OSTEOSARCOPENIA E INTERVENCIÓN MULTIDISCIPLINARIA

Fritz Silva Nicole, Trunce Morales Silvana,
Valdés Mena Catalina, Villasana López Pedro
Osteosarcopenia e Intervención Multidisciplinaria / Nicole Fritz Silva,
Silvana Trunce Morales, Catalina Valdés Mena, Pedro Villasana López
Osorno; Editorial Universidad de Los Lagos, agosto del 2022.
228 p.; 15 × 23 cm cerrado
RPI: 2024-A-6958 ISBN: 978-956-6043-89-8
1. Envejecimiento, 2. Osteosarcopenia, 3. Sarcopenia,
4. Prevención, 5. Geriatría Integrativa

OSTEOSARCOPENIA E INTERVENCIÓN MULTIDISCIPLINARIA

© 2023, Editorial Universidad de Los Lagos
ISBN: 978-956-6043-89-8
RPI: 2024-A-6958

editorial@ulagos.cl
www.editorial.ulagos.cl
Avda. Fuschlocher 1305, Osorno, Chile

Edición: Ricardo Casas Tejeda
Diseño y maquetación: Alexis Hernández Escobar
Fotografía de cubierta: Ricardo Casas Tejeda

Este Libro contribuye a los productos de investigación de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile del proyecto
ANID FONDEQUIP EQM210056

Derechos reservados.

Prohibida la reproducción parcial o total de este libro por cualquier medio impreso, electrónico y/o digital, sin la debida autorización escrita del autor y Editorial ULagos.
Impreso en Santiago de Chile.

OSTEOSARCOPENIA E INTERVENCIÓN MULTIDISCIPLINARIA

Nicole Fritz Silva.
Silvana Trunce Morales.
Catalina Valdés Mena.
Pedro Villasana López.
Editores

Universidad De Los Lagos
EDITORIAL

ÍNDICE

PRÓLOGO. 13

INTRODUCCIÓN. 17

Nutrición en osteosarcopenia. 23
Silvana Trinidad Trunce-Morales
Yennifer Alicia Ávila-Pizarro
Katherine Isabel García- Alvarado

Resumen 23
1. Introducción. 24
2. Evaluación del estado nutricional 25
3. Estrategias nutricionales para la prevención
y manejo de la osteosarcopenia 30
4. Ayudas ergogénicas para personas mayores 34
5. Conclusiones 36

Osteosarcopenia en el sistema estomatognático y funcionalidad oral. 43
Viviana Toro Ibacache
Iris Lucía Espinoza Santander
Juan Carlos Salinas Castro

Resumen 43
1. Introducción. 45
2. Osteosarcopenia del aparato masticatorio:
comprendiendo un problema poco visibilizado 46
2.1 Signos y síntomas orales y maxilofaciales
en personas mayores 48

2.2 Propuesta de una evaluación diagnóstica ampliada de la función oral 52
3. Conclusiones 55

Osteosarcopenia en el sistema estomatognático: Disfagia Sarcopénica. 61
Catalina Valdés Mena
María P. Moya Daza
Maryorie Albornoz Duguett

Resumen 61
1. Introducción 62
2. Envejecimiento 63
2.1 Modificaciones en las Funciones Orofaciales con el Envejecimiento 65
2.2 Síndromes Geriátricos en personas mayores 68
2.3 Osteosarcopenia y Disfagia en el adulto mayor 70
3. Conclusión 76

Abordaje kinesiológico de la osteosarcopenia en la persona mayor. 81
Nicole B. Fritz
Jessica Espinoza
María Cristina Flores
Cristian Caparrós

Resumen 81
1. Introducción 83
2. Evaluación kinesiológica de la persona mayor con OS: comprendiendo la disfunción del movimiento 86
2.1 Búsqueda de casos o sospecha clínica 86
2.2 Evaluación de la fuerza muscular 89
2.3 Evaluación de condición física/funcional 90
2.4 Evaluación funcional a través de pruebas instrumentales 92

3. Intervención kinesiológica en la OS:
potenciando la capacidad funcional de la persona mayor . 94
3.1 Entrenamiento de la fuerza muscular 95
3.2 Entrenamiento para la prevención de caída 95
3.3 Consideraciones adicionales durante
la intervención 98
4. Conclusión 99

Fundamentos aplicados para la prescripción de ejercicio físico para la mejora y el mantenimiento de la salud ósea 107

Álvaro Juesas Torres
Javier Gené Morales
Carlos Babiloni López
Juan Carlos Colado Sánchez

Resumen 107
1. Introducción..... 109
2. Rol del ejercicio físico..... 112
3. Sugerencias para el desarrollo de protocolos
y actividades de ejercicio físico 114
Referencias..... 117

Terapia ocupacional y personas mayores con osteosarcopenia, un abordaje integral 123

Maria Francisca Rauch Gajardo
Fabiola Loreto Riquelme Parra
Daniela Urrutia Garcia

Resumen 123
1. Introducción..... 124
2. Caso clínico 126
3. Rol del/la TO en el abordaje integral
de la persona con osteosarcopenia..... 126
4. Valoración Geriátrica Integral (VGI) 130

5. Valoración en Terapia Ocupacional 131
5.1 Entrevista 131
5.2 Evaluaciones de habilidades motoras 131
5.3 Evaluaciones de habilidades cognitivas 132
5.4 Dolor y participación ocupacional 133
5.5 Valoración de las AVD 133
5.6 Observación del desempeño ocupacional 135
6. Abordaje en Terapia Ocupacional 136
6.1 Rutina 137
6.2 Solicitud de ayudas técnicas (AATT) 138
6.3 Participación sociocomunitaria y cambio en la configuración de familia y entorno social 139
7. Conclusiones y Desafíos 140

Rol Educativo y preventivo del profesorado de Educación Física, Deportes y Recreación en la osteosarcopenia: desafíos y estrategias pedagógicas integrales 147

Jorge Flández V.
Rodrigo Vargas V.
Raúl Urbina S.
José Aguilar N.

Resumen 147
1.Introducción 148
2. Educación para la prevención de la salud 150
2.1 Factores de riesgo: Causas y efectos tempranos 151
2.2 Desafíos y estrategias educativas integrales 153
2.3 La tercera y cuarta edad 154
2.4 Osteosarcopenia y factores de riesgo preliminar 155
2.5 Deportes y sarcopenia 156
2.6 Evidencias científicas sobre el ejercicio como tratamiento de la osteosarcopenia 158
3. Conclusiones 161

Osteosarcopenia, climaterio y salud de la mujer 169
Daysi Antonia Navarro Despaigne
Resumen 169
1. Introducción 170
2. Metodología 172
2.1 Unidad músculo-hueso, esteroides sexuales y ciclo de vida de la mujer 172
2.2 Estrógenos y masa muscular 175
2.3 Estrógenos y masa ósea 177
2.4 Visión integral menopausia unidad músculo-hueso . 177
2.5 Diagnóstico de Osteosarcopenia y menopausia 179
2.6 Conducta terapéutica en la mujer en etapa de climaterio 181
3. Conclusión 182

La dimensión psicológica de la Osteosarcopenia 189
Alex Véliz Burgos
Alexis Soto Salcedo
Donovan Casas Patiño
Alejandra Rodríguez Torres
Resumen 189
1. Introducción 190
2. Envejecimiento. Concepto, desarrollo evolutivo 192
2.1 Envejecimiento positivo: paradigma para una sociedad longeva 193
2.2 La interacción como envejecimiento activo 195
2.3 La cotidianeidad como factor clave del bienestar psicológico y social 196
2.4 La aceptación de la vejez y la enfermedad 199
2.5 Los trastornos emocionales asociados a la Osteosarcopenia 203
3. Conclusión 206

Abordaje Farmacológico de la osteosarcopenia en las personas mayores. 213
Paula Bernasconi-Barrios
Resumen 213
1.Introducción 214
2. Osteosarcopenia 215
2.1 Prevención y tratamiento 216
2.2 Avances en el tratamiento farmacológico para la Osteosarcopenia 217
3. Conclusión 221
Referencias 221

PRÓLOGO

Es conocido que la población mundial esta envejeciendo; en Chile este fenómeno esta ocurriendo en forma acelerada. Actualmente (2023), alrededor del 18% de la población tiene sobre 60 años y se estima que en el año 2050 el porcentaje de personas mayores sea aproximadamente 30%. Por otra parte, el cambio demográfico ha conducido a una importante modificación del patrón epidemiológico en la población. En dicho contexto, la aparición de osteosarcopenia, que tiene consecuencias negativas en la calidad de vida de las personas mayores, se asocia a los cambios fisiológicos del envejecimiento, pero también al sedentarismo, malnutrición, enfermedades crónicas y fármacos.

El libro "Osteosarcopenia e Intervención Multidisciplinaria", editado por las profesoras Nicole Fritz, Silvana Trunce, Catalina Valdés y el profesor Pedro Villasana, aborda, desde diferentes miradas, una problemática que se presenta en un importante porcentaje de las personas mayores. El citado libro incluye diez capítulos: (i) Nutrición en osteosarcopenia, (ii) Osteosarcopenia en el sistema estomatognático y funcionalidad oral, (iii) Osteosarcopenia en el sistema estomatognático: Disfagia Sarcopénica, (iv) Abordaje kinesiológico de la osteosarcopenia en la persona mayor, (v) Fundamentos aplicados para la prescripción del ejercicio físico para la mejora y el mantenimiento de la salud ósea, (vi) Terapia ocupacional y personas mayores con osteosarcopenia, un abordaje integral, (vii) Rol Educativo y preventivo del profesorado de Educación Física, Deportes y Recreación en la osteosarcopenia: desafíos y estrategias pedagógicas integrales, (viii) Osteosarcopenia, climaterio y salud de la mujer, (ix) La dimensión psicológica de la Osteosarcopenia,

y (x) Abordaje Farmacológico de la osteosarcopenia en las personas mayores.

Los capítulos fueron escritos por 30 autores (56,7% mujeres y 43,4% hombres), las mayoría postgraduados. El abordaje multidisciplinario de la Osteosarcopenia se sustenta en que entre los/as autores/as participan fonoaudiólogas, kinesiólogos, médicos endocrinólogos, nutricionistas, odontólogos, profesores de educación física, psicólogos, químicos farmacéuticos, terapeutas ocupacionales. Los autores están afiliados a varias universidades nacionales (Universidad de Chile, Universidad Mayor, Universidad Autónoma, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, Universidad Austral y Universidad de Los Lagos) e instituciones extranjeras (Universidad de Valencia, España y Universidad de Ciencias de la Salud, Cuba).

En relación a la Osteosarcopenia, el primer capítulo muestra la importancia de la nutrición, tanto para la prevención como para el manejo dietoterapéutico. Seguidamente, el segundo y tercer capítulos abordan la función masticatoria, del habla y la deglución. Luego, los capítulos cuarto, quinto y sexto se refieren a aspectos relacionados a la funcionalidad motriz. Por su parte, el séptimo capítulo da importancia a la actividad física y deporte a nivel escolar. A continuación, en el octavo capítulo se explica como los esteroides sexuales influyen en unidad músculo-hueso-adipocito y por tanto durante el climaterio. Posteriormente, el noveno capítulo aborda la osteosarcopenia desde un ámbito psicológico. Finalmente, el décimo capítulo se refiere a los avances en el desarrollo de nuevos fármacos para tratar la enfermedad.

Teniendo en consideración que en Chile y el mundo, salvo excepciones, continuará aumentando el porcentaje y número absoluto de personas mayores, es muy importante que los y las profesionales de la Salud conozcan las temáticas tratadas, en forma actualizada, en este libro. En ese mismo contexto,

el libro "Osteosarcopenia e intervención multidisciplinaria" podrá servir como texto docente para estudiantes de carreras de dicho ámbito del saber.

Finalmente, desde la experiencia de haber editado algunos libros, me permito un comentario. Editar un libro, es este caso disciplinario, implica mucho trabajo; sin mencionar detalles, algunas etapas: conformar el equipo editor, determinar el índice, buscar autores para cada capítulo, establecer las características generales de los capítulos, obtener los textos, evaluación por pares, revisión de texto, diagramación y presentación del libro. Felicito a las / el editoras / or y a la Editorial por el producto conseguido "Osteosarcopenia e Intervención Multidisciplinaria". Podría asegurar que este libro será de gran utilidad para estudiantes de pre-postgrado y profesionales de la Salud, quienes en algún momento podrán entregar la mejor recomendación posible a sus pacientes, personas mayores.

Prof. Iván Palomo

Universidad de Talca
Director, Centro Interuniversitario
de Envejecimiento Saludable, CUECH
Coordinador, Red Interuniversitaria
de Envejecimiento Saludable, Latinoamérica
y Caribe, COMLAT-IAGG

INTRODUCCIÓN

La editorial de la Universidad de Los Lagos, a través del Comité Especializado en Salud y Bienestar Humano ha convocado a investigadoras e investigadores de diversas disciplinas con antecedentes de trabajo y/o producción científica en esta área, tanto de la Universidad de Los Lagos como de su red de colaboración nacional e internacional, para la producción del libro "Osteosarcopenia e intervención multidisciplinaria". Esta iniciativa se produce en un contexto en el cual el mundo y Chile se encuentran en un proceso acelerado de envejecimiento, evolucionando la esperanza de vida al nacer desde los 73 años en 1990 a 80 años el 2020, estimándose que para el año 2050 el 30% de la población será mayor (Ministerio de Salud, 2021). Situación frente a la cual los sistemas de salud han debido asumir el desafío de adaptarse a las necesidades de la vejez, fomentando el abordaje preventivo y promocionando estrategias de autocuidado a fin de disminuir el impacto de las enfermedades crónicas no transmisibles, así como también, hacer frente a los factores ambientales que afectan al envejecimiento saludable.

La osteosarcopenia (OS), relacionada tanto a los cambios fisiológicos producto del envejecimiento como son la pérdida de masa musculoesquelética y ósea, como a múltiples factores contribuyentes, como el sedentarismo, malnutrición, enfermedades crónicas y algunos tratamientos farmacológicos, aumenta progresivamente en la población, impactando en diversas dimensiones a la persona, con consecuencias en las actividades de la vida diaria y su participación en la sociedad, pero también acarreando costos cada vez mayores para los sistemas de salud. Por estas razones el abordaje multidisciplinario de la OS debe

ser permanentemente actualizado, en base a la evidencia científica, atendiendo a las necesidades particulares de las personas mayores. Este libro pretende contribuir a la actualización del conocimiento, a la vez que ser un espacio para la construcción de una necesaria visión y abordaje integral y multidisciplinario, desde la promoción y prevención, hasta el tratamiento y rehabilitación, como constituyentes de las políticas de salud para la atención de personas con os en Chile.

El libro "Osteosarcopenia e intervención multidisciplinaria", está escrito por un conjunto de profesionales, con diferentes formaciones académicas y experiencia en el área, que han unido esfuerzos para contribuir al tratamiento integral de la os, en base a la evidencia científica actualizada, donde participaron profesionales nutricionistas, cirujanos-dentistas, fonoaudiólogas, kinesiólogos, terapeutas ocupacionales, profesores de educación física, médicos especialistas en endocrinología, psicólogos, químicos farmacéuticos, médico y cirujana dentista especialistas en salud pública, valorando el rol de cada profesional en la prevención y tratamiento de la os en un equipo multidisciplinario.

Este libro cuenta con diez capítulos, en los cuales los/las diversos autores y autoras de destacada trayectoria académica e investigativa nos entregan su visión en contraste a la evidencia científica actual para el abordaje de la os en la persona mayor. Esta obra inicia con el capítulo *Nutrición y osteosarcopenia*, en donde las autoras, quienes son académicas e investigadoras de la Universidad de Los Lagos, entregan información actualizada sobre la importancia de la nutrición, abordando la temática desde la prevención, valoración nutricional, manejo dietoterapéutico y ayudas ergogénicas en esta población; además nos ilustran sobre el rol del profesional nutricionista en el manejo multidisciplinario de personas mayores. Asociada a una correcta nutrición, es necesario una buena función masticatoria, es por ello

que el libro continúa con dos capítulos que abordan los efectos de la os en región craneocervicomandibular, cuya evaluación y tratamiento frecuentemente no es considerado en el abordaje de la persona mayor y es importante considerar debido a que interviene en importante funciones tales como la masticación, fonoarticulación y deglución. En el capítulo *Osteosarcopenia en el sistema estomatognático y funcionalidad oral*, escrito por destacados cirujano-dentistas, académicos e investigadores de la Universidad de Chile nos sensibilizan sobre el impacto de la os sobre el sistema estomatognático ahondando sobre la importancia de generar un sistema estándar para su evaluación y manejo. Esta información se complementa con el capítulo *Osteosarcopenia en el sistema estomatognático: Disfagia Sarcopénica*, cuyas autoras son fonoaudiólogas, académicas e investigadoras de la Universidad de Los Lagos y Autónoma de Chile, quienes suman las afecciones en las funciones orofaciales, la respiración, alimentación y habla; con esto logran informar y sensibilizar a los lectores y profesionales de la salud que trabajan con población geriátrica sobre la importancia de la valoración integral para su apropiada derivación y toma de decisiones.

A continuación, se encuentran desarrollados tres capítulos relacionados al abordaje rehabilitador y terapéutico de la persona mayor con os con el objetivo de potenciar la funcionalidad motriz para la mejora de la calidad de vida e insertar a la persona mayor en la comunidad. Es así como el capítulo de *Abordaje kinesiológico de la osteosarcopenia en la persona mayor*, escrito por kinesiólogos e investigadores de la Universidad de Los Lagos y Universidad de Talca pertenecientes al Centro Interuniversitario de envejecimiento saludable, entregan las directrices generales para que un profesional de la kinesiología y todo el equipo de salud conozcan el abordaje evaluativo y de intervención de una persona mayor con os. Además, relevan

la importancia de la intervención kinésica centrada en potenciar la función músculo-hueso a través de la prescripción del ejercicio terapéutico y su capacidad de potenciar las capacidades motoras de la persona mayor. Este capítulo se complementa con el capítulo *Fundamentos aplicados para la prescripción del ejercicio físico para la mejora y el mantenimiento de la salud ósea,* escrito por un equipo de académicos e investigadores de la Universidad de Valencia, quienes ilustran al lector sobre la importancia de las cargas mecánicas en el hueso que genera el ejercicio físico para favorecer la modelación, remodelación y reparación ósea, así como las potencialidades de las diversas modalidad de entrenamiento a lo largo de todo el curso de vida que permiten prevenir la os en la etapa de envejecimiento. Y teniendo como antecedente que dentro del equipo multidisciplinario de profesionales encargados de la rehabilitación de la persona mayor, es cada vez más común encontrar la participación de un o una Terapeuta Ocupacional, el capítulo *Terapia ocupacional y personas mayores con osteosarcopenia, un abordaje integral*, escrito por un equipo de terapeutas ocupacionales quienes son académicas e investigadoras de dos de las principales Universidades del sur de Chile como son: Universidad de Los Lagos y Universidad Austral, junto a la experiencia clínica e investigativa de una de sus coautoras; presentan a través de un caso los principales marcos de referencia utilizados por los/as profesionales de la disciplina para comprender el impacto de esta patología en la persona mayor, así también, cómo el proceso de valoración y las áreas prioritarias; siempre centrado en mantener y/o mejorar la funcionalidad y la participación ocupacional satisfactoria.

