip fractures: a prospective cohort study from an Egyptian level one trauma center. *Afr Health Sci.* 2021;21(2):806-816. doi: 10.4314/ahs.v21i2.41.

436.- Morri M, Ambrosi E, Chiari P, Orlandi Magli A, Gazineo D, D' Alessandro F, Forni C. One-year mortality after hip fracture surgery and prognostic factors: a prospective cohort study. *Sci Rep.* 2019;10;9(1):18718. doi: 10.1038/s41598-019-55196-6.

437.- Duaso E, Gamboa-Arango A, Formiga F, Marimón P, Salgado MT, Murga V, Lumbreras C, Tarrida A. Factores pronósticos de mortalidad al año de una fractura de cadera por fragilidad ósea. Estudio Maluc Anoaia [Prognostic factors of mortality one year after a hip fragility fracture. Anoaia hip study]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.*;56(1):18-23. doi: 10.1016/j.regg.2020.09.002.

438.- Xing F, Luo R, Chen W, Zhou X. The risk-adjusted Charlson comorbidity index as a new predictor of one-year mortality rate in elderly Chinese patients who underwent hip fracture surgery. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021;107(3):102860. doi: 10.1016/j.otsr.2021.102860.

439.- Alsheikh KA, Alsebayel FM, Alsudairy FA, Alzahrani A, Alshehri A, Alhusain FA, Alsaeed A, Almubarak A, Alhandi AA. One-year postoperative mortality rate among the elderly with hip fractures at a single tertiary care center. *Ann Saudi Med.* 2020;40(4):298-304. doi: 10.5144/0256-4947.2020.298.

440.- N. Blanco-Rubio, J. Gómez-Vallejo, A. Torres-Campos, B. Redondo-Trasobares, J. Albareda-Albareda. ¿Es mayor la mortalidad en los pacientes que han sufrido una fractura de cadera? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*,2021, 65, (2): 85-90. doi: 10.1016/j.recot.2020.08.001.

441.-Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Rubin SM, Harris TB. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006 Jan;61(1):72-7. doi: 10.1093/gerona/61.1.72.

442.- Celis-Morales CA, Welsh P, Lyall DM, Steell L, Petermann F, Anderson J, Iliodromiti S, Sillars A, Graham N, Mackay DF, Pell JP, Gill JMR, Sattar N, Gray SR. Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *BMJ*. 2018 May 8;361: k1651. doi: 10.1136/bmj. k1651.

443.- Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015 ;18(5):465-70. doi: 10.1097/MCO.0000000000000202.

444.- Bohannon RW. Grip Strength: An Indispensable Biomarker For Older Adults. *Clin Interv Aging*. 2019; 14:1681-1691. doi: 10.2147/CIA.S194543. PMID: 31631989; PMCID: PMC6778477.

445.- Cai Y, Liu L, Wang J, Gao Y, Guo Z, Ping Z. Linear association between grip strength and all-cause mortality among the elderly: results from the SHARE study. *Aging Clin Exp Res*. 2021;33(4):933-941. doi: 10.1007/s40520-020-01614-z.

446.- Gutiérrez-Hermosillo H, de León-González ED, Medina-Chávez JH, Torres-Naranjo F, Martínez-Cordero C, Ferrari S. Hand grip strength and early mortality after hip fracture. *Arch Osteoporos*. 2020; 21;15(1):185. doi: 10.1007/s11657-020-00750-3.

447.-Escriche-Escuder A, Fuentes-Abolafio IJ, Roldán-Jiménez C, Cuesta-Vargas AI. Effects of exercise on muscle mass, strength, and physical performance in older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis according to the EWGSOP criteria. *Exp Gerontol*. 2021; 151:111420. doi: 10.1016/j.exger.2021.111420.

448.- Pérez-Rodríguez P, Rabes-Rodríguez L, Sáez-Nieto C, Alarcón TA, Queipo R, Otero-Puime Á, Gonzalez Montalvo JI. Handgrip strength predicts

1-year functional recovery and mortality in hip fracture patients. *Maturitas*. 2020; 141:20-25. doi: 10.1016/j.maturitas.2020.06.013.