Como el abordaje de la os requiere la participación de profesionales que intervengan a lo largo de todo el curso de vida y que además se encuentren insertos en el ámbito educativo, es que se presenta a continuación el capítulo *Rol Educativo y preventivo*

del profesorado de Educación Física, Deportes y Recreación en la osteosarcopenia: desafíos y estrategias pedagógicas integrales escrito por destacados profesionales e investigadores de la Universidad Austral y Universidad Católica del Maule junto al Presidente de la Asociación Chilena de Profesores de Educación Física de Chile, quienes exponen las evidencias existentes que pueden transformar la cultura escolar en un espacio significativo de cambio y de conciencia colectiva, con el objetivo de identificar tempranamente factores de riesgo, prevenirlos oportunamente desde la actividad física y el deporte de cada proyecto educativo.

Siguiendo en el ámbito de la prevención de la os y como un gran número de personas mayores que cursan con os es del género femenino, en el capítulo *Osteosarcopenia, climaterio y salud de la mujer*, la autora especialista en endocrinología, doctora e investigadora de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana Cuba, nos presenta la evidencia relevante sobre la influencia de los esteroides sexuales sobre la unidad músculo-hueso-adipocito y su impacto metabólico e inmunológico como base para considerar el climaterio como una ventana de oportunidad para la prevención de la os en la salud de la mujer mayor.

A continuación, se encuentra un capítulo que desarrolla un aspecto de relevancia a la hora de comprender el impacto más allá de los aspectos físicos de la os en la persona mayor. El capítulo *La dimensión psicológica de la Osteosarcopenia* escrito por académicos e investigadores de la Universidad de Los Lagos, Universidad Mayor de Chile y Universidad Autónoma de México, abordan la os desde la dimensión psicológica y de salud colectiva, centrándose en la salud como un concepto completo, proponiendo al lector una mirada que aborda la salud desde diferentes ámbitos, disciplinas, contextos y visibilizando la importancia del trabajo con las comunidades en los territorios de los cuáles forman parte las personas.

A partir de la abundante evidencia de intervenciones no farmacológicas, tales como nutrición, actividad física y modificación de factores de riesgo para la prevención y tratamiento de la os desarrollado por los diversos autores en los capítulos anteriores se continúa este libro con el capítulo titulado *Abordaje Farmacológico de la osteosarcopenia en las personas mayores*, en donde la autora, química farmacéutica con amplia formación en atención de personas mayores, realiza una revisión y actualización de algunas rutas bioquímicas que están facilitando el desarrollo de varios agentes terapéuticos prometedores, que se dirigen tanto al músculo como al hueso, dando cuenta de los avances en los tratamientos farmacológicos en desarrollo para tratar este síndrome en la actualidad.

Este mundo que evoluciona hacia el envejecimiento de la población nos invita a que la práctica profesional sea en base al conocimiento y la evidencia tanto del profesional como de los equipos de trabajo para entregar una atención integral al usuario mayor con osteosarcopenia. El libro "Osteosarcopenia e intervención multidisciplinaria" entrega conocimiento actualizado escrito por investigadores e investigadoras nacionales e internacionales con experiencia en sus áreas disciplinares, que puede servir de base tanto para estudiantes de pre y postgrado, profesionales y equipos de trabajo para la intervención de personas mayores.

Editores

Nicole B. Fritz Silva.
Silvana Trunce Morales.
Catalina Valdés Mena.

Pedro Villasana López.
Académicos Departamento de Salud.
Universidad de Los Lagos.
Sur de Chile, 2022.

NUTRICIÓN EN OSTEOSARCOPENIA

Silvana Trinidad Trunce-Morales[1]
Yennifer Alicia Ávila-Pizarro[2]
Katherine Isabel García- Alvarado[3]

Resumen

La osteosarcopenia es un síndrome clínico de mayor prevalencia en personas mayores, donde se combina la pérdida progresiva de la masa muscular y la baja densidad mineral ósea, produciendo un deterioro funcional, aumentando el riesgo de caídas, fragilidad, mayor costo en salud y mortalidad. La inactividad física y una alimentación desequilibrada son factores de riesgo modificables, que al ser abordados de forma multidisciplinaria contribuyen a la prevención de esta condición patológica. El rol de la nutrición es fundamental para la conservación de la capacidad funcional y calidad de vida de las personas mayores,

1. Académica Departamento de salud, Universidad de Los Lagos , Chile. https://orcid.org/0000-0003-0586-744X

2. Académica Departamento de salud, Universidad de Los Lagos, Chile. https://orcid.org/0000-0003-2085-2166

3. Académica Departamento de salud, Universidad de Los Lagos, Chile. https://orcid.org/0000-0002-0462-3665]

Correo electrónico: silvana.trunce@ulagos.cl

un estilo de vida saludable favorece una adecuada condición de salud en la etapa de envejecimiento, no obstante, una alimentación inadecuada afecta negativamente la condición de salud, deteriorando el estado nutricional y, por consiguiente, aumentando el riesgo de ostesarcopenia. El propósito de este capítulo es entregar información actualizada en base a la evidencia científica sobre la nutrición en osteosarcopenia, donde se abordarán temáticas desde la prevención, valoración nutricional, manejo dietoterapéutico y ayudas ergogénicas, valorando el rol de profesional nutricionista en el manejo multidisciplinario de personas mayores.

Palabras claves: Osteosarcopenia, Nutrición, Personas mayores.

1. Introducción

El envejecimiento es un proceso fisiológico que afecta a la composición corporal, produciendo pérdida de masa ósea y muscular (Cedeño-Veloz et al., 2018). La osteosarcopenia afecta negativamente la condición de salud de las personas mayores, la cual es definida como la coexistencia entre dos patologías músculo-esqueléticas; la sarcopenia y la osteoporosis (Chew et al., 2020), esta condición aumenta el riesgo de fracturas, caídas y mortalidad, destacando así su relevancia e impacto negativo en la vida cotidiana, afectando la calidad de vida y entorno psicosocial de quienes son diagnosticados con esta enfermedad (Teng et al., 2021), además se relaciona con una mayor prevalencia y riesgo

de sufrir enfermedades cardiovasculares, deterioro del estado cognitivo, patologías respiratorias y trastornos de movilidad los cuales provocan una mayor dependencia y necesidades de cuidado a largo plazo de las personas mayores (Cruz-Jentoft et al., 2019).

El sedentarismo y una nutrición inadecuada son factores de riesgo modificables que al ser abordados de forma multidisciplinaria contribuyen a la prevención de la osteosarcopenia. La nutrición juega un rol de gran relevancia en la prevención y tratamiento, ya que una alimentación inadecuada conlleva a un desequilibrio nutricional, produciendo un déficit o un exceso y en ambos casos puede afectar negativamente la masa muscular y ósea, desencadenando una desnutrición u obesidad osteosarcopenica.

En este capítulo abordaremos la implicancia de la nutrición en la osteosarcopenia desde la evaluación del estado nutricional, estrategias para la prevención y manejo con énfasis en los macronutrientes y micronutrientes, la importancia del consumo de fibra e hidratación y una actualización desde la evidencia científica en ayudas ergogénicas para personas mayores diagnosticadas con osteosarcopenia. Además de la valoración del profesional nutricionista especialista en geriatría y su rol en el equipo multidisciplinario para el manejo integral de la osteosarcopenia en personas mayores.

2. Evaluación del estado nutricional

Los criterios diagnósticos de sarcopenia han evolucionado a través del tiempo, en primera instancia dichos conceptos fueron vinculados a una pérdida de masa muscular asociada con el proceso de envejecimiento, incluyéndose posteriormente

la disminución de la fuerza muscular. Los criterios diagnósticos de esta patología implican mediciones antropométricas utilizadas para evaluar el estado nutricional en personas mayores, cabe señalar que en la actualidad no hay consensos específicos para la evaluación nutricional en esta patología, no obstante, existen consensos internacionales en sarcopenia que nos entregan recomendaciones para la valoración nutricional. El consenso elaborado por el Grupo Europeo de trabajo en sarcopenia en personas mayores (EWGSOP1) proporcionó una definición operativa y estableció criterios de diagnóstico desde la práctica clínica asociadas con la edad o síndrome geriátrico (Cruz-Jentoft et al., 2010). La actualización de este documento, realizada el año 2019 (EWGSOP2), recomienda utilizar para el diagnóstico los criterios de baja fuerza muscular como condición fundamental de la sarcopenia. Para la confirmación del diagnóstico es primordial la evaluación y pesquisa de la baja cantidad y calidad muscular y reconoce el rendimiento físico deficiente como un indicador de sarcopenia grave (Cruz-Jentoft et al., 2019). Además, se recomienda que toda persona mayor sea evaluada con una frecuencia anual o después de un evento que afecte su condición de salud (Dent et al., 2018). La EWGSOP2, propone estrategias y acciones para pesquisar, diagnosticar y cuantificar su gravedad en la práctica clínica:

a) **Pesquisa de casos:** Una de las recomendaciones de la EWGSOP2, es utilizar en la práctica clínica el cuestionario SARC-F como instrumento de auto-reporte, fácil de aplicar y económico. Está constituido por 5 ítems, los que permiten determinar el riesgo de sarcopenia por autoreporte. Aplicada por los pacientes en relación a la auto-percepción sobre las limitaciones de fuerza muscular, capacidad de desplazamiento, subir escaleras, le-

vantarse de una silla y si ha sufrido caídas (Malmstrom et al., 2016). El SARC-F permite predecir la fuerza muscular y pesquisar casos severos de sarcopenia.

b) **Medición de fuerza muscular:** Para evaluar la fuerza de agarre de la mano se requiere de un dinamómetro marca *Jamar* el cual está ampliamente validado (Sipers et al., 2016), esta técnica permite predecir el grado de independencia y movilidad en personas mayores y puede ser determinada por la cantidad de masa muscular (Palop Montoro et al., 2015). Si no se cuenta con un dinamómetro para la evaluación o existe una discapacidad de la mano se puede aplicar la prueba de elevación de la silla, la cual es un indicador de la fuerza muscular de las piernas, evalúa el tiempo que requiere una persona para que se levante cinco veces de una posición sentada sin usar sus extremidades superiores.

c) **Confirmación diagnóstica de sarcopenia:** La confirmación del diagnóstico de sarcopenia, implica aspectos de relevancia en la valoración nutricional para determinar la cantidad y calidad de masa muscular. En la práctica clínica se recomienda utilizar el examen de densidad ósea llamado absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), el análisis de bioimpedancia (BIA), para fines de investigación se recomienda la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética nuclear (RMN). El DXA, TC y RMN, estos permiten determinar la masa muscular con mayor precisión, no obstante, el alto costo del equipamiento dificulta su acceso como instrumentos de valoración nutricional en la práctica clínica. La BIA es un método de mayor acceso y de fácil aplicación, no

invasivo, de menor costo comparado con instrumentos *gold standards* para evaluar masa muscular, permite determinar la masa libre de grasa y el agua corporal en individuos que no presenten alteraciones de líquidos corporales y electrolitos. El uso o aplicabilidad de cada una de estas mediciones dependerá de los beneficios y limitaciones de cada una de las técnicas, los recursos económicos disponibles y el propósito de su aplicación.

d) **Clasificación de la gravedad:** La EWGSOP2 evalúa la gravedad de la sarcopenia a través del rendimiento físico, para ello utiliza pruebas de velocidad al caminar, entre ellas menciona la prueba *Timed-Up and Go* (TUG), batería de rendimiento físico corto (SPPB) y caminata de 400 metros; cabe mencionar que no siempre es factible aplicar estas pruebas dado que el proceso de envejecimiento y patologías concomitantes pueden afectar la marcha en los adultos mayores.

En Chile se diseñó y validó el primer software para dispositivos móviles y computadores para diagnosticar la sarcopenia en personas mayores, basado en una versión adaptada del algoritmo diagnóstico de sarcopenia propuesto por EWGSOP (Lera et al., 2020).

Para realizar una valoración nutricional integral en personas diagnosticadas con osteosarcopenia, a lo anteriormente expuesto se debe adicionar un cribado nutricional para detectar de forma temprana a personas con riesgo de malnutrición por déficit. Se sugiere aplicar este instrumento de forma semanal en pacientes hospitalizados, mensualmente en residencias u hogares para adultos mayores y anualmente en atención ambulatoria (Camina-Martín et al., 2016). El Grupo de Trabajo en Nutrición en Geriatría de la Sociedad española de geriatría y gerontología

recomienda aplicar el *Mini Nutritional Assessment* (MNA) no abreviado en personas mayores de 65 años, es una herramienta de fácil aplicación que permite la detección del riesgo de malnutrición antes que se produzcan alteraciones antropométricas y de parámetros bioquímicos.

Un estudio con seguimiento de cuatro años, concluyó que la desnutrición está asociada con un riesgo de incidencia de cuatro veces mayor para el desarrollo de sarcopenia grave (Beaudart et al., 2019) y quienes presenten riesgo de desnutrición en el tamizaje nutricional, deben ser sometidos a una valoración nutricional la cual incluye; historia clínico-nutricional, anamnesis alimentaria-nutricional, evaluación antropométrica, valoración de exámenes bioquímicos, evaluación de la composición corporal y valoración funcional. Además, en el ámbito clínico para el diagnóstico de desnutrición se recomienda el uso de los Criterios GLIM (Cederholm et al., 2019).

Otra condición patológica de implicancia nutricional que afecta principalmente a personas mayores es la obesidad sarcopénica, la cual se caracteriza por una pérdida de la musculatura asociada a un tejido adiposo conservado o en exceso (Ciudin et al., 2020). Si bien en la actualidad frente a esta condición no se evidencia la existencia de definiciones consensuadas, métodos de valoración y puntos de corte estandarizados para su diagnóstico (Haigis et al., 2021), su abordaje y tratamiento debe ser de manejo multidisciplinario. La valoración nutricional integral permitirá recoger los antecedentes, verificar e interpretar de forma sistemática la información nutricional para realizar un plan de atención nutricional individualizado que contribuya a la recuperación y mejora en la calidad de vida de las personas mayores (Carbajal et al., 2020).

3. Estrategias nutricionales para la prevención y manejo de la osteosarcopenia

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha puesto en escena el concepto del envejecimiento saludable, que está relacionado con la conservación de la capacidad funcional y el bienestar de las personas mayores. En el proceso del envejecimiento la nutrición desempeña un rol fundamental a través de la promoción de hábitos alimentarios saludables para contribuir a conservar una buena condición de salud durante la vejez (Roberts et al., 2021). En cuando a los patrones dietarios asociados a un envejecimiento saludable estos incluyen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes para combatir el estrés oxidativo (Yeung et al., 2021), a su vez la dieta Mediterránea, *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) y dieta MIND se han asociado con patrones dietéticos neuroprotectores que pueden contribuir a prevenir o retardar la aparición de la demencia (Abbatecola et al., 2018), existe asociación entre sarcopenia y deterioro del estado cognitivo mediado significativamente por la condición nutricional en adultos mayores (Haigis et al., 2021).

La principal medida dietoterapéutica para la prevención de la osteosarcopenia es una alimentación saludable que favorezca una correcta función músculo-esquelética a través del consumo de proteínas, calcio, vitamina D, baja en sal y en carbohidratos simples (Navarro - Despaigne et al., 2020)

El estado nutricional es considerado primordial para mantener la fuerza muscular de manera especial en las personas mayores. En el proceso de envejecimiento aumenta la tasa de catabolismo proteico, y la ingesta de energía se ve reducida en esta etapa (Rubio del Peral y Gracia Josa, 2019). La disminución en el gasto energético está directamente relacionada con la baja de peso, y este último con pérdida de musculatura

en sarcopenia, por lo tanto, es fundamental mantener un estado nutricional normal. Los requerimientos de energía varían entre 20-28 kcal/kg de masa magra corporal o 24-36 kcal/kg de peso (Rendón-Rodríguez y Osuna-Padilla, 2018).

Con relación a las proteínas, es necesaria una adecuada ingesta a través de la dieta para evitar la reducción de síntesis de proteínas musculares más que la degradación de éstas, sin embargo, ambas son indispensables para la homeostasis muscular. La ingesta óptima es de 1-1,2 g/kg peso/día (Martone et al., 2013) y en adultos mayores con patologías agudas y/o crónicas se recomienda aumentar el consumo a 1,2-1,5 g/kg peso/día (Jadczak y Visvanathan, 2019). Este aporte se debe dividir a lo largo del día de manera equitativa, repartidas en tres o cuatro comidas como desayuno, almuerzo, once y cena, o bien de acuerdo con las costumbres del paciente, haciendo énfasis en que una única ingesta en el día con carga proteica sería menos útil para favorecer la síntesis de proteínas, mantener la masa y función muscular. De la misma manera, cobra gran relevancia la recomendación de actividad física posterior a la ingesta proteica. Se considera que la síntesis de fibras musculares posterior al consumo es de tres horas, lo que se extiende a cinco horas cuando se realiza ejercicio (Mastaglia, 2016).

Respecto a los ácidos grasos, revisiones bibliográficas sugieren que la inflamación de bajo nivel crónica tiene un rol en el desarrollo de la osteosarcopenia. Los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 actuarían en la prevención y tratamiento de esta enfermedad, disminuyendo la inflamación. Por otra parte, una mayor ingesta de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 se asocia a mayor fuerza y masa muscular (Dupont et al., 2019). En cuanto a la suplementación de omega-3, se recomienda mínimo la dosis de 1 g/día, sin embargo, no existe dosis definida.

El calcio que se ingiere a través de la dieta es fundamental para lograr una adecuada mineralización ósea. Si existe déficit de este micronutriente, se podrían presentar algunos deterioros de funciones biológicas celulares. Por lo tanto, para evitar esto, se activan mecanismos de movilización desde los depósitos de calcio con el fin de mantener rangos normales a expensas de la densidad de masa ósea y la calidad o estructura del hueso. Los requerimientos de calcio varían entre 1000-1200 mg/día y de 800-2000 IU/día de vitamina D (Martín Jiménez et al., 2015).

La vitamina D es requerida para el crecimiento del músculo, además de la función de regular el metabolismo del fósforo y calcio, tiene funciones específicas en el músculo esquelético, ya que se expresan receptores de vitamina D, lo que controla la síntesis proteica-muscular. Por otro lado, actúa como un mediador en la función musculoesquelética, donde las mioquinas disminuyen la miostatina y aumentan el factor de crecimiento endotelial vascular, lo que genera un efecto que aumentaría la masa ósea. Por otro lado, las osteoquinas aumentan la esclerostina, osteocalcina y factor fibroblasto, lo que aumentaría la musculatura (Navarro-Despaigne et al., 2020). Así mismo el efecto genómico de la vitamina D en el músculo, incluye la interacción entre 1,25 hidroxivitamina D y su receptor en el núcleo. Como resultado, se potencia la síntesis proteica de novo en variadas proteínas de la proliferación celular, así como la diferenciación de fibras musculares (Mastaglia, 2016).

La fibra dietética corresponde a una composición de polímeros de carbohidratos de vegetales oligo y polisacáridos y su principal particularidad es que no son digeribles por el ser humano, lo que se manifiesta en el aumento del volumen fecal, incremento de la fermentación bacteriana en el colon, reducción de los niveles circulantes de glucosa postpandrial y colesterol, por lo tanto, una alimentación baja en fibra dietaría puede afectar el balance

de los ácidos grasos de cadena corta producidos. La fibra dietética impacta de forma beneficiosa sobre la salud cardiometabólica, gastrointestinal y diversas patologías (Abreu et al., 2021). La recomendación del consumo de fibra total según las *Dietary Reference Intakes* (DRIs) del Instituto de Medicina corresponde a 30 g/día para hombres y 21 g/día para mujeres mayores de 50 años, en una dieta de 2.000 kcal.

Si bien la edad en sí misma no es un factor independiente de deshidratación, existen factores en las personas mayores, que sumados a hábitos de hidratación, pueden aumentar el riesgo, especialmente en las personas mayores, que presenten cuadros infecciosos que provocar un aumento de las pérdidas hidroelectrolíticas; restricción de la movilidad al acceso libre de agua y su hidratación depende de la ayuda de otros y la iatrogenia por medicamentos, como son los diuréticos, que pueden generar depleciones de volumen y producir un cuadro de deshidratación (Salas et al., 2020).

En el caso de las personas mayores, aunque existe la necesidad de aumentar las recomendaciones de ingesta hídrica, no existe un consenso frente a los requerimientos. El Instituto de Medicina de los Estados Unidos recomienda una ingesta total para los adultos mayores de 3,7 litros/día para hombres y 2,7 litros/día para mujeres, incluyendo alimentos y líquidos, y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria 2,5 litros/día para hombres y 2 litros/día para mujeres, sin embargo, hay que considerar que ambas referencias no consideran el nivel de actividad física, ni las condiciones fisiológicas y/o patológicas en sus recomendaciones.

Los factores fisiológicos y psico-sociales asociados al envejecimiento, generan cambios en la ingesta alimentaria, aspecto de gran relevancia en la valoración nutricional que puede poner en riesgo su condición de salud aumentando el riesgo de sufrir

una malnutrición por déficit o exceso. La educación alimentaria debe enfocarse a la adopción de estilos de vida saludable de forma progresiva estableciendo las metas nutricionales en conjunto con la persona mayor.

Se recomienda un abordaje nutricional por un nutricionista especializado en geriatría y/o gerontología que integre un equipo multidisciplinario, con el fin de valorar integralmente a las personas mayores con osteosarcopenia.

4. Ayudas ergogénicas para personas mayores

Las ayudas ergogénicas, permiten a los individuos utilizar más trabajo físico del que sería posible sin ellas y se definen como cualquier método (nutricional, físico, mecánico, psicológico o farmacológico) ejecutado con la intención de optimizar la utilización de energía, incluyendo su producción, control y eficiencia (Kerksick et al., 2018).

La creatina se ha investigado como una de las principales ayudas ergogénicas para el ejercicio, a la vez, se le reconocen varios beneficios terapéuticos potenciales para la salud en las personas mayores ya que la evidencia indica que la suplementación podría asociar a un efecto positivo en el envejecimiento muscular, debido a su rol crítico en el metabolismo celular (Kreider, Stout., 2021). La creatina es un compuesto nitrogenado que proviene de la ingesta de alimentos como carnes rojas, pollo y mariscos y también de su síntesis endógena, en el hígado y el páncreas, desde arginina, glicina y metionina. La suplementación con creatina como complemento del entrenamiento físico aumenta la respuesta adaptativa del músculo ante el estímulo del ejercicio, por lo tanto, puede ser una estrategia dietética poderosa para combatir la atrofia muscular relacionada con la edad

y la sarcopenia cuando se usa para complementar los beneficios del entrenamiento físico, ya que combinada con el entrenamiento de resistencia, supone un aumento de la masa, la fuerza y rendimiento funcional del músculo frente al entrenamiento de resistencia solo, y una mejora en la estabilidad de la persona mayor, lo que contribuye a reducir el riesgo de caídas y por tanto el peligro de fracturas y el entrenamiento de fuerza sobre la baja densidad mineral ósea en personas mayores (Dolan et al., 2019).

La citrulina (CIT) es un aminoácido no esencial, cuya síntesis es realizada por el intestino delgado a partir de la glutamina, glutamato y prolina. Se obtiene principalmente de la dieta, pero también en el medio interno tiene la capacidad de síntesis a partir de otros compuestos como L-glutamina que es considerada como la fuente más importante de producción de CIT exógena, siendo un precursor natural de esta, también se puede obtener desde la dieta, ya que algunos alimentos ricos en citrulina están las legumbres, algunas carnes y en frutas como la sandía (Ginguay, De Bandt, 2019). La administración de citrulina combinada con el ejercicio físico se relaciona con la mejora de la masa muscular esquelética en situaciones de desnutrición, situación que aparece en personas mayores y en sarcopenia (Allerton et al., 2018).

En relación a la recomendación del consumo de ayudas ergogénicas de creatina y citrulina, la evidencia científica actual hace referencias a beneficios en el aumento de masa muscular, preservación de la fuerza y funcionalidad muscular de las personas mayores con sarcopenia, síndrome de fragilidad y osteosarcopenia, no obstante, se requiere mayor evidencia científica sobre su mecanismo de acción, dosis recomendada y efectos de la suplementación a largo plazo.

5. Conclusiones

La nutrición juega un rol fundamental en la conservación de la capacidad funcional y calidad de vida de las personas mayores, es por ello que se debe poner énfasis en el fomento de los hábitos de vida saludable a edad temprana para conservar una adecuada condición de salud en la etapa de envejecimiento, una alimentación inadecuada afecta negativamente la condición de salud de las personas mayores produciendo un deterioro en el estado nutricional y, por consiguiente, aumentando el riesgo de ostesarcopenia.

Se recomienda capacitar a la población de adultos mayores autovalentes sobre la relevancia del cuestionario SARC-F como instrumento de auto-reporte, para la determinación del riesgo de sarcopenia. Frente a un riesgo nutricional detectado a través de un cribado nutricional y/o instrumento de auto-reporte, el nutricionista es el profesional capacitado para realizar una evaluación nutricional exhaustiva que considere las mediciones antropométricas recomendadas para la práctica clínica en los criterios diagnóstico de la EWGSOP2 y la valoración nutricional para el adulto mayor. En cuanto a la obesidad sarcopenica su abordaje y tratamiento debe ser realizado por un equipo multidisciplinario donde los pilares se basan en una intervención nutricional individualizada, actividad física adaptada a su condición de salud y fomento del bienestar psico-emocional.

Los desafíos en el ámbito de la nutrición se deben enfocar en realizar estudios a largo plazo sobre los patrones dietarios asociados a un envejecimiento saludable y la implicancia de los micronutrientes en la prevención y tratamiento de la osteosarcopenia. En relación a las ayudas ergogénicas se requiere mayor evidencia científica sobre su mecanismo de acción, dosis recomendada y efectos de la suplementación a largo plazo.

Las estrategias nutricionales en personas mayores deben garantizar una adecuada alimentación, acorde a las necesidades nutricionales y posibilidades económicas para la adquisición de alimentos, valorando las opiniones y tradiciones socio-culturales. Se recomienda que el abordaje nutricional sea realizado por el nutricionista con especialización en el área de geriatría y/o gerontología.

Referencias

1. Abbatecola, A. M., Russo, M., y Barbieri, M. (2018). Dietary patterns and cognition in older persons. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 21(1), 10–13. https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000434
2. Abreu Y Abreu, at, Milke-García, mp, Argüello-Arévalo, ga, Calderón-de la Barca, am, Carmona-Sánchez, ri, Consuelo-Sánchez, A., Coss-Adame, E., García-Cedillo, mf, Hernández-Rosiles, V., Icaza-Chávez, me, Martínez-Medina, jn, Morán-Ramos, S., Ochoa-Ortiz, E., Reyes-Apodaca, M., Rivera-Flores, rl, Zamarripa- Dorsey, F., Zárate-Mondragón, F. y Vázquez-Frías, R. (2021). Fibra dietética y microbiota: Una revisión narrativa por un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Revista de Gastroenterología de México*, *86* (3), 287–304. https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2021.02.00
3. Allerton, td, Proctor, dn, Stephens, jm, Dugas, tr, Spielmann, G. y Irving, ba (2018). Suplementación con L-citrulina: Impacto en la salud cardiometabólica. *Nutrientes*, *10* (7). https://doi.org/10.3390/nu10070921
4. Beaudart, C., Sanchez-Rodriguez, D., Locquet, M., Reginster, J.-Y., Lengelé, L., y Bruyère, O. (2019). Malnutrition as a strong

predictor of the onset of sarcopenia. Nutrients, 11(12), 2883. https://doi.org/10.3390/nu11122883

5. Camina-Martín, M. A., de Mateo-Silleras, B., Malafarina, V., Lopez-Mongil, R., Niño-Martín, V., López-Trigo, J. A., Redondo-Del-Río, M. P., y Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (segg). (2016).
6. Carbajal, Á., Sierra, J. L., López-Lora, L., y Ruperto, M. (2020). Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética. Revista española de nutrición humana y dietética, 24(2), 172. https://doi.org/10.14306/renhyd.24.2.961
7. Cedeno-Veloz, B., López-Dóriga Bonnardeauxa, P., y Duque, G. (2018). Osteosarcopenia: una revisión narrativa. Revista espanola de geriatría y gerontología, 54(2), 103–108. https://doi.org/10.1016/j.regg.2018.09.010
8. Cederholm, T., Jensen, G. L., Correia, M. I. T. D., Gonzalez, M. C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., Baptista, G., Barazzoni, R., Blaauw, R., Coats, A. J. S., Crivelli, A. N., Evans, D. C., Gramlich, L., Fuchs-Tarlovsky, V., Keller, H., Llido, L., Malone, A., Mogensen, K. M., Morley, J. E., glim Core Leadership Committee, glim Working Group. (2019). glim criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 10(1), 207–217. https://doi.org/10.1002/jcsm.12383
9. Ciudin, A., Simó-Servat, A., Palmas, F., y Barahona, M. J. (2020). Obesidad sarcopénica: un nuevo reto en la clínica práctica. Endocrinología Diabetes y Nutrición (English Ed), 67(10), 672–681. https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.03.004
10. Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J.-P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., & European Working Group on Sarcopenia in Older People.

(2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and Ageing, 39(4), 412–423. https://doi.org/10.1093/ageing/afq034

11. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (ewgsop2), and the Extended Group for ewgsop2. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, 48(1),16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169
12. Chew, J., Yeo, A., Yew, S., Tan, C. N., Lim, J. P., Hafizah Ismail, N., y Lim, W. S. (2020). Nutrition mediates the relationship between osteosarcopenia and frailty: A pathway analysis. Nutrients, 12(10), 2957. https://doi.org/10.3390/nu12102957
13. Dent, E., Morley, J. E., Cruz-Jentoft, A. J., Arai, H., Kritchevsky, S. B., Guralnik, J., Bauer, J. M., Pahor, M., Clark, B. C., Cesari, M., Ruiz, J., Sieber, C. C., Aubertin-Leheudre, M., Waters, D. L., Visvanathan, R., Landi, F., Villareal, D. T., Fielding, R., Won, C. W., ... Vellas, B. (2018). International clinical practice guidelines for sarcopenia (icfsr): Screening, diagnosis and management. The Journal of Nutrition, Health y Aging, 22(10), 1148–1161. https://doi.org/10.1007/s12603-018-1139-9
14. Dolan, E., Artioli, gg, Pereira, rmr y Gualano, B. (2019). Atrofia muscular y sarcopenia en ancianos: ¿tiene algún papel la suplementación con creatina? *Biomoléculas*, *9* (11), 642. https://doi.org/10.3390/biom9110642
15. Dupont, J., Dedeyne, L., Dalle, S., Koppo, K., y Gielen, E. (2019). The role of omega-3 in the prevention and treatment of sarcopenia. Aging Clinical and Experimental Research, 31(6), 825–836. https://doi.org/10.1007/s40520-019-01146-1

16. Forbes, sc, Chilibeck, pd y Candow, dg (2018). La suplementación con creatina durante el entrenamiento de resistencia no conduce a una mayor densidad mineral ósea en humanos mayores: un breve metanálisis. *Fronteras en nutrición*,*5*. https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00027
17. Haigis, D., Matting, L., Wagner, S., Sudeck, G., Frahsa, A., Thiel, A., Eschweiler, G., y Niess, A. M. (2021). Identification of sarcopenic obesity in German nursing home residents-the role of body composition and malnutrition in the BasAlt cohort-study. Nutrients, 13(11). https://doi.org/10.3390/nu13113791
18. Jadczak, A. D., y Visvanathan, R. (2019). Anorexia of aging - an updated short review. The Journal of Nutrition, Health & Aging, 23(3), 306–309. https://doi.org/10.1007/s12603-019-1159-0
19. Kerksick, cm, Wilborn, cd, Roberts, md, Smith-Ryan, A., Kleiner, sm, Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, jn, Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, lm, Wildman, R., Antonio, J. y Kreider, rb (2018). Actualización de la revisión de nutrición deportiva y ejercicio issn: investigación y recomendaciones. *Revista de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva*, *15* (1). https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y
20. Kreider, R. B. & Stout, J. R. (2021). Creatine in health and disease. *Nutrients*, *13*(2), 447. https://doi.org/10.3390/nu13020447
21. Martín Jiménez ja, Consuegra Moya B, Martín Jiménez mt. Nutritional factors in preventing osteoporosis. Nutr Hosp [Internet]. 2015;32 Suppl 1:49–55. Disponible en: http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9480.pdf
22. Lera, L., Angel, B., Márquez, C., Saguez, R., y Albala, C. (2020). Software for the diagnosis of sarcopenia in community-dwelling older adults: Design and validation study. jmir Medical Informatics, 8(4), e13657. https://doi.org/10.2196/13657
23. Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., y Morley, J. E. (2016). sarc-f: a symptom score to predict persons

with sarcopenia at risk for poor functional outcomes: SARC-F. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 7(1), 28–36. https://doi.org/10.1002/jcsm.12048

24. Martone, A. M., Onder, G., Vetrano, D. L., Ortolani, E., Tosato, M., Marzetti, E., y Landi, F. (2013). Anorexia of aging: a modifiable risk factor for frailty. Nutrients, 5(10), 4126–4133. https://doi.org/10.3390/nu5104126
25. Mastaglia, S. (2016). Osteosarcopenia: un factor de riesgo para fracturas osteoporóticas. Acta Bioquimica Clinica Latinoamericana, 50(3), 357–365. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572016000300004
26. Navarro Despaigne, Daysi Antonia, Prado Martínez, C., y Manzano Ovies, B. R. (2020). Osteosarcopenia: del envejecimiento de la unidad óseo-muscular a la enfermedad. Revista Cubana de Reumatología, 22.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962020000400006&lang=es
27. Palop Montoro, M. V., Párraga Montilla, J. A., Lozano Aguilera, E., y Arteaga Checa, M. (2015). Sarcopenia intervention with progressive resistance training and protein nutritional supplements. Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Española de Nutricion Parenteral y Enteral, 31(4), 1481–1490. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8489
28. Rendón-Rodríguez, R., y Osuna-Padilla, I. A. (2018). El papel de la nutrición en la prevención y manejo de la sarcopenia en el adulto mayor. Nutrición Clínica en Medicina, 23–36.
29. Roberts, S. B., Silver, R. E., Das, S. K., Fielding, R. A., Gilhooly, C. H., Jacques, P. F., Kelly, J. M., Mason, J. B., McKeown, N. M., Reardon, M. A., Rowan, S., Saltzman, E., Shukitt-Hale, B., Smith, C. E., Taylor, A. A., Wu, D., Zhang, F. F., Panetta, K., y Booth, S. (2021). Healthy aging-nutrition matters: Start early and screen often. Advances in Nutrition (Bethesda, Md.), 12(4), 1438–1448. https://doi.org/10.1093/advances/nmab032

30. Rubio del Peral ja, Gracia Josa ms. Suplementos proteicos en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. Gerokomos [Internet]. 2019 [citado el 22 de abril de 2022];30(1):23–7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2019000100023
31. Sipers, W. M. W. H., Verdijk, L. B., Sipers, S. J. E., Schols, J. M. G. A., y van Loon, L. J. C. (2016). The Martin vigorimeter represents a reliable and more practical tool than the Jamar dynamometer to assess handgrip strength in the geriatric patient. Journal of the American Medical Directors Association, 17(5), 466.e1-466.e7. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.02.026
32. Salas Salvadó, J., Maraver Eizaguirre, F., Rodríguez-Mañas, L., Saenz de Pipaón, M., Vitoria Miñana, I. y Moreno Aznar, L. (2020). The importance of water consumption in health and disease prevention: the current situation. *Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, *37*(5), 1072–1086. https://doi.org/10.20960/nh.03160
33. Teng, Z., Zhu, Y., Teng, Y., Long, Q., Hao, Q., Yu, X., Yang, L., Lv, Y., Liu, J., Zeng, Y., y Lu, S. (2021). The analysis of osteosarcopenia as a risk factor for fractures, mortality, and falls. Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the usa, 32(11), 2173–2183. https://doi.org/10.1007/s00198-021-05963-x
34. Yeung, S. S. Y., Kwan, M., y Woo, J. (2021). Healthy diet for healthy aging. Nutrients, 13(12), 4310. https://doi.org/10.3390/nu13124310

OSTEOSARCOPENIA EN EL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO Y FUNCIONALIDAD ORAL

Viviana Toro Ibacache[1]
Iris Lucía Espinoza Santander[2]
Juan Carlos Salinas Castro[3]

Resumen

La osteosarcopenia es una condición que puede afectar al organismo completo durante el envejecimiento. Sin embargo, durante su evaluación y tratamiento no se considera los efectos que la condición tiene sobre la región craneocervicomandibular, donde importantes funciones tales como la masticación,

1. Cirujano- dentista. Morfóloga y Especialista en Patología Oral y Maxilofacial. Profesora Asistente del Instituto de Ciencias Odontológicas. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Clínico San Borja Arriarán. https://orcid.org/0000-0003-2265-8180

2. Cirujano-dentista, Especialista en Patología Oral y Maxilofacial. Profesora Asociada del Departamento de Patología y Medicina Oral. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Miembro del Interuniversity Center for Healthy Aging. https://orcid.org/0000-0001-8949-8885

3. Cirujano-dentista, Especialista en Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial. Profesor Asistente del Departamento de Rehabilitación Oral. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Correo electrónico: iespinoz@u.uchile.cl

fonoarticulación y deglución se llevan a cabo. Los elementos óseos y musculares de esta región presentan particularidades en términos de su desarrollo, morfología, funcionamiento y patologías que los afectan. Dentro de estas últimas, tienen particular relevancia las patologías del sistema estomatognático y en particular de la cavidad oral, que afectan a la mayor parte de la población en países como el nuestro, y generan un gran daño acumulativo en la población mayor. Las particularidades de la región craneocervicomandibular y la alta prevalencia de las patologías orales, hacen que los efectos de la osteosarcopenia puedan presentarse de manera asincrónica o con distinta gravedad que en el resto del organismo. Así, conocer cómo se presenta la osteosarcopenia en este territorio es imperativo para las y los profesionales de la salud que trabajan con personas mayores. El objetivo de este capítulo es sensibilizar a estos profesionales, proporcionando información actualizada de cómo se presenta la osteosarcopenia en el sistema estomatognático de la población mayor y ahondando en la importancia de generar un sistema estándar para su evaluación y manejo. Se entregan los fundamentos que colocan a la funcionalidad del aparato masticatorio como parte integral del concepto de funcionalidad en las personas mayores, elemento identificado como clave en el estado de salud de estas.