449.- Li F, Li D, Yu J, Jia Y, Jiang Y, Chen T, Gao Y, Wan Z, Cao Y, Zeng Z, Zeng R. Barthel Index as a Predictor of Mortality in Patients with Acute Coronary Syndrome: Better Activities of Daily Living, Better Prognosis. *Clin Interv Aging*. 2020 13; 15:1951-1961. doi: 10.2147/CIA.S270101.

450.- Martín-Sánchez FJ, Gil V, Llorens P, Herrero P, Jacob J, Fernández C, Miró Ò; Acute Heart Failure Working Group of the Spanish Society of Emergency Medicine Investigation Group. Barthel Index-Enhanced Feedback for Effective Cardiac Treatment (BI-EFFECT) Study: contribution of the Barthel Index to the Heart Failure Risk Scoring System model in elderly adults with acute heart failure in the emergency department. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(3):493-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03845. x.

451.- Mima K, Kosumi K, Miyanari N, Tajiri T, Kanemitsu K, Takematsu T, Inoue M, Mizumoto T, Kubota T, Baba H. Impairment of Activities of Daily Living is an Independent Risk Factor for Recurrence and Mortality Following Curative Resection of Stage I-III Colorectal Cancer. *J Gastrointest Surg*. 2021 ;25(10):2628-2636. doi: 10.1007/s11605-021-04990-7.

452.- Barceló M, Francia E, Romero C, Ruiz D, Casademont J, Torres OH. Hip fractures in the oldest old. Comparative study of centenarians and nonagenarians and mortality risk factors. *Injury*. 2018 ;49(12):2198-2202. doi: 10.1016/j.injury.2018.09.043.

453.- Meng D, Bai X, Wu H, Yao S, Ren P, Bai X, Lu C, Song Z. Patient and Perioperative Factors Influencing the Functional Outcomes and Mortality in Elderly Hip Fractures. *J Invest Surg*. 2021;34(3):262-269. doi: 10.1080/08941939.2019.1625985.

454.- Abbas H, Perna S, Shah A, Al-Mannai M, Gasparri C, Infantino V, Cereda E, Peroni G, Riva A, Petrangolini G, Rondanelli M. Risk factors for 5-year mortality in a cohort of elderly patients with sarcopenia. *Exp Gerontol.* 2020; 15; 136:110944. doi: 10.1016/j.exger.2020.110944.

455.- Benzinger P, Riem S, Bauer J, Jaensch A, Becker C, Büchele G, Rapp K. Risk of institutionalization following fragility fractures in older people. *Osteoporos Int.* 2019;30(7):1363-1370. doi: 10.1007/s00198-019-04922-x. Epub 2019 Mar 15. PMID: 30877349.

456.- Velarde-Mayol C, de la Hoz-García B, Angulo-Sevilla D, Torres-Barriga C. Consecuencias en salud (mortalidad e institucionalización) de la fractura de cadera en la población anciana. Estudio de cohortes poblacional en Segovia [Health consequences (mortality and institutionalization) of hip fracture among the elderly people: Population cohort study in Segovia]. *Aten Primaria.* 2021;53(9):102129. doi: 10.1016/j.aprim.2021.102129.

457.- Loggers SAI, Nijdam TMP, Folbert EC, Hegeman JHH, Van der Velde D, Verhofstad MHJ, Van Lieshout EMM, Joosse P. Prognosis and institutionalization of frail community-dwelling older patients following a proximal femoral fracture: a multicenter retrospective cohort study. *Osteoporos Int.* 2022. doi: 10.1007/s00198-022-06394-y.

458.- Martinez-Reig M, Ahmad L, Duque G. The orthogeriatrics model of care: systematic review of predictors of institutionalization and mortality in post-hip fracture patients and evidence for interventions. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(9):770-7. doi: 10.1016/j.jamda.2012.07.011.