Palabras claves*:* osteosarcopenia, sistema estomatognático, función oral.

1. Introducción

La osteosarcopenia es un problema que afecta la calidad de vida de las personas mayores en Chile y el mundo, con una prevalencia estimada entre un 5-37% de los adultos mayores de 65 años. Esta variabilidad se debe a la población estudiada, su entorno y las definiciones operacionales de los estudios (Zanker y Duque, 2020). Se asocia, entre otras cosas, a la pérdida de la funcionalidad, definida como la capacidad de las personas para realizar sus tareas diarias de forma autónoma; y ha sido calificada a nivel mundial como un problema de salud clave en las personas mayores (Organización Mundial de la Salud, 2015). La evaluación de la funcionalidad en personas mayores se ha centrado principalmente en las labores desempeñadas por el sistema musculoesquelético postcraneal y apendicular, no así en las funciones del mismo en la región craneocervicomandibular.

Las actividades desempeñadas por las estructuras craneocervicales y en particular por el sistema estomatognático, tales como masticación, deglución y fonoarticulación, son claves en la mantención de la salud tanto para la alimentación como en las relaciones sociales y afectivas. Sin embargo, su evaluación y manejo terapéutico han sido escasamente abordadas por las políticas públicas de salud en nuestro medio. Por ejemplo, el Examen de Medicina Preventivo del Adulto Mayor, evaluación garantizada por el sistema de salud chileno a personas de 65 años y más, no considera la evaluación dental y funcional del sistema musculoesquelético craneocervicomandibular, a pesar de que la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 señala una alta prevalencia de enfermedades orales (Ministerio de Salud de Chile, 2017). Las alteraciones de la deglución han recibido aún menos atención, con pocas estadísticas al respecto, aunque un estudio en un grupo de personas mayores activas estimó una prevalencia

cercana al 50% (Barrón-Pavón et al., 2020). Es entonces necesario comprender cómo las estructuras craneocervicomandibulares se ven afectadas durante el envejecimiento e incorporarlas en la definición de funcionalidad, de manera de acercarnos a lograr una comprensión lo más completa posible de los problemas musculoesqueletales que afectan a la población mayor.

El objetivo de este capítulo es contribuir a actualizar e incrementar el conocimiento relativo a la presentación de la osteosarcopenia en el sistema estomatognático, para sensibilizar a las y los profesionales de la salud respecto a la necesidad de conocerlo para lograr un correcto diagnóstico y manejo terapéutico.

2. Osteosarcopenia del aparato masticatorio: comprendiendo un problema poco visibilizado

La osteosarcopenia maxilofacial o del aparato masticatorio, parte del sistema estomatognático, carece actualmente de un diagnóstico específico. La necesidad de éste radica en las diferencias entre los componentes musculoesqueletales maxilofaciales y los del resto del organismo. Entre estas diferencias se encuentran un origen embriológico distinto y, más marcadamente, una histología y fisiología diferentes. Los músculos craneomandibulares están constituidos por fibras musculares que expresan miosinas con variedades distintas a los músculos de las extremidades, los que los hace más capaces de adaptarse a cambios en el requerimiento funcional; asimismo, el maxilar y la mandíbula tienen una capacidad mayor de remodelamiento, incluso en la etapa adulta (Buvinic et al., 2021). Al contrario del resto del organismo, el aparato masticatorio en estado funcional está en actividad constante, generando microdeformación en el esqueleto facial completo (Toro-Ibacache et al., 2016), que si bien puede ser de

baja magnitud, es de alta frecuencia, algo clave en la homeostasis ósea (Lad et al., 2019). Incluso ya se ha sugerido que la actividad masticatoria en sí es protectora de la estructura de los maxilares frente a la osteoporosis (Guiglia et al., 2013). Sin embargo, como se mencionó antes, las personas mayores no presentan buenas condiciones odontológicas, por lo que cabe preguntarse si el mal nivel de salud oral puede generar un estado de "sedentarismo" del aparato masticatorio que contribuya a su deterioro con la edad.

En personas mayores, investigadores japoneses han determinado que existe una correlación entre la ocurrencia de sarcopenia en el aparato masticatorio y en la masa muscular general (Umeki et al., 2018); y además la pérdida de dientes puede generar una importante pérdida de masa muscular maxilofacial que dificulte la masticación y la deglución (Iwasaki et al., 2021; Yoshida y Tsuga, 2020).

La osteosarcopenia maxilofacial entonces puede ser consecuencia del envejecimiento más una mala salud oral. Además puede actuar como un factor de riesgo de morbilidad y mortalidad en personas mayores. Esto ya que las caídas, comunes en este rango etáreo, pueden causar fracturas del territorio maxilofacial, las que normalmente implican una mayor estadía hospitalaria y mortalidad comparado con aquellas que ocurren en individuos jóvenes; esto debido precisamente a la menor calidad del hueso maxilofacial en esta etapa (Zelken et al., 2014).

A pesar de la claridad del problema, la manera de abordarlo sigue en etapas iniciales. A continuación se presentarán los principales aspectos a considerar en la evaluación diagnóstica del aparato masticatorio, mencionando sus consecuencias en funcionalidad, posible manejo terapéutico y oportunidades para su prevención.

2.1 Signos y síntomas orales y maxilofaciales en personas mayores

Las estructuras que conforman el territorio oral y maxilofacial se comportan como una unidad morfofuncional integrada y fisiológicamente coordinada en el denominado sistema estomatognático, dentro del cual se encuentra el aparato masticatorio y forma parte de la unidad craneocervicomandibular. Entre los diferentes tejidos y órganos que lo conforman, podemos describir estructuras duras como huesos, articulaciones y dientes, y tejidos blandos, como son los músculos, glándulas salivales, mucosa oral y piel (Espinoza y Salinas, 2017). Cada una de las estructuras duras y blandas de este sistema sufre, con el paso de los años, adaptaciones y cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, que se deben diferenciar de los cambios morfológicos y daño de tejidos producto de enfermedades propiamente tales, y como manifestaciones de enfermedades sistémicas. En este sistema ocurrirán cambios similares a lo que se pueden observar en otros huesos y músculos del cuerpo humano, pero la práctica odontológica e investigación ha determinado que la presencia de los órganos dentales (dientes) son necesarios para una adecuada mantención de las funciones orales, y en consecuencia, lo serían para la prevención de la osteosarcopenia en el aparato masticatorio.

Cambios en los dientes durante el envejecimiento y enfermedades dentales en personas mayores

Con el paso de los años, los dientes muestran cambios clínicos visibles, como son un desgaste del esmalte, atrición de caras oclusales y bordes incisales, astillado y líneas de fractura, y un color más oscuro, grisáceo o amarillento. La cámara pulpar y los

canales pulpares se reducen de tamaño como resultado de la deposición de dentina secundaria. Estos cambios no significan enfermedad ni disminuyen la funcionalidad.

Por otra parte, los dientes y sus estructuras de soporte son susceptibles de sufrir dos enfermedades orales altamente prevalentes, caries y enfermedades periodontales, las cuales, similar a otras enfermedades crónicas no transmisibles, acumulan sus consecuencias en la vejez. Según el estudio de Carga de Enfermedades Global, la caries dental es la enfermedad más prevalente en adultos a nivel global, con una prevalencia de 34,1% y la enfermedad periodontal es la séptima en frecuencia (Kassebaum et al., 2017). En Chile, un 57,2% de la población de 65 años y mayores presenta caries (Ministerio de Salud de Chile, 2017) y 97,58% de los adultos de 65-74 años presenta pérdida de inserción periodontal (Gamonal et al., 2010). Ambas enfermedades, al progresar o por falta de acceso a tratamiento, terminan en pérdida dentaria parcial o total (edentulismo). En Chile, según la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, un 17,6% de los adultos de 65-74 años son edéntulos totales y esto aumenta a 41,2% entre los adultos de 75 años y más (Ministerio de Salud de Chile, 2017). Otro indicador de pérdida dentaria denominado dentición funcional, muestra que sólo un 30,2% de las personas de 65 a 74 años tiene una dentición funcional (de al menos 20 dientes presentes en la cavidad oral que ofrezcan una oclusión estable de las arcadas antagonistas) y se reduce a 12,1% en los adultos de 75 años y mayores (Ministerio de Salud de Chile, 2017). Elias y Sheiham (1998) señalan que mantener 20 dientes naturales en la cavidad oral son suficientes para una función masticatoria satisfactoria; coherentemente se ha sugerido que mantener al menos 20 dientes en la cavidad oral de personas mayores se asocia con mejor salud general (Shimazaki et al., 2001). A este fin contribuyen también mayor actividad física, participación en actividades de esparcimiento

y viajes (Tada et al., 2003); y mejor salud física subjetiva evaluada con el cuestionario SF-36 (Akifusa et al., 2005).

La permanencia de los dientes durante toda la vida no solo es útil para el logro de funciones como la masticación y fonoarticulación de las palabras, sino también porque le da soporte a los tejidos blandos faciales y permite la mantención de la altura facial del tercio inferior del rostro, denominada dimensión vertical oclusal.

Sarcopenia en la musculatura del sistema estomatognático y evaluación de la función oral

Previamente, hemos mencionado que el análisis de sarcopenia en músculos del sistema estomatognático es escasa en la literatura, pero recientes investigaciones nos muestran su evaluación con estudios imagenológicos, y una relación con sarcopenia esquelética y el rol de los dientes en la preservación de musculatura del aparato masticatorio. Newton et al. (1993) determinaron densidad del músculo masetero y músculos pterigoideos mediales mediante tomografía computarizada (TC), mostrando que ambos músculos tenían una reducción considerable con el envejecimiento. Con ultrasonografía se ha observado una reducción en el grosor del músculo masetero, la cual se correlaciona con la masa muscular esquelética de todo el cuerpo (Umeki et al., 2018). Recientemente, Iwasaki et al. (2021) han determinado que la pérdida generalizada de masa muscular esquelética se ha asociado con una mayor pérdida de masa muscular maseterina y sería responsable de una baja función oral, medida por el rendimiento masticatorio y fuerza oclusal máxima. Lo mismo ocurriría con un estado de la dentición deficiente, sea esta una dentición

natural o protésica, afectando la función oral, independientemente del estado muscular esquelético general (Iwasaki et al., 2021).

Otros músculos del sistema estomatognático también sufren sarcopenia en personas mayores. Junto con los músculos masticatorios también se ha determinado la presencia de sarcopenia en los músculos depresores mandibulares como los suprahioideos y en la lengua, órgano formado por 17 músculos (Yoshida y Tsuga, 2020). La disminución de la capacidad de presión de la lengua contra el paladar que se observa con la sarcopenia influye en una menor capacidad funcional masticatoria, incorporando un desmedro adicional en otra función oral trascendental como es la deglución (Chen et al., 2021).

Evaluación de la densidad ósea maxilofacial

La evaluación de la densidad ósea maxilofacial no es una actividad de rutina en el ejercicio de la práctica clínica odontológica o médica. Sin embargo, se ha propuesto la posibilidad de medir esta densidad en radiografías panorámicas y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).

En radiografías panorámicas se ha sugerido la evaluación del espesor del hueso cortical de la zona del borde basilar mandibular a la altura de los molares y premolares (zona donde se concentra la mayor carga oclusal masticatoria), junto con la caracterización de sus límites y su porosidad (Martínez-Maestre et al., 2010; Navabi et al., 2018). Este método se basa en la alta correlación entre el grosor cortical (pero no el aspecto del hueso cortical) con la densidad mineral ósea del cuello femoral y la columna lumbar, pero no cuantifica la densidad mineral ósea real ni da una idea de las consecuencias mecánicas de pérdida de hueso cortical (por ejemplo, riesgo de fractura). Esto es relevante ya que

la morfología del hueso cortical de la mandíbula sí es relevante para la resistencia mecánica mandibular (Daegling y Grine, 1991; Toro-Ibacache et al., 2019). Por otra parte, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), que permite evaluaciones tridimensionales, ha mostrado que tanto el grosor como el aspecto del hueso cortical mandibular son buenos predictores de la osteoporosis general evaluada (de Castro et al., 2020).

Evaluación de la funcionalidad, fuerza oclusal y rendimiento masticatorio

La evaluación funcional de la musculatura masticatoria normalmente se realiza desde la perspectiva del logro de los movimientos de apertura, cierre y lateralidades; ausencia de dolor o incomodidad durante las funciones orales y armonía de los movimientos (sin trabas o temblores, etc.). Iwasaki et al. (2021), realizan la evaluación del rendimiento masticatorio midiendo la capacidad de una persona de disminuir el color de una goma de mascar y de teñir la mucosa oral al masticarlo por dos minutos. Además, se evalúa la fuerza oclusal máxima luego de presionar por 3 segundos un sensor interoclusal (Iwasaki et al., 2021); ambos, rendimiento masticatorio y fuerza oclusal máxima se ven significativamente afectados en personas con osteosarcopenia.

2.2 Propuesta de una evaluación diagnóstica ampliada de la función oral

Además de sus peculiaridades morfológicas y de origen embriológico, el sistema estomatognático presenta un reto desde el punto de vista de la evaluación funcional. Esto ya que la funcionalidad

no depende solo del estado óseo (y articular) y muscular (y nervioso a cargo de la propiocepción y motricidad). Depende además del funcionamiento del primer segmento del tubo digestivo y sus tejidos blandos y glandulares anexos; no se puede realizar una correcta masticación, deglución y fonoarticulación sin considerar estos elementos. Así, recientemente, Yoshida et al. (2022) propusieron un modo para evaluar la función/hipofunción oral que se asocia con fragilidad y sarcopenia (Tabla 1). En esta propuesta, dadas las condiciones de comorbilidad en personas mayores, siete ítems serían los relevantes de evaluar: higiene oral, sequedad oral, fuerza oclusal, función motora lengua-labio, presión de la lengua, función masticatoria y función de deglución. La hipofunción oral corresponderá a la deficiencia de al menos tres de alguno de estos siete ítems.

Higiene oral	El grado de saburra de la lengua se evaluó mediante inspección visual utilizando el índice de saburra de la lengua (Shimizu et al., 2007). Cuando el índice de saburra lingual era del 50 % o más, la higiene oral se consideraba deficiente.
Sequedad oral	Se utilizó un verificador de humedad oral (Mucus®; Life Co., Saitama, Japón) para estimar la humedad de la mucosa de la superficie dorsal de la parte central de la lengua. Valores <27,0 en este sensor indicaron sequedad.
Fuerza oclusal	La fuerza oclusal de toda la dentición se midió durante 3 segundos en la posición intercuspídea utilizando una película indicadora de presión (Dental Prescale II; GC Corp., Tokio, Japón). Una fuerza oclusal <500 N indica una fuerza oclusal reducida.

Función motora lengua-labio	Se pidió a los participantes que pronunciaran las sílabas /pa/, /ta/ y /ka/ repetidamente durante 5 segundos, y el número de sílabas pronunciadas por segundo se determinó mediante un contador automático (Kenkokun Handy; Takei Scientific Instruments, Niigata, Japón). Una función motora lengua-labio reducida se definió como <6 /pa/, /ta/ o /ka/ sílabas pronunciadas por segundo.
Presión de la lengua	La presión máxima de la lengua se midió utilizando TPM-01 (JMS Co., Hiroshima, Japón). La medición se realizó de acuerdo con el método descrito por Hayashi et al., (2002). Un valor de <30 kPa indicó una disminución de la presión de la lengua.
Función masticatoria	La función masticatoria se evaluó midiendo la concentración de glucosa en saliva obtenida después de masticar golosinas de goma (gominolas). Se pidió a los participantes que masticaran 2 g de jalea gomosa, después de lo cual se midió la cantidad de glucosa diluida utilizando un sistema de prueba de capacidad de masticación (Gluco Sensor GS-II; GC Corp., Tokio, Japón). Valores <100 mg/dL indicaron una función masticatoria disminuida.
Función de deglución	La función de la deglución se evaluó mediante un cuestionario autoadministrado para la detección de la deglución (Herramienta de evaluación de la alimentación de 10 elementos, [nombrada en inglés como EAT-10] (Belafsky et al., 2008) Una puntuación total de ≥3 indica una función de deglución reducida.

Tabla 1. Elementos para evaluar la hipofunción oral según Yoshida et al. (2022).

3. Conclusiones

Durante el envejecimiento se observa un deterioro no solo de la función locomotora, sino también de las funciones orales debido a la osteosarcopenia generalizada y que es agravada en el aparato masticatorio por factores locales como la pérdida dentaria y cambios en los tejidos blandos y glándulas salivales. La prevención de la pérdida dentaria sería un factor clave para mantener la armonía de las funciones orales y contribuir en la prevención de la osteosarcopenia en el sistema estomatognático. Sin embargo, la problemática se encuentra actualmente poco visibilizada a pesar de que las estadísticas son bastante negativas respecto al estado de salud oral de la población. Entonces, un desafío de la práctica odontológica y médica es incorporar la evaluación de la función/hipofunción oral y acrecentar las medidas para evitar al máximo la pérdida dentaria, contribuyendo a la prevención de la osteosarcopenia en el sistema estomatognático, y con ello, a la pérdida de funcionalidad en personas mayores.

Referencias

1. Akifusa, S., Soh, I., Ansai, T., Hamasaki, T., Takata, Y., Yohida, A., Fukuhara, M., Sonoki, K., & Takehara, T. (2005). Relationship of number of remaining teeth to health-related quality of life in community-dwelling elderly. *Gerodontology*, 22(2), 91-97. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2005.00059.x
2. Barrón-Pavón, V., Artiaga Núñez, C., Higuera Espinoza, V., Rodríguez-Fernández, A., García-Flores, V., Sanhueza-Garrido, M., & González-Stager, A. (2020). Ingesta alimentaria y presbifagia en adultos mayores activos de la comunidad de Chillán,

Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, *47*(4), 580-587. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000400580

3. Belafsky, P. C., Mouadeb, D. A., Rees, C. J., Pryor, J. C., Postma, G. N., Allen, J., & Leonard, R. J. (2008). Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (eat-10). *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, *117*(12), 919-924. https://doi.org/https://doi.org/10.1177/000348940811701210
4. Buvinic, S., Balanta-Melo, J., Kupczik, K., Vásquez, W., Beato, C., & Toro-Ibacache, V. (2021). Muscle-bone crosstalk in the masticatory system: from biomechanical to molecular interactions. *Frontiers in Endocrinology*, 1172. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fendo.2020.606947
5. Chen, K.-C., Jeng, Y., Wu, W.-T., Wang, T.-G., Han, D.-S., Özçakar, L., & Chang, K.-V. (2021). Sarcopenic dysphagia: A narrative review from diagnosis to intervention. *Nutrients*, *13*(11), 4043. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu13114043
6. Daegling, D. J., & Grine, F. E. (1991). Compact bone distribution and biomechanics of early hominid mandibles. *American Journal of Physical Anthropology*, *86*(3), 321-339. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330860302
7. de Castro, J. G. K., Carvalho, B. F., de Melo, N. S., de Souza Figueiredo, P. T., Moreira-Mesquita, C. R., de Faria Vasconcelos, K., Jacobs, R., & Leite, A. F. (2020). A new cone-beam computed tomography–driven index for osteoporosis prediction. *Clinical Oral Investigations*. https://doi.org/10.1007/s00784-019-03193-4
8. Elias, A., & Sheiham, A. (1998). The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. *Journal of Oral Rehabilitation*, *25*(9), 649-661. https://doi.org/https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1998.00313.x
9. Espinoza, I., & Salinas, J. C. (2017). Evaluación Odontológica del Adulto Mayor. In P. Villanueva Bianchini (Ed.), *Motricidad Orofacial II: Evaluación y Diagnóstico*. Editorial Universitaria.

10. Gamonal, J., Mendoza, C., Espinoza, I., Munoz, A., Urzua, I., Aranda, W., Carvajal, P., & Arteaga, O. (2010). Clinical attachment loss in Chilean adult population: first Chilean national dental examination survey. *Journal of Periodontology*, *81*(10), 1403-1410. https://doi.org/https://doi.org/10.1902/jop.2010.100148
11. Guiglia, R., Di-Fede, O., Lo-Russo, L., Sprini, D., Rini, G. B., & Campisi, G. (2013). Osteoporosis, jawbones and periodontal disease. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, *18*(1), e93. https://doi.org/http://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.18298
12. Hayashi, R., Tsuga, K., Hosokawa, R., Yoshida, M., Sato, Y., & Akagawa, Y. (2002). A novel handy probe for tongue pressure measurement. *International Journal of Prosthodontics*, *15*(4).
13. Iwasaki, M., Hirano, H., Motokawa, K., Shirobe, M., Edahiro, A., Ohara, Y., Kawai, H., Kojima, M., Obuchi, S., & Murayama, H. (2021). Interrelationships among whole-body skeletal muscle mass, masseter muscle mass, oral function, and dentition status in older Japanese adults. *bmc Geriatrics*, *21*(1), 1-13. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12877-021-02552-9
14. Kassebaum, N. J., Smith, A. G., Bernabé, E., Fleming, T. D., Reynolds, A. E., Vos, T., Murray, C., Marcenes, W., & Collaborators, G. O. H. (2017). Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *Journal of Dental Research*, *96*(4), 380-387. https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0022034517693566
15. Lad, S. E., McGraw, W. S., & Daegling, D. J. (2019). Haversian remodeling corresponds to load frequency but not strain magnitude in the macaque (Macaca fascicularis) skeleton. *Bone*, *127*, 571-576. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.07.027
16. Martínez-Maestre, M. Á., González-Cejudo, C., Machuca, G., Torrejon, R., & Castelo-Branco, C. (2010). Periodontitis and os-

teoporosis: a systematic review. *Climacteric*, *13*(6), 523-529. https://doi.org/https://doi.org/10.3109/13697137.2010.500749

17. Ministerio de Salud de Chile. (2017). *Encuesta Nacional de Salud 2016-2017*. Retrieved 26-05-2020 from redsalud.ssmso.cl/conoz-ca-los-logros-y-desafios-de-la-tercera-encuesta-nacional-de-salud/
18. Navabi, N., Motaghi, R., Rezazadeh, M., & Balooch, H. (2018). Relationship between Two Panoramic Radiography Indices and Bone Mineral Density of Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis. *Journal of Dentistry*, *19*(3), 181-188. https://doi.org/https://doi.org/10.30476/dentjods.2018.41810
19. Newton, J., Yemm, R., Abel, R., & Menhinick, S. (1993). Changes in human jaw muscles with age and dental state. *Gerodontology*, *10*(1), 16-22. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.1993.tb00074.x
20. Organización Mundial de la Salud. (2015). *World report on ageing and health*. www.who.int/
21. Shimazaki, Y., Soh, I., Saito, T., Yamashita, Y., Koga, T., Miyazaki, H., & Takehara, T. (2001). Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *Journal of Dental Research*, *80*(1), 340-345. https://doi.org/https://doi.org/10.1177/00220345010800010801
22. Shimizu, T., Ueda, T., & Sakurai, K. (2007). New method for evaluation of tongue-coating status. *Journal of Oral Rehabilitation*, *34*(6), 442-447. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2007.01733.x
23. Tada, S., Stegaroiu, R., Kitamura, E., Miyakawa, O., & Kusakari, H. (2003). Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: a 3-dimensional finite element analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, *18*(3), 357-368. http://europepmc.org/abstract/med/12814310
24. Toro-Ibacache, V., Ugarte, F., Morales, C., Eyquem, A., Aguilera, J., & Astudillo, W. (2019). Dental malocclusions are not just about small and weak bones: assessing the morphology of the mandible

with cross-section analysis and geometric morphometrics. *Clinical Oral Investigations*, 1-12. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00784-018-2766-6

25. Toro-Ibacache, V., Zapata Muñoz, V., & O'Higgins, P. (2016). The relationship between skull morphology, masticatory muscle force and cranial skeletal deformation during biting. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, *203*, 59-68. https://doi.org/10.1016/j.aanat.2015.03.002
26. Umeki, K., Watanabe, Y., Hirano, H., Edahiro, A., Ohara, Y., Yoshida, H., Obuchi, S., Kawai, H., Murakami, M., & Takagi, D. (2018). The relationship between masseter muscle thickness and appendicular skeletal muscle mass in Japanese community-dwelling elders: A cross-sectional study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *78*, 18-22. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.05.014
27. Yoshida, M., Hiraoka, A., Takeda, C., Mori, T., Maruyama, M., Yoshikawa, M., & Tsuga, K. (2022). Oral hypofunction and its relation to frailty and sarcopenia in community-dwelling older people. *Gerodontology*, *39*(1), 26-32. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ger.12603
28. Yoshida, M., & Tsuga, K. (2020). Sarcopenia and Mastication. *Current Oral Health Reports*. https://doi.org/10.1007/s40496-020-00270-6
29. Zanker, J., & Duque, G. (2020). Osteosarcopenia: the path beyond controversy. *Current Osteoporosis Reports*, *18*(2), 81-84. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11914-020-00567-6
30. Zelken, J. A., Khalifian, S., Mundinger, G. S., Ha, J. S., Manson, P. N., Rodriguez, E. D., & Dorafshar, A. H. (2014). Defining Predictable Patterns of Craniomaxillofacial Injury in the Elderly: Analysis of 1,047 Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *72*(2), 352-361. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.08.015

OSTEOSARCOPENIA EN EL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO: DISFAGIA SARCOPÉNICA.

Catalina Valdés Mena[1]
María P. Moya Daza[2]
Maryorie Albornoz Duguett[3]

Resumen

La osteosarcopenia es una condición física que cada vez será más frecuente en una población envejecida, sin embargo, a nivel orofacial se manifiesta tardíamente, con trastornos en la motricidad orofacial, primordialmente en la deglución. Por lo anterior, el presente capítulo enfatiza los cambios que presentan las personas a causa del envejecimiento, sumando las afecciones en las funciones orofaciales, la respiración, alimentación y habla, para sentar las bases, con el fin de informar y sen-

1. Académica del Departamento de Salud, Universidad de Los Lagos. Chile. https://orcid.org/0000-0002-4872-1654

2. Académico de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile. https://orcid.org/0000-0003-2889-3667

3. Académico de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile. https://orcid.org/0000-0002-0516-7948

Correo electrónico: catalina.valdes@ulagos.cl

sibilizar a los profesionales de la salud que trabajan con población geriátrica, que necesiten realizar una valoración integral de esta población y estar atentos a la posible presencia de osteosarcopenia, para su apropiada derivación, toma de decisiones en la evaluación y terapia, de manera que podamos aportar en la mejora de la calidad de vida de los sujetos que poseen este diagnóstico.

Palabras claves: Osteosarcopenia, sistema estomatognático, Disfagia Sarcopénica.

1. Introducción

El sistema estomatognático (SE) es la unidad nerviosa-anatómica-fisiológica integrada y coordinada, constituida por el conjunto de estructuras esqueléticas, musculares, angiológicas, nerviosas, glandulares y dentales de la región superior del cuerpo humano, teniendo como límite inferior la cintura escapular que realiza funciones que implican el trabajo de la mandíbula y la articulación temporomandibular (ATM) para la succión, deglución, masticación, respiración y fonoarticulación del habla (Susanibar y Parra, 2011).

La osteosarcopenia es una condición que será cada vez más frecuente en una población envejecida (Cedeno-Veloz et al, 2019) y se asocia con un mayor riesgo de caídas, fracturas, deterioro funcional y mortalidad (Salech et al., 2021); sin embargo, es difícil de pesquisar a nivel orofacial, ya que se expresa tardíamente, con trastornos en las funciones estomatognáticas, primordialmente en la deglución. De acuerdo con Kirk (2020),

en la población envejecida se debe considerar una evaluación geriátrica integral, que incluya el análisis de antecedentes médicos y factores de riesgo. Por lo anterior, el rol del Fonoaudiólogo será de gran relevancia al interior del equipo multidisciplinario en casos de osteosarcopenia.

2. Envejecimiento

El tránsito en el ciclo vital determinará las características físicas y de salud que tendremos en la última etapa de vida que es la vejez o de persona mayor; esta etapa recogerá todas las vivencias físicas y emocionales de la vida y traerá cambios en el cuerpo, a nivel cognitivo, musculoesquelético, entre otros. Estos cambios no implican la existencia de una enfermedad por el solo hecho de llegar a esta etapa del ciclo vital, al contrario, toda alteración de salud o de las capacidades que se producen en esta etapa son prevenibles desde las etapas anteriores. Lo anterior, tomando en consideración que los factores que determinan esta etapa son las capacidades intrínsecas de la persona, así como las sociales y las del entorno y que estos factores ayudarán de una u otra forma a atender las necesidades de las personas a lo largo de la vida determinando su bienestar (Keating, Rodríguez Mañas y De Francisco, 2021).

El envejecimiento es un fenómeno universal que, en distintos grados, afecta a todos los seres humanos; es progresivo, es decir que los cambios asociados al proceso de envejecimiento se acumulan de manera gradual; es deletéreo debido a que los cambios se asocian a una menor adaptabilidad al ambiente, con una mayor probabilidad de deterioro funcional y muerte; es intrínseco, es decir, los factores que originan el envejecimiento son propios

de cada individuo, aunque pueden ser modulados por factores ambientales (Viña et al., 2008).

Las funciones fisiológicas pierden eficacia al envejecer, lo que se manifiesta a través de una pérdida de la capacidad de mantener estable el medio interno de la persona frente a estresores externos, fenómeno conocido como homeoestenosis, el cual vuelve al sujeto más vulnerable a desarrollar enfermedades (Salech et al., 2012). Además, con el proceso de envejecimiento se generan cambios progresivos que están asociados a la pérdida de las reservas fisiológicas necesarias para enfrentar los desafíos y mantener el estado de homeostasis. En ese sentido, en la persona mayor aumenta el riesgo de desarrollar hipertensión sistólica debido a los cambios estructurales del sistema cardiovascular y menor respuesta aeróbica al ejercicio, ocurre disminución de la función renal, reservas funcionales de médula ósea con una respuesta tardía a pérdidas de sangre o hipoxia, mientras que la sarcopenia y la osteoporosis se encuentran entre las principales causas de discapacidad y fragilidad en las personas mayores (Carrasco y Born, 2021).

Finalmente podemos comprender que el envejecimiento es el resultado de interacciones complejas entre factores genéticos y ambientales (estilos de vida, escolaridad, dieta, ejercicio, hábitos tóxicos como el consumo de cigarrillo, alcohol y sustancias, enfermedades crónicas, polifarmacia, estado cognitivo, situación social, etc.), de tal forma que dos personas de la misma edad pueden tener envejecimientos tan heterogéneos y diferir notablemente en términos de apariencia física, estado fisiológico y funcionalidad.

2.1 Modificaciones en las Funciones Orofaciales con el Envejecimiento

Los cambios morfofuncionales antes descritos también afectan al sistema estomatognático, territorio anatómico en el cual se desarrollan funciones vitales y aprendidas a lo largo del ciclo vital, como la respiración, alimentación (que incluye masticación y deglución) y la articulación de los fonemas del habla.

Respiración

En la senectud encontremos una serie de cambios fisiológicos en el proceso respiratorio, los que están dados por la disminución de la presión de retracción elástica del pulmón, debida a los cambios en el colágeno y la elastina, lo que generan baja contracción pulmonar, aumentando la cantidad de aire en el pulmón, no generando cambios significativos en la función pulmonar, esta característica entrega propensión al cierre de las vías aéreas pequeñas disminuyendo la relación ventilación/perfusión y flujos espiratorios(Oyarzún, 2009).

Otro de los cambios fisiológico que presenta el sistema respiratorio con el envejecimiento es la disminución de la distensibilidad del tórax, lo cual se debe a las calcificaciones de las articulaciones costovertebrales y de los discos intervertebrales, así como las fracturas subclínicas, y el aplanamiento del diafragma que disminuye la presión diafragmática (Oyarzún, 2009).

A lo anterior se adiciona la disminución de la fuerza muscular por causas diversas, encontrando entre estas, la desnutrición y factores del mismo músculo que cambian con el envejecimiento. También, en la persona envejecida acontecen cambios en el control respiratorio, de tal forma que en reposo se ha observado

que existe hipoxia e hipercapnia, en ejercicio tienden a mayor producción de CO_2 y durante el sueño existe un aumento de la apnea con el pasar del tiempo. En la población envejecida disminuye también la percepción a la broncoconstricción, lo que repercute entre otras funciones como en la deglución. Estos cambios si bien hacen más susceptibles a contraer enfermedades, en la función misma de ventilación los cambios no son significativos (Oyarzún, 2009; Cho y Stout-Delgado, 2020).

Alimentación

La masticación implica movimientos mandibulares y de la generación de fuerza para cortar o triturar la comida, la cual difiere entre niños, adultos y personas envejecidas y varía entre géneros (Paniagua et al., 2019). A partir de los 65 años la fuerza de mordida decae hasta valores de 261 N en hombres y 173 N en mujeres y además de los cambios en los componentes estructurales. Así mismo, el acto de alimentación implica una gran variedad de funciones cognitivas que permiten su adecuada realización (Bize, 2019).

Las modificaciones anatómicas que ocurren en la cavidad oral con la edad, tales como la disminución de la dimensión vertical, edentulismo y cambios en la postura propician modificaciones en la función masticatoria y deglutoria (Toledo et al., 2006). Frente a la pérdida de dientes, es sugerido el uso de prótesis dental removible (Lauzardo et al., 2003), por la potencialidad de restablecer las funciones orales. No obstante, muchas veces los usuarios de prótesis dental refieren insatisfacción en el proceso de masticación (Mac-Kay et al., 2015), lo cual concuerda con lo propuesto por Bessadet et al. (2013), quienes concluyeron que la rehabilitación con prótesis dental removible si bien permite

la formación más adecuada del bolo alimenticio, no consigue restablecer completamente la función masticatoria. Además, cabe referir que los adultos y adultos envejecidos con prótesis evidencian déficits en la masticación de alimentos sólidos, por lo que existe tendencia a evitar su consumo, así como evitar la alimentación en público (Moya et al., 2019).

Sumado a lo anterior, ocurre un lento deterioro deglutorio asociado al envejecimiento, fenómeno denominado presbifagia, la cual es uno de los síndromes geriátricos que causa más complicaciones por ser subdiagnosticado o no diagnosticado oportunamente. Los cambios en la deglución con el envejecimiento pueden acontecer por cambios en la composición corporal, depósito de tejido adiposo, reducción del metabolismo y otros, además de la sarcopenia (Ferreira y Ton, 2019). La sarcopenia implica la pérdida de masa muscular relacionada con el envejecimiento, además de la pérdida de fuerza y función muscular. Se ha identificado una asociación entre déficits deglutorios con sarcopenia de músculos esqueléticos generalizada y de músculos de la deglución, denominando esta alteración como "disfagia sarcopénica", cuyo abordaje contempla la valoración de la sarcopenia, de la disfagia y del estado nutricional del sujeto.