459.- Nuotio M, Tuominen P, Luukkaala T. Association of nutritional status as measured by the Mini-Nutritional Assessment Short Form with changes in mobility, institutionalization and death after hip fracture. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70(3):393-8. doi: 10.1038/ejcn.2015.174.

- 460.- Ríos-Germán PP, Menéndez-Colino R, Ramírez Martin R, Alarcón T, Queipo R, Otero Puime A, González-Montalvo JI. Baseline and 1-year follow-up differences between hip-fracture patients admitted from nursing homes and the community. A cohort study on 509 consecutive patients (FONDA Cohort). *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2019;54(4):207-213. doi: 10.1016/j.regg.2018.12.003.
- 461.- Demurtas J, Ecarnot F, Cernesi S, Solari M, Munoz MA, Cella A. Comprehensive Geriatric Assessment in Cardiovascular Disease. *Adv Exp Med Biol.* 2020; 1216:87-97. doi: 10.1007/978-3-030-33330-0_10.
- 462.- Ritchie EK, Klepin HD, Storricks E, Major B, Le-Rademacher J, Wadleigh M, Walker A, Larson RA, Roboz GJ. Geriatric assessment for older adults receiving less-intensive therapy for acute myeloid leukemia: report of CALGB 361101. *Blood Adv.* 2022, 28;6(12):3812-3820. doi: 10.1182/bloodadvances.2021006872.
- 463.-Gamarra Samaniego MDP, Blanquicett CJ, Araujo Castillo RV, Chavez JC, Beltrán Garate BE. Selected Domains within a Comprehensive Geriatric Assessment in Older Patients with Non-Hodgkin Lymphoma are Highly Associated with Frailty. *Clin Hematol Int.* 2022;4(1-2):35-43. doi: 10.1007/s44228-022-00005-7.
- 464.- Lee W, Cheng SJ, Grant SJ, Marcum ZA, Devine B. Use of geriatric assessment in cancer clinical trials: A systematic review. *J Geriatr Oncol.* 2022, 9: S1879-4068(22)00106-0. doi: 10.1016/j.jgo.2022.04.014.
- 465.- Hung YS, Chang H, Wang PN, Kuo MC, Su YJ, Hung CY, Hsueh SW, Yeh KY, Ho YW, Chou WC. Pretreatment frailty is an independent prognostic factor among elderly patients with B-cell lymphoma undergoing immunochemotherapy: A prospective observational cohort study in Taiwan. *Asia Pac J Clin Oncol.* 2022. doi: 10.1111/ajco.13661.

466.- Presley CJ, Mohamed MR, Culakova E, Flannery M, Vibhakar PH, Hoyd R, Amini A, VanderWalde N, Wong ML, Tsubata Y, Spakowicz DJ, Mohile SG. A Geriatric Assessment Intervention to Reduce Treatment Toxicity Among Older Adults With Advanced Lung Cancer: A Subgroup Analysis From a Cluster Randomized Controlled Trial. *Front Oncol.* 2022; 12:835582. doi: 10.3389/fonc.2022.835582.

467.- Yao Y, Sui WW, Liao AJ, Wang W, Chen LJ, Chu XX, Bao L, Cen XN, Fu R, Liu H, Sun CY, Jin FY, Yan H, Wang LQ, Yuan CL, Gao GX, Gao D, Zhang JQ, He JX, Hu JD, Ma LM, Zhang L, Zhou DB, Zou DH, Li J. Comprehensive geriatric assessment in newly diagnosed older myeloma patients: a multicentre, prospective, non-interventional study. *Age Ageing.* 2022;51(1):afab211. doi: 10.1093/ageing/afab211.

468.- Gadzinski AJ, Psutka SP. Risk stratification metrics for bladder cancer: Comprehensive Geriatric Assessments. *Urol Oncol.* 2020;38(9):725-733. doi: 10.1016/j.urolonc.2020.01.003.