Habla

Debemos comprender que habla es el acto motor para producir palabras, para ser producido necesita de la relación de procesos neurolingüísticos, neurofisiológicos, neurosensoriales, neuromusculares y la actividad psíquica, para generar la voz, articulación, resonancia, prosodia y fluidez del habla de la propia lengua de acuerdo a las experiencias socioculturales, cognitivas y afectivas (Susanibar, Dioses y Monzón, 2016).

El acto de hablar se logra gracias a la coordinación de la respiración, la voz, la resonancia, articulación y prosodia, los cuales para la adquisición del habla necesitan de un entorno y un modelado, de manera que la forma de expresión del habla será característica de las experiencias vividas y se va modificando en el tiempo por lo mismo. En la vejez, debemos tomar en cuenta los cambios propios a nivel neurológico, nivel muscular, a nivel respiratorio, hormonal, cardiovascular, digestivo, inmunitario, sensorial. Estos cambios dan cabida a una nueva forma de vida, ya que las personas mayores deben tener cuidado para no enfermar, implícitamente lo que se comenta entonces es que estos son cambios normales del cuerpo y que no implican enfermedad, es por esto que a nivel de habla, podemos tener cambios en la velocidad de habla, cambios en los tonos de voz, en la coordinación fonorespiratoria y en la melodía del habla, que son propios de la etapa de vida (Susanibar et al , 2016; Keating, Rodríguez Mañas y De Francisco, 2021).

2.2 Síndromes Geriátricos en personas mayores

El envejecimiento produce diversos cambios fisiológicos en todos los sistemas del cuerpo humano, esto ocasiona una disminución de la reserva funcional y también un deterioro de los procesos reguladores entre los diferentes órganos y sistemas. Frecuentemente las personas mayores tienden a manifestar síntomas inespecíficos y no necesariamente el cuadro típico de la enfermedad, estas se presentan con signos y síntomas diferentes a como lo hacen los jóvenes. Esta forma de presentación atípica de las enfermedades en las personas mayores es la responsable de los llamados síndromes geriátricos, que se conocen como los "gigantes de la geriatría" (Luengo et al, 2007).

Los síndromes geriátricos constituyen las formas de presentación más frecuente de las enfermedades en las personas mayores, asociadas a condiciones de salud multifactoriales, propias del sujeto, y que son frecuente origen de incapacidad funcional o social. No se debe caer en el error de considerar a estos síndromes una única y exclusiva manifestación atípica de la enfermedad, si no que se deben considerar como entidades nosológicas específicas con alta frecuencia de presentación en las personas mayores, siendo incluidos dentro de las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento (Guillén et al, 2008).

Dentro de la clasificación de los síndromes geriátricos se encuentran: fragilidad, sarcopenia, trastorno de la deglución, síndrome de caídas, malnutrición en personas mayores, trastornos cognitivos, delirium, polifarmacia, incontinencia urinaria, estreñimiento e incontinencia fecal, patologías del sueño, depresión y ansiedad, síndrome de inmovilidad y lesiones por presión (Carrasco y Born, 2021). Los síndromes mencionados pueden generar mayor tasa de morbilidad y consecuencias más graves que la propia enfermedad que los origina, son el comienzo de muchos otros problemas que se deben tener en cuenta desde su detección con la finalidad generar la prevención de los mismos síndromes.

Comúnmente puede ocurrir una reacción en cadena entre los síndromes geriátricos, la disminución de la masa muscular, que es de un 3% a 8% por década desde los 30 años y aumenta un 15% después de los 70 años, esto puede ser uno de los tantos factores para la sarcopenia, la cual se define como "pérdida gradual y generalizada de la masa y fuerza del músculo esquelético" (Carrasco y Born, 2021), en los últimos años se ha evidenciado que la sarcopenia es un factor de riesgo independiente de disfagia en las personas mayores, por lo

tanto la disfagia causada por sarcopenia se clasifica como "disfagia sarcopénica", se cree que el mecanismo detrás de esta afectación es una disminución de la fuerza y la masa muscular relacionada con los músculos implicados en el proceso de deglución, lo cual ocasiona una disminución de la presión y masa de la lengua, disminución de la masa de músculo masetero, genihioideo, estos cambios contribuyen a la disminución de la fuerza, la reducción del rango de movimientos de la lengua, disminución en la contracción del musculo faríngeo y deterioro de la resistencia de los músculos de la deglución (Shimizu et al., 2021). Esto aumenta el riesgo de mortalidad y la probabilidad de padecer otros síndromes geriátricos como la desnutrición, caídas, fracturas, discapacidad física, lo que coloca a una persona mayor en un estado de fragilidad.

2.3 Osteosarcopenia y Disfagia en el adulto mayor

La osteosarcopenia es una entidad patológica de reciente desarrollo, por lo que rara vez se informa sobre su epidemiología, comúnmente la osteopenia y la sarcopenia se han estudiado por separado, aunque cada vez es más evidente la existencia de una estrecha relación entre hueso y músculo.

El hueso y el músculo interactúan estrechamente entre sí no solo anatómicamente, sino también química y metabólicamente, ambas estructuras son órganos fuertemente integrados con funciones críticas compartidas en estructura, fuerza y movimiento, la relación mecánica entre el músculo esquelético y el hueso se ha simplificado a contracciones musculares que sirven para cargar y huesos que actúan como sitios de unión, sin embargo durante el proceso de envejecimiento,

la función de los huesos y los músculos se ve comprometida y desequilibrada. (Chan Ha y Il Yoo, 2018).

La osteosarcopenia es asintomática hasta que se produce una fractura catastrófica, que es la base para la evaluación regular tanto de la masa como de la función ósea y función muscular en personas mayores con factores de riesgo para esta enfermedad, entre estos factores se encuentran; ser persona mayor, sexo femenino, alto consumo de alcohol, glucocorticoides orales, menopausia (mujeres), bajo consumo de proteínas, índice de masa corporal bajo, tabaquismo actual, bajo consumo de calcio en la dieta, bajos niveles de vitamina D, hipogonadismo (hombres), hiperparatiroidismo, obesidad, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica, vivir en residencias para personas mayores, poca movilidad y función (Bani y Duque, 2017).

La sarcopenia se asocia significativamente con la osteoporosis en las poblaciones de edad avanzada, algunos estudios han confirmado que la sarcopenia y la osteoporosis (osteosarcopenia) comparten factores de riesgo y vías biológicas comunes, y que la osteosarcopenia está asociada con una discapacidad física significativa, lo que representa una amenaza importante para la pérdida de independencia en las personas mayores. Clínicamente, cuando los individuos sufren una combinación de ambos trastornos, aumentan los resultados negativos como caídas, fracturas, desnutrición, trastornos en la deglución, pérdida de función, fragilidad y mortalidad, generando costos personales y socioeconómicos significativos (Cedeno et al., 2019).

En consecuencia, la sarcopenia puede contribuir a la evolución de una densidad mineral ósea baja y viceversa. Los factores de riesgo de la osteosarcopenia y la relación del músculo y el hueso en el desarrollo de la osteosarcopenia y dada sus características, se puede considerar como un nuevo síndrome geriátrico. Como se menciona en los títulos anteriores la sarcopenia

es un factor de riesgo independiente de disfagia en las personas mayores y la disfagia causada por sarcopenia se clasifica como "disfagia sarcopénica" lo cual corresponde a un trastorno de la deglución. Para establecer el diagnóstico debe coexistir la disfagia y sarcopenia de manera obligatoria, si la causa principal de la disfagia es la sarcopenia acompañada de pérdida de masa muscular de los músculos de la deglución se clasifica como "disfagia sarcopénica definitiva", cuando no se puede descartar la sarcopenia como causa de disfagia , se considera "probable disfagia sarcopénica" y finalmente cuando la principal causa de disfagia es la sarcopenia con coexistencia de enfermedades que pueden estar relacionadas con disfagia (ictus, cáncer de cabeza/cuello, se define como "posible disfagia sarcopénica" (Tabla 1) (Mori et al., 2017).

Ítems	Criterios
1	Presencia de disfagia
2	Presencia de sarcopenia en todo el cuerpo.
3	Los resultados de las pruebas de imagen son consistentes con la perdida deglutoria de masa muscular (tomografía computarizada, resonancia magnética, ultrasonografía)
4	Las causas de la disfagia están excluidas, excepto por la sarcopenia.
5	La causa principal de la disfagia es considerada sarcopenia.
Diagnóstico definitivo 1,2,3,4. Probable diagnóstico 1,2,4. Posible diagnóstico 1,2,5.	

Tabla 1. Criterios diagnósticos de la disfagia sarcopénica
Fuente: *Traducido y adaptado de Mori, T. et al.(2017).*

El Grupo de Trabajo sobre Disfagia Sarcopénica desarrolló un algoritmo de diagnóstico de 5 pasos, el cual clasifica a los pacientes en tres grupos: probable disfagia sarcopénica, posible disfagia sarcopénica y sin disfagia sarcopénica (Figura 1). Se excluyeron a los usuarios con enfermedades (diferentes a la sarcopenia) que conducen directamente a la disfagia (Wakabayashi, 2014).

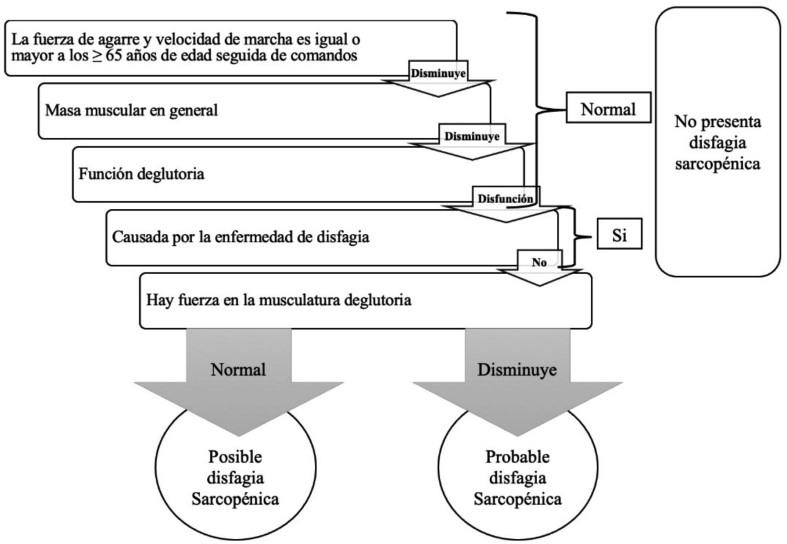

Figura 1. Algoritmo de diagnóstico de 5 pasos para el diagnóstico de disfagia sarcopénica.
Fuente: Traducido y adaptado de Mori, T. et al. (2017)

En comparación con el consenso inicial antes mencionado, la ventaja de este algoritmo de diagnóstico es el uso de la presión de la lengua para representar su fuerza sin evaluar la deglución, el valor de cohorte para definir la presión de la lengua baja es de 20Kpa (Mori et al.,2017).

Para la evaluación de la Disfagia sarcopénica existen diversos métodos validados, que se deben considerar para establecer el diagnóstico. Las herramientas utilizadas en la evaluación de la sarcopenia deben incluir masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico. La evaluación de deglución debe considerar pruebas para determinar fuerza y masa de los músculos implicados en el proceso de deglución y función de la deglución, además de considerar una evaluación del estado nutricional mediante *Mini Nutritional Assessment Short Form*, índice de masa corporal (IMC), altura y peso (Tabla 2) (Cheng Chen et al., 2021)

Objetivo de evaluación	Herramientas
Masa muscular	Energía dual, Rayos-x de absorciómetro (DXA), análisis de bioimpedancia (BIA).
Fuerza muscular	Dinamómetro.
Actividad física	Prueba de caminata de 6 minutos (6MWT), Puntaje de batería del rendimiento físico (SPPB), prueba de 5 minutos sentado en silla (5TSTS), Prueba cronometrada (TUG), Prueba de caminata de 400 metros (400MWT).
Función deglutoria	Herramienta de evaluación de deglución (EAT-10), Escala severa de disfagia (DSS), Prueba repetitiva de tragado salival (RSST), Escala de consumo funcional oral (FOIS), Escala del nivel de consumo de alimento (FILS), Prueba modificada de deglución de agua (MWST), Estudio de la deglución con videofluroscopia (VFSS).

Objetivo de evaluación	Herramientas
Fuerza de musculatura deglutoria	Instrumento de medición de presión lingual JMS (JMS, Hiroshima, Japón), Instrumento de funcionamiento oral de Iowa (IOPI), KT2016 entrenamiento de fuerza de la apertura mandibular (Livet Inc., Japón, Tokio), electromiografía exterior (sEMG), manometría de alta resolución (HRM), Lip the cum (Cosmo instruments Ltd. Japón, Tokio).
Fuerza en masa muscular	Ultrasonografía e imágenes por resonancia magnética (MRI).

Tabla 2. Herramientas para evaluar disfagia sarcopénica.
Fuente: Traducido y Adaptado de Cheng Chen et al. (2021)

El tratamiento de la disfagia sarcopénica requiere de una intervención multidisciplinaria, la cual consiste en la rehabilitación física, rehabilitación de la disfagia y soporte nutricional, se necesita de la cooperación de los pacientes y de su familia o cuidadores (Farneti, D., y Consolmagno, P., 2007).

Las personas mayores que presentan diagnóstico de disfagia sarcopénica, causado por sarcopenia y sumado que la evidencia menciona que la sarcopenia se asocia con la osteoporosis (osteosarcopenia), presentan elevado riesgo de caídas, fracturas, desnutrición, discapacidad y fragilidad. El conocimiento en esta área resulta imprescindible para realizar una correcta valoración geriátrica con la finalidad de identificar los patrones de presentación atípicos, pero típicos en la población mayor en la forma de enfermar y esto conllevara a un correcto diagnóstico y posterior tratamiento.

3. Conclusión

La Osteosarcopenia genera diferentes alteraciones en el cuerpo de la persona mayor, lo que la hace propensa a diversas enfermedades. Una de estas alteraciones es la del sistema estomatognático y sus funciones, siendo la disfagia la que puede presentar una disminución en su calidad de vida, llevando a la persona envejecida a deshidratación y desnutrición. Esto es evitable en la medida que los profesionales de la salud realicen una pesquisa temprana de la condición y las derivaciones pertinentes para generar la atención oportuna al usuario. Para lograr lo anterior, los profesionales de la salud dedicados a la atención de personas mayores deben actualizar sus conocimientos y comprender cuales son las alteraciones que produce la osteosarcopenia en la población envejecida y así entregar una atención pertinente.

Referencias

1. Bani, E., & Duque, G. (2017). Osteopenia: Un nuevo Síndrome Geriátrico. *Australian Family Physician 46*(11):849-853. pmid: 29101922
2. Bessadet, M.; Nicolas, E.; Sochat, M.; Hennequin, M. & Veyrune, J. L. Impact of removable partial denture prosthesis on chewing efficiency. J. Appl. Oral Sci., 21(5):392-6, 2013
3. Bize, A. In: Paniagua, J. et al. (2019). Disfagia: De la evidencia científica a la práctica clínica. Madrid, giuntieos.
4. Carrasco, M., & Born, M. (2021). *Manual de Geriatría: Una mirada práctica e interdisciplinaria* (1er ed.) Ediciones Universidad Católica de Chile. isbn: 9789561428430
5. Cedeno, B., Lopez, P., & Duque, G. (2019). Osteopenia una revisión narrativa. *Revista Española de Geriatría y Gerontología, 24*(2): 103-108. doi: 10.1016/j.regg.2018.09.010

6. Chan Ha, J., & Il Yoo, J. (2018). Review of Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Osteosarcopenia in Korea. *Journal of Metabolism,* 25(1):1-7. doi: 10.11005/jbm.2018.25.1.1
7. Cheng Chen, K., Jeng, Y., Ting Wu, W., Guey Wang, T., Sheng Han, D., Ozcakar, L., & Chang K. (2021). Sarcopenic Dysphagia: A Narrative Review from Diagnosis to Intervention. Nutrients 12;13(11):4043. doi: 10.3390/nu13114043.
8. Cho, S. J., & Stout-Delgado, H. W. (2020). Aging and Lung Disease. *Annual review of physiology*, *82*, 433–459. https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-021119-034610
9. Farneti, D., & Consolmagno, P.(2007).The Swallowing Centre: rationale for a multidisciplinary management. *Acta Otorhinolaryngol Ital,* 27(4):200–7. pmid: 17957851
10. Ferreira & Ton. In: Paniagua, J. et al. (2019). Disfagia: De la evidencia científica a la práctica clínica. Madrid, giuntieos.
11. Guillén, F., Pérez del Molino, J., & Petidier, R. (2008). Síndromes y cuidados en el paciente geriátrico (Segunda ed., Vol. II). Barcelona, Cataluña, España: El Sevier Masson.
12. Keating, N. C., Rodríguez Mañas, L., & De Francisco, A. (2021). Hacia el envejecimiento saludable en América Latina y el Caribe: ¿no dejar a nadie atrás?. *Revista panamericana de salud pública = Pan American journal of public health*, *45*, e120. https://doi.org/10.26633/rpsp.2021.120
13. Kirk, B., Zanker, J., & Duque, G. (2020). Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment-facts and numbers. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 11(3), 609–618. https://doi.org/10.1002/jcsm.12567.
14. Lauzardo, G.; Muguercia, D.; Gutiérrez, M. E., Áreas, O. & Quintana, M. La sobredentadura, una opción válida en Estomatología. Rev. Cubana Estomatol., 40(3), 2003.
15. Luengo, C., Maicas, L., Navarro, M., & Romero, L. (2007) Justificación, Concepto e importancia de los síndromes geriátricos. En

varios autores (eds). *Tratado de Geriatría para Residentes.* pp. 143 – 1509. Sociedad española de Geriatría y Gerontología.

16. Mac-Kay, A.; Véliz, L.; Calderón, C. & Aránguiz, S. Chewing alterations in removable dental prosthesis users: systematic review. Rev. cefac, 17(4):1319-26, 2015
17. Mori, T.; Fujishima, I.; Wakabayashi, H.; Oshima, F.; Itoda, M.; Kunieda, K.; Kayashita, J.; Nishioka, S.; Sonoda, A.; Kuroda, Y.; et al. (2017). Development, reliability, and validity of a diagnostic algorithm for sarcopenic dysphagia. *jcsm Clinical Reports,* 2(2): 1-10. https://doi.org/10.17987/jcsm-cr.v2i2.17
18. Moya M. P.; Marquardt, K.; Arellano, C.; Contreras, C. & González, C. (2019). Efectos de la prótesis dental en la función masticatoria de adultos mayores. J. health med. sci., 5(1):41-50. https://johamsc.com/wp-content/uploads/2019/10/johamsc-51-41-50-2019-.pdf
19. Oyarzún G, Manuel. (2009). Función respiratoria en la senectud. *Revista médica de Chile*, *137*(3), 411-418. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872009000300014
20. Paniagua, J., Susanibar, F., Giménez, P., Murciego, P., García, R. (2019). Disfagia: De la evidencia científica a la práctica clínica. Madrid, giuntieos.
21. Salech, F., Jara, R., & Michea, L. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Clínica las Condes 23*(1): 19-29. Identificación: lil-707618
22. Salech, F., Marquez, C., Lera, L., Angel, B., Saguez, R., & Albala, C. (2021). Osteosarcopenia Predicts Falls, Fractures, and Mortality in Chilean Community-Dwelling Older Adults. Journal of the American Medical Directors Association, 22(4), 853–858.
23. Shimizu, A., Maeda, K., Wakabayashi, H., Nishioka, S., Ohno, T., Nomoto, A., Kayashita, J., & Fujishima, J. (2021). Sarcopenic Dysphagia with Low Tongue Pressure Is Associated with Worsening of Swallowing, Nutritional Status, and Activities of Daily Living. *J Nutr Health Aging, 25*(7):883-888. doi: 10.1007/s12603-021-1641-3

24. Susanibar, F. & Parra, D. (2011). Diccionario Terminológico de Motricidad Orofacial. Madrid, eos.
25. Susanibar, F., Dioses, A., & Monzón, K. (2016). El habla y otros actos motores orofaciales no verbales: Revisión Parte I. *Revista Digital eos Perú*, *4*(1), 56-93. Recuperado a partir de https://revistaeos.net.pe/index.php/revistadigitaleos/article/view/91
26. Susanibar, F., Dioses, A., & Monzón, K. (2017). El habla y otros actos motores orofaciales no verbales: Revisión Parte ii. *Revista Digital eos Perú*, *4*(2), 68-105. Recuperado a partir de https://www.revistaeos.net.pe/index.php/revistadigitaleos/article/view/96
27. Toledo, N.; Chiari, B. & de Ávila, C. Estudio clínico fonoaudiológico de las funciones de deglución y masticación en las personas mayores. Rev. Esp. Geriatr. Gerontol., 41(6):357-61, 2006
28. Viña, J., Borrás, C., Miquel, J. (2008). theories of ageing. *iubmb Life Journal 59*(4-5):249-254. https://doi.org/10.1080/15216540601178067
29. Wakabayashi, H. (2014). Presbyphagia and Sarcopenic Dysphagia: Association between Aging, Sarcopenia, and Deglutition Disorders. *Jfa the Journal of Frailty & Again 3*(2):97-103. doi: 10.14283/jfa.2014.8.

ABORDAJE KINESIOLÓGICO DE LA OSTEOSARCOPENIA EN LA PERSONA MAYOR.

Nicole B. Fritz[1]
Jessica Espinoza[2]
María Cristina Flores[3]
Cristian Caparrós[4]

Resumen

El objetivo de este capítulo es entregar las directrices generales para que un profesional kinesiólogo realice un abordaje evaluativo y de intervención inicial de la persona mayor con osteosarcopenia (OS), a la

1. Académica Departamento de Salud, Carrera de Kinesiología, Universidad de Los Lagos, Chile. Miembro del Interuniversity Center for Healthy Aging. Miembro del Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio Físico y el Deporte (PHES), Universidad de Valencia, España. https://orcid.org/0000-0001-5248-7189

2. Académica Departamento de Ciencias del Movimiento Humano, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca, Chile. Miembro del Interuniversity Center for Healthy Aging. https://orcid.org/0000-0003-4318-8632

3. Académica Departamento de Salud, Carrera de Kinesiología, Universidad de Los Lagos, Chile.

4. Académico Departamento de Ciencias del Movimiento Humano, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca, Chile. Miembro del Interuniversity Center for Healthy Aging. https://orcid.org/0000-0002-4317-6132

Correo electrónico: nicole.fritz@ulagos.cl

vez que los profesionales de la salud conozcan su rol inserto en un equipo multidisciplinario. A través de este capítulo, se describe parte del proceso de evaluación kinésica a considerar en una persona mayor con OS, relacionado a la construcción de la historia clínica, la aplicación de cuestionarios de cribado clínico, pruebas de ejecución física que permiten caracterizar su condición funcional complementado con pruebas instrumentales que permiten obtener resultados más objetivos. Además, se describirá y fundamentará la importancia de la intervención kinésica centrada en potenciar la función músculo-hueso, a través de la prescripción del ejercicio terapéutico de fuerza y equilibrio que controla los factores intrínsecos y ambientales de la OS, además de potenciar las capacidades motoras de la persona mayor para el desarrollo de las actividades de la vida diaria con base a la evidencia científica considerando dentro de este análisis la complejidad de factores que influyen en el desarrollo de movimiento humanos y que por ende fundamentan la intervención de un kinesiólogo dentro del equipo multidisciplinario.

Palabras claves: fuerza muscular, función física, rehabilitación.

1. Introducción

El envejecimiento es un proceso normal de cambios que suceden en las distintas estructuras corporales como consecuencia del paso del tiempo y que impacta lenta y progresivamente en la función de órganos, sistemas y el individuo. Cuando este proceso es acompañado de estilos de vida inadecuados y entornos desfavorables se predispone al desarrollo de trastornos crónico degenerativos que limitan las actividades de la vida diaria e impactan en la condición funcional de las personas mayores. Dentro de los trastornos crónicos asociados a la edad, la sarcopenia se caracteriza por ser un trastorno progresivo, degenerativo y multifactorial que genera pérdida de masa y función muscular (Rosenberg, 1997; Dhillon, 2017), siendo uno de los factores principales para su desarrollo la falta de ejercicio físico (Dhillon, 2017), sin embargo, se han descrito también una serie de otros predisponentes a sarcopenia, tales como, cambios inmunológicos relacionados a la edad (desbalance hormonal, inflamación crónica, estrés oxidativo), desbalance de proteínas, incremento en la adiposidad y déficit nutricional (Dhillon, 2017; Tieland, 2018; Kirk, 2020).

Por otra parte, la osteopenia/osteoporosis se define como una enfermedad esquelética sistémica, relacionada al proceso de envejecimiento, caracterizada por el declive en la densidad mineral ósea (DMO) y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo (Kirk, 2020), con un consecuente incremento en la fragilidad y susceptibilidad a fractura. Entre los factores implicados en el desarrollo de osteoporosis se han identificado factores hormonales, como déficit de estrógenos, hormona paratiroidea y testosterona, así como la reducción en la actividad física y pobre estatus nutricional (asociado a la baja ingesta de proteínas, vitamina D y Calcio). Numerosos estudios han confirmado

la estrecha relación funcional y de crecimiento entre el hueso y músculo, acuñando el concepto de unidad músculo-hueso, en el entendido que existe una interacción no sólo anatómica entre estos tejidos, sino que también, al ser tejidos metabólicamente activos, interactúan a través de la secreción de miokinas, osteokinas y adipokinas desde sus respectivas células precursoras (miocitos, osteocitos y adipocitos) vía auto-, para- y endocrina (Kirk, 2020). Así, si la enfermedad afecta a una parte de la unidad músculo esquelética es probable que afecte la otra y viceversa (Fatima et al., 2019). Bajo esta relación se ha acuñado el término "Osteosarcopenia" (OS), entendida como un síndrome geriátrico caracterizado por la presencia concomitante de osteopenia/osteoporosis y sarcopenia (Hirschfeld, 2017), cuyo fenotipo clínico característico en personas mayores es la incrementada vulnerabilidad a eventos adversos como consecuencia de la pobre ejecución física, el mayor riesgo de fracturas, declive funcional y mortalidad comparado con aquellos con sarcopenia u osteoporosis sola (Fatima et al., 2019), pudiendo incluso exacerbar la fragilidad.

De acuerdo a los últimos reportes, la prevalencia de OS alcanza un 64,3% en mujeres mayores y entre un 8-11% en varones mayores, cuya diferencia se encuentra directamente relacionada a la disminución de la secreción de estrógeno en personas del sexo femenino producto de la menopausia, aumentando el riesgo de sufrir osteoporosis (Inoue et al., 2022). En Chile, según el estudio de las cohortes ALEXANDROS se reportó una prevalencia de 16,4% en personas mayores de 60 años y alcanzó un 33,7% en los mayores de 80 años (Salech et al., 2021). Esta alta prevalencia estadística y carga personal asociada a las alteraciones propias de la OS, es que ha llevado a algunos autores a considerarla como un nuevo "gigante geriátrico del siglo XXI" (Duque et al., 2021). En este

sentido, existe una necesidad urgente de educar a clínicos e investigadores sobre la importancia en la identificación y manejo de la os en personas mayores.

El kinesiólogo como profesional de la salud que estudia y se especializa en el movimiento humano, cumple un rol importante en el abordaje de la persona mayor con os, debido a que intrínseco a su área de desempeño, interviene analizando la función y disfunción del movimiento humano, el cual se encuentra especialmente afectado debido al proceso biológico del envejecimiento; a lo cual se suman las disfunciones propias de la os, pero sin descuidar a la persona y el contexto en el que ésta se desenvuelve. El principal rol del kinesiólogo es preservar y promover la funcionalidad de las personas a lo largo del curso de vida, por lo tanto, se vuelve un desafío alcanzar la máxima funcionalidad, que les permita agregar más años de independencia funcional y calidad de vida, para ello es fundamental el proceso evaluativo preliminar que guiará la atención centrada en las necesidades únicas y particulares de la persona y su contexto. Razón por la cual, el objetivo de este capítulo se centrará en entregar las directrices generales para que un profesional kinesiólogo realice un abordaje inicial de la persona mayor con os y los profesionales de la salud conozcan su rol inserto en un equipo multidisciplinario.

2. Evaluación kinesiológica de la persona mayor con os: comprendiendo la disfunción del movimiento

La evaluación kinesiológica inicial de una persona con os se basa principalmente en aspectos relacionados a la construcción de la historia clínica, que permite la búsqueda de factores biopsicosociales que constituyen un riesgo para su desarrollo, la aplicación de cuestionarios específicos de cribado o sospecha clínica, la evaluación de la fuerza muscular y pruebas de ejecución física que permiten caracterizar su condición funcional; éstas además se podrían complementar con pruebas instrumentales que permiten obtener resultados más objetivos.

2.1 Búsqueda de casos o sospecha clínica

La Osteosarcopenia es el resultado os de un declive relacionado a la edad en la función ósea y muscular, pero es necesario considerar una serie de factores que afectan la unidad músculo-hueso que agravan su presentación (Fatima et al, 2019), por lo que, es muy importante intencionar durante la construcción de la historia clínica la búsqueda de factores de riesgo de os y su clasificación como modificable o no modificable (Tabla 1), de manera de orientar, con esa información, la(s) dimensión(es) desde las cuales el kinesiólogo/a deberá abordar el problema a nivel individual o en comunidades de trabajo (actividades de promoción/prevención, intervención y/o gestión).

Factores de riesgo modificables (✓) y no modificables (x) para Osteosarcopenia					
☐	Edad	☐	Tabaco	☐	Menopausia (♀)
☐	Sexo femenino	☐	Alto consumo de alcohol	☐	Hiperparatiroidismo
☐	Factores genéticos	☐	Glucocorticoides	☐	Bajo nivel de hormona del crecimiento
☐	Bajo peso	☐	Baja ingesta de calcio y proteínas	☐	Artritis reumatoide
☐	Obesidad/ infiltración grasa	☐	Bajo nivel de Vitamina D	☐	Enfermedad renal crónica
☐	Sedentarismo/ baja movilidad	☐	Hipogonadismo (♂)	☐	Persona mayor institucionalizada.

Tabla 1. Lista de comprobación de Factores de riesgo de OS
Fuente: Extraído y modificado de Fatima et al. (2019)

Considerando que en la práctica clínica la OS es subdiagnosticada, que existe una alta proporción de sarcopenia entre personas que padecen de osteoporosis y viceversa, y las consecuencias funcionales que implican para los mayores, es necesaria la búsqueda activa por parte del equipo de salud de personas mayores con riesgo de osteoporosis y sarcopenia. En este sentido, el kinesiólogo puede participar activamente en esta búsqueda de personas con sospecha de osteoporosis que permita su derivación oportuna para el diagnóstico médico e inicio de tratamiento, así como el cribado inicial para la búsqueda de sarcopenia y contribuir finalmente al diagnóstico de OS.

Si bien no se dispone de ningún cuestionario validado para uso clínico de sospecha de osteoporosis, los factores de riesgo no modificables de mayor peso específico son: menopausia mayor a 10 años, antecedente de fractura previa, historia familiar de osteoporosis y la edad. Dentro de los modificables se encuentra

inactividad física, riesgo de caídas, pérdida de peso, tabaco activo, consumo de alcohol, contaminación y estrés (Pouresmaeili et al, 2018). La consecuencia clínica más seria de la osteoporosis es la fractura osteoporótica, lo cual se asocia estrechamente con discapacidad, morbilidad y mortalidad, por lo que la medición del riesgo de fractura resulta relevante. Dentro de las opciones disponibles para estratificación de riesgo para sufrir fracturas se encuentra el índice FRAX© creado por Kanis et al. (2008), este índice es el más utilizado y citado en la literatura debido a que tiene la ventaja de ser accesible por vía online, permite calcular el riesgo de fractura a partir de una serie de factores de riesgo clínicos, tanto si se conoce la DMO como si no (por acceso o recursos) y ha sido validado en el 80% de la población mundial.

En cuanto a la búsqueda de casos de sarcopenia, se recomienda aplicar un cribado inicial a través del cuestionario SARC-F (Barbosa-Silva et al., 2016) o SARC-Calf (Urzi et al., 2017), ambos evalúan el "riesgo" de desarrollar sarcopenia. SARC-F es un instrumento fácil y rápido que pregunta el grado de dificultad para realizar 4 actividades funcionales: 1. fuerza para cargar objetos, 2. caminata, 3. levantarse de una silla y 4. subir escaleras, y además considera el número de caídas que la persona ha tenido durante el último año, siendo la puntuación posible a obtener de 0 a 10, en donde el valor de referencia para definir riesgo de sarcopenia es mayor o igual 4 puntos (Malmstrom y Morley, 2013). Este cuestionario se encuentra validado en español latino por Parra-Rodríguez et al. (2016) y debido a su moderada sensibilidad y alta especificidad, SARC-F es muy preciso para detectar a personas con sarcopenia grave. Debido a que SARC-F no considera una medición de masa muscular o de composición corporal se recomienda adicionar el cuestionario SARC-Cal que considera la medición del perímetro de pantorrilla considerando riesgo de sarcopenia un valor mayor o igual a 11 puntos (Chen et al., 2020). Si el resultado

es indicativo de riesgo de sarcopenia, se recomienda realizar pruebas clínicas asociadas a la fuerza muscular que indican la presencia probable de este diagnóstico, sin embargo, estos resultados alterados son suficientes clínicamente para indagar en las causas y comenzar con la intervención.

Para confirmar sarcopenia se requiere el uso de instrumentos que midan la calidad y masa muscular, tales como absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), bioimpedancia eléctrica (BIA), resonancia magnética por imágenes (MRI), los cuales no siempre están disponibles o son accesibles para el usuario. Finalmente es necesario completar la evaluación con pruebas de desempeño físico como velocidad de la marcha, la batería corta de desempeño físico (SPPB), *Timed Up and Go* (TUG), caminata de 400 metros, los que permitirán valorar la severidad de la sarcopenia, el impacto funcional y disponer de parámetros de evaluación que permitan prescribir las intervenciones kinésicas y tener parámetros de comparación pre y post intervención (Fatima et al., 2019).

2.2 Evaluación de la fuerza muscular

La evaluación de la fuerza muscular es crítica para la sospecha clínica de OS, así como para orientar la prescripción de las intervenciones kinésicas orientadas a la salud muscular y evaluar su resultado. La evaluación de fuerza prensil con un dinamómetro, es una de las pruebas que ha ganado mayor relevancia, debido a que es una prueba sencilla, aplicable y que se correlaciona positivamente con la fuerza en los miembros inferiores (Cruz-Jentoft et al., 2010). La revisión sistemática de Tarantino et al., (2021) evidenció la relación estadísticamente significativa entre los datos de la prueba fuerza prensil y T-score usado para valorar

DMO en osteoporosis (p<0,001), sugiriendo que la evaluación de fuerza prensil podría ser un parámetro con potencial de predecir OS en la práctica clínica. De acuerdo al Grupo Europeo sobre Sarcopenia en adultos mayores (EWGSOP 2), se considera un punto de corte de de riesgo de sarcopenia <27 kg para varones y <15 kg para mujeres (Cruz-Jentoft et al., 2018).

Además, con el objetivo de evaluar la fuerza y resistencia de la musculatura de extremidades inferiores se ha popularizado la evaluación de la prueba de "levantarse y sentarse de la silla", que mide la cantidad de tiempo que necesita una persona para levantarse cinco veces desde una posición sentada sin usar los brazos, pero también existe la variación que considera cuántas veces la persona puede levantarse y sentarse de la silla durante un intervalo de 30 segundos. Para la prueba de levantarse y sentarse 5 veces, se considera como punto de corte un rendimiento mayor o igual 15 segundos (Cruz-Jentoft et al., 2018) mientras que el número de repeticiones en 30 segundos asociado a rendimiento alterado es de 15 repeticiones para mujeres y 17 para varones (Sawada et al., 2021).

2.3 Evaluación de condición física/funcional

La variabilidad en el rendimiento de la marcha es un factor de riesgo de caídas y discapacidad para la movilidad en la persona mayor, razón por la cual, las pruebas que desafían el equilibrio y capacidad de desplazamiento son recomendadas en personas con OS debido a que se relacionan con su capacidad de locomoción. Entre ellas se encuentra la velocidad de marcha en 4 metros, que evalúa la velocidad para caminar de manera habitual y que según los diferentes consensos es un indicador de sarcopenia grave cuando esta es menor o igual a 0,8 m/s para ambos sexos.

Mientras que en la prueba TUG se solicita a los individuos que se levanten de una silla, caminar una distancia de 3 metros, dar la vuelta a un cono y volver a caminar y sentarse en un tiempo menor a 20 segundos para no estar asociado a riesgo de sarcopenia y/o considerarlo una elevada probabilidad de sufrir caídas.

La prueba de caminata de 400 metros a diferencia de las prueba anteriores que consideran la velocidad como indicador de rendimiento, evalúa la capacidad y la resistencia para realizar 20 vueltas de 20 metros lo más rápido posible considerándose un rendimiento alterado cuando la persona no logra completar la prueba o tarda un tiempo de 6 minutos o más en recorrer esta distancia (Newman, 2016). Una alternativa al test anterior es el test de marcha de seis minutos que evalúa la capacidad de una persona para caminar, sin correr ni trotar, la mayor distancia posible en el tiempo determinado, considerándose como como rendimiento alterado o indicativo de sarcopenia recorrer una distancia menor a 400 metros, además esta prueba permite conocer la capacidad cardiorrespiratoria de la persona cuando se asocia a la evaluación de la respuesta fisiológica durante la misma prueba (Morley et al., 2011).

Por último, SPBB es una batería que evalúa el equilibrio, la fuerza y la marcha, donde se solicita a las personas que mantengan el equilibrio de pie con los pies juntos, semi tándem y tándem durante 10 segundos cada uno, luego se aplica la prueba de velocidad de 4 metros y finalmente, se solicita a las personas mayores que se levanten de una silla y regresen a la posición sentada cinco veces lo más rápido posible mientras mantienen los brazos cruzados sobre el pecho. En base a datos normativos en cada una de estas pruebas se clasifica los rendimiento en un rango de 0 a 4 y la suma de los tres subpuntajes entrega el puntaje total, que va de 0 a 12 (mejor función), considerando como

puto de corte un valor menor o igual a 8 puntos (Cruz-Jentoft et al., 2018; Pavasini, 2016).

2.4 Evaluación funcional a través de pruebas instrumentales

Las evaluaciones instrumentales utilizadas en personas mayores con OS se han centrado principalmente en los marcadores de composición corporal, como son la masa muscular, la masa magra, entre otros, y de desempeño físico característico de la condición funcional como la fuerza muscular, la velocidad de la marcha, y unos pocos han utilizado otras mediciones como por ejemplo el balance postural.

El dinamómetro ha sido el instrumento más utilizado para medir la fuerza muscular, particularmente, la fuerza prensil en kilogramos como lo recomiendan los consensos al evaluar personas mayores (Bohannon, 2008). Se utiliza un ajuste en el ancho de agarre del dinamómetro con el tamaño de la mano, y se realizan evaluaciones tanto en la mano dominante como la no-dominante, previamente definida, al menos en 3 repeticiones con intervalos de descanso entre ellos. Adicionalmente, algunos estudios han evaluado la fuerza de extensores de rodilla a través de sensores de carga, otros a través de la medición por medio de dinamómetros isocinéticos determinando la fuerza máxima de extensores de rodilla/cadera (Lichtenberg et al., 2019). Esta medición se ha utilizado para determinar la capacidad de fuerza de extremidades inferiores y otras veces para obtener la calidad muscular a través de la relación de fuerza máxima de extensores de cadera/rodilla por unidad de volumen del muslo obtenido con MRI (Ghasemikaram et al., 2021). La mayoría de los estudios han reportado una fuerza muscular disminuida en este tipo

de pacientes, siendo un factor relevante, pero no el único, para entender la disfunción que provoca la OS (Lichtenberg et al., 2019; Kemmler et al., 2020).

Para la velocidad de la marcha, si bien en la mayoría de los estudios utilizan una distancia conocida y un cronómetro para medir el tiempo, algunos autores (Lichtenberg et al., 2019; Kemmler et al., 2020) han instrumentalizado la prueba a través de fotosensores para disminuir el tiempo de obtención del registro y automatizar el proceso de captura de la velocidad de las personas evaluadas. Así también, se ha sugerido el uso de otros tipos de instrumentos de bajo costo y portables como los sensores inerciales para determinar más parámetros durante la prueba de marcha. Para la marcha instrumentalizada, se utilizan frecuentemente pasillos de 10 metros donde se registra la velocidad en el tercio central de la distancia con el propósito de no considerar la variación de la velocidad en el inicio y término de la marcha. Es común solicitar la prueba de marcha instrumentalizada con uso de calzado, y siendo uno de los signos vitales para evaluar la fragilidad (Bortone et al., 2021), su aplicación estandarizada permite una mejor comparación de sus resultados.

El balance postural también ha sido de interés para algunos investigadores al estudiar personas con OS (Sepúlveda-Loyola et al., 2020). La medición se ha realizado habitualmente por medio de una plataforma de fuerza para registrar el centro de presión (CoP). Se analizan parámetros del CoP como área, desplazamiento, velocidad y/o límite de estabilidad, entre otros. El test de apoyo bipodal estático en diferentes condiciones como ojos abiertos/cerrados o diferentes superficies de apoyo es lo que frecuentemente se utiliza para tener información de la condición de balance postural. Actualmente existen instrumentos portables y de bajo costo que permiten determinar la condición de balance postural en personas con déficit funcional. Si bien existe poca

información sobre cómo se afecta el balance postural en personas con os, la literatura ha reportado que la sarcopenia afecta negativamente el balance en personas mayores, aumentando tanto el riesgo como el temor a caer (Gadelha et al., 2018).

Por lo tanto, entendiendo que los pacientes con os presentan un déficit funcional importante y un mayor riesgo de caída y fractura, el abordaje instrumental debería ser considerado como parte de las estrategias habituales a utilizar en el ámbito clínico, con especial énfasis en la caracterización de la fuerza muscular como la velocidad de la marcha debido a que son predictores del desempeño de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria (Wang et al., 2020) además, de que permiten guiar y evaluar de manera más objetiva los avances de la intervención de una persona mayor con os.

3. Intervención kinesiológica en la os: potenciando la capacidad funcional de la persona mayor

La base de la intervención kinésica es la prescripción del ejercicio terapéutico, que si bien, existe un consenso en la literatura respecto a su eficacia para el tratamiento no farmacológico de personas mayores con sarcopenia y osteoporosis por separado (Beckwee et al., 2019; Varahra et al., 2018), esta evidencia aún es de calidad moderada, siendo un desafío aumentar la calidad y número de investigaciones en esta área que incluya a personas mayores con ambos diagnósticos. Razón por la cual, a continuación, se expone la recomendación para la selección y prescripción del ejercicio terapéutico en esta población.

3.1 Entrenamiento de la fuerza muscular

La prescripción del ejercicio debe considerar potenciar una relación positiva entre el músculo y el hueso, en donde el entrenamiento de la fuerza muscular cumple un rol fundamental, siendo recomendado una prescripción a intensidad de moderada a alta, a fin de aumentar la fuerza y calidad del músculo, considerando una duración mínima de 2 veces a la semana (días no consecutivos) durante 12 semanas, sin embargo, a fin de lograr un aumento en la masa muscular es necesario que estas intervenciones se prolonguen por un tiempo superior a los 6 meses, apoyado de tratamiento farmacológico y nutricional (Fragala et al., 2019). Además, debido a que el perfil de personas mayores con os tiende a la llamada "cuarta edad" (personas de 80 años y más), se han de considerar las adaptaciones utilizando equipamiento portátil o transportable e incluso modificar las posiciones de los ejercicios, siempre considerando una etapa de familiarización previa, siendo recomendado que en aquellas personas sin experiencia previa, iniciar con actividades que simulen actividades cotidianas habituales y a medida que vayan ganando calidad de movimiento, explorar progresivamente cambios de velocidad de contracción, trabajo de potencia muscular y doble tarea, debido a que disminuye el riesgo de lesión y discapacidad (Fragala et al., 2019).

3.2 Entrenamiento para la prevención de caída

Debido a que la consecuencia de os más grave es sufrir una caída, el equipo multidisciplinario de salud debe considerar el manejo de los factores de riesgo para caer. Las caídas tienen un origen multifactorial, cuyos factores se clasifican en intrínsecos, los cuales se relacionan con el estado funcional y salud del individuo,

y factores extrínsecos relacionados a factores ambientales. El kinesiólogo tendrá un rol fundamental en el manejo de los factores de riesgo intrínsecos de caer a través del ejercicio físico, prescrito en base a los requerimientos de cada persona y basado en los resultados de las evaluaciones así como en la educación para la prevención de la caída a través de la pesquisa de factores de riesgo ambientales y otros que pueden contribuir a la caída en las personas mayores con OS.

Para el manejo de los factores de riesgo intrínseco de caer, el tipo de ejercicio físico que ha demostrado mayores efectos benéficos para mejorar la habilidad funcional, disminuir el riesgo de caer y mantener la independencia en las personas mayores es el llamado entrenamiento multicomponente (Romero-Garcia et al., 2021), el cual incorpora el entrenamiento de las capacidades físicas básicas, tales como fuerza (desarrollado en el párrafo anterior), resistencia y flexibilidad, así como cualidades motrices como el equilibrio y marcha, para lo cual se recomienda una frecuencia de entrenamiento de 2-3 veces por semana, en sesiones de 45-60 minutos, por 12 semanas (Romero- Garcia et al, 2021) .

Específicamente, cuando hablamos del entrenamiento del equilibrio estático y dinámico, el plan de intervención debe considerar la prescripción de ejercicios de equilibrio que desafíen el control postural de forma progresiva y que incluyan la participación de los sistemas sensoriales involucrados en el control postural (visual, vestibular y somatosensorial). El kinesiólogo verificará la indemnidad de cada uno estos sistemas para determinar si es necesario solicitar el apoyo de otro profesional; como por ejemplo: oftalmólogo en caso de ajustes a los lentes que permiten la visión, fonoaudiólogo o tecnólogo médico en el caso de alteraciones vestibulares o ajustes a aparatos auditivos, entre otros; seleccionando el tipo de ejercicio más adecuado y sus progresiones de acuerdo a las necesidades particulares de la

persona mayor. Este último punto es fundamental, debido a que uno de los objetivos del entrenamiento del equilibrio se centra en disminuir el miedo a caer, puesto que esta condición per sé aumenta el riesgo futuro a que esto ocurra (Scheffer et al., 2008). Con el objetivo de preparar a la persona a enfrentar el medio externo y los obstáculo que se presentan en la cotidianidad incorporará además, de manera progresiva y conforme avance la intervención, la realización de tareas duales donde la atención de la persona se divide entre una tarea motora y cognitiva, así como también tareas previa fatiga (Sherrington et al., 2017), esto debido a que son frecuentes las caídas en personas con baja resistencia muscular sometidas a demandas cognitivas como por ejemplo hablar por teléfono o contar dinero cuando caminan por la calle.

Por último, también se debe considerar previo a iniciar el entrenamiento del equilibrio el control del dolor con tendencia a cronificarse, siendo los dolores musculoesqueléticos más comunes en la persona mayor los relacionados a la columna lumbar, caderas y rodillas (Domenichiello y Ramsden, 2019), relacionado con duplicar el riesgo de caídas múltiples en personas mayores (Hicks et al., 2021) por la evitación al movimiento generado por el miedo a sentir dicho dolor, debido a que es considerado una experiencia amenazante (catastrófico), dificultando que las personas decidan realizar actividad física, lo cual potencia, en el caso de perdurar en el tiempo, la discapacidad, depresión y el desuso (Smeets et al., 2009).

3.3 Consideraciones adicionales durante la intervención

Para finalizar este apartado relacionado a la intervención kinésica, es relevante mencionar al lector que debido a que el diagnóstico de os en una persona mayor habitualmente se relaciona a aislamiento social, baja autoestima y respeto por sí mismo, generando melancolía y aumento del estrés (Kelli et al., 2019), en la medida de lo posible se recomienda promover estrategias de intervención grupales, que potencien las relaciones interpersonales más allá que sólo la familiar, por sobre las intervenciones individuales incluyendo en todo momento la educación por parte del equipo multidisciplinar.

Respecto a este último punto será fundamental según Dionyssiotis et al. (2021), promover la mejora de la funcionalidad, centrándose en:

1. Comprender la nueva mecánica corporal
2. El análisis de sus actividades en el nuevo entorno
3. La facilitación y aumento de los niveles de actividad física
4. La promoción de la realización de actividades de la vida diaria
5. El uso de dispositivos de asistencia

Dentro de las consideraciones para llevar a cabo esta educación, se debe considerar el cómo aprenden las personas mayores o "gerontagogía", teniendo en cuenta que estas prácticas educativas deben ser empoderadoras, con un alto componente práctico y dentro de lo posible evaluables; además deben ser flexibles adaptándose a la enorme pluralidad de sus destinatarios en intereses y por último, ser significativas y sostenibles, para ello deben relacionarse con la biografía e intereses de la persona para que puedan consolidarse y perdurar en el tiempo (Serdio, 2015).

4. Conclusión

Debido a que las persona mayor con os puede evolucionar desde la osteopenia o la osteoporosis al deterioro funcional o al contrario, desde la os se produzcan otras comorbilidades, la buena noticia es que el profesional kinesiólogo puede interferir en este proceso para retrasar el deterioro funcional, siendo parte parte fundamental del equipo multiprofesional de atención, debido a que a través de su área del conocimiento aporta analizando el movimiento e identificando las principales alteraciones que se generan considerando su contexto funcional y el medio en el que se inserta la persona. En este sentido es fundamental que dentro de su rol, inserto en el equipo multidisciplinario, contribuya a mejorar la efectividad y pertinencia de la atención, sin olvidar plantearse metas realistas y previamente conversadas con la persona mayor.

Si bien un diagnóstico de os es un dúo diagnóstico desafiante y atemorizante para el equipo de salud, no quisiéramos finalizar sin mencionar la importancia de no olvidar "a la persona que vive con esta disfunción" y el cómo impacta a la familia y su entorno, razón por la cual no se deben de escatimar esfuerzos por ofrecer la atención de más alta calidad, basada en la evidencia, respetando las expectativas de la persona, promoviendo vivir la mayor cantidad de años con la mejor calidad posible, con respeto y participación del trabajo del equipo multidisciplinario completo para el logro de este objetivo.

5. Referencias

1. Barbosa-Silva, T. G., Menezes, A. M. B., Bielemann, R. M., Malmstrom, T. K., & Gonzalez, M. C. (2016). Enhancing sarc-f: Improving sarcopenia screening in the clinical practice. *Journal of the American Medical Directors Association*, *17*(12), 1136–1141. doi:10.1016/j.jamda.2016.08.004
2. Beckwée, D., Delaere, A., Aelbrecht, S., Baert, V., Beaudart, C., Bruyere, O., ... Bautmans, I. (2019). Exercise interventions for the prevention and treatment of sarcopenia. A systematic umbrella review. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *23*(6), 494–502. doi:10.1007/s12603-019-1196-8
3. Bohannon R. W. (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of geriatric physical therapy (2001)*, *31*(1), 3–10. https://doi.org/10.1519/00139143-200831010-00002
4. Bortone, I., Sardone, R., Lampignano, L., Castellana, F., Zupo, R., Lozupone, M., Moretti, B., Giannelli, G., & Panza, F. (2021). How gait influences frailty models and health-related outcomes in clinical-based and population-based studies: a systematic review. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 12(2), 274–297. doi:10.1002/jcsm.12667
5. Chen, L.-K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T.-W., Chou, M.-Y., Iijima, K., ... Arai, H. (2020). Asian Working Group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, *21*(3), 300-307.e2. doi:10.1016/j.jamda.2019.12.012
6. Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... European Working Group on Sarcopenia in Older People. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, *39*(4), 412–423. doi:10.1093/ageing/afq034

7. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (ewgsop2), and the Extended Group for ewgsop2. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31. doi:10.1093/ageing/afy169
8. Dhillon, R. J. S., & Hasni, S. (2017). Pathogenesis and management of sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*, *33*(1), 17–26. doi:10.1016/j.cger.2016.08.002
9. Dionyssiotis, Y., Prokopidis, K., Vorniotakis, P., & Bakas, E. (2021). Osteosarcopenia School. *Journal of Frailty Sarcopenia and Falls*, *6*(4), 231–240. doi:10.22540/jfsf-06-231
10. Domenichiello, A. F., & Ramsden, C. E. (2019). The silent epidemic of chronic pain in older adults. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 93, 284–290. doi:10.1016/j.pnpbp.2019.04.006
11. Duque, G. (2021). Editorial: Osteosarcopenia: A geriatric giant of the xxi century. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *25*(6), 716–719. doi:10.1007/s12603-021-1640-4
12. Fatima, M., Brennan-Olsen, S. L., & Duque, G. (2019). Therapeutic approaches to osteosarcopenia: insights for the clinician. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, *11*, 1759720X19867009. doi:10.1177/1759720X19867009
13. Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: Position statement from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *33*(8), 2019–2052. doi:10.1519/jsc.0000000000003230
14. Gadelha, A. B., Neri, S., Oliveira, R. J., Bottaro, M., David, A. C., Vainshelboim, B., & Lima, R. M. (2018). Severity of sarcopenia is associated with postural balance and risk of falls in community-dwelling older women. Experimental aging research, 44(3), 258–269. doi:10.1080/0361073X.2018.1449591

15. Ghasemikaram, M., Engelke, K., Kohl, M., von Stengel, S., & Kemmler, W. (2021). Detraining Effects on Muscle Quality in Older Men with Osteosarcopenia. Follow-Up of the Randomized Controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (Frost). Nutrients, 13(5), 1528. doi:10.3390/nu13051528
16. Hicks, C., Levinger, P., Menant, J. C., Lord, S. R., Sachdev, P. S., Brodaty, H., & Sturnieks, D. L. (2020). Reduced strength, poor balance and concern about falls mediate the relationship between knee pain and fall risk in older people. *bmc Geriatrics*, 20(1), 94. doi:10.1186/s12877-020-1487-2
17. Hirschfeld, H. P., Kinsella, R., & Duque, G. (2017). Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the usa*, *28*(10), 2781–2790. doi:10.1007/s00198-017-4151-8
18. Inoue, T., Maeda, K., Satake, S., Matsui, Y., & Arai, H. (2022). Osteosarcopenia, the co-existence of osteoporosis and sarcopenia, is associated with social frailty in older adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, *34*(3), 535–543. doi:10.1007/s40520-021-01968-y
19. Kanis, J. A., Johnell, O., Oden, A., Johansson, H., & McCloskey, E. (2008). frax and the assessment of fracture probability in men and women from the uk. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the usa*, *19*(4), 385–397. doi:10.1007/s00198-007-0543-5
20. Kelly, R. R., McDonald, L. T., Jensen, N. R., Sidles, S. J., & LaRue, A. C. (2019). Impacts of psychological stress on osteoporosis: Clinical implications and treatment interactions. *Frontiers in Psychiatry*, *10*, 200. doi:10.3389/fpsyt.2019.00200
21. Kemmler, W., Kohl, M., Jakob, F., Engelke, K., & von Stengel, S. (2020). Effects of High Intensity Dynamic Resistance Exercise and Whey Protein Supplements on Osteosarcopenia in Older Men with

Low Bone and Muscle Mass. Final Results of the Randomized Controlled Frost Study. Nutrients, 12(8), 2341. doi:10.3390/nu12082341

22. Kirk, B., Miller, S., Zanker, J., & Duque, G. (2020). A clinical guide to the pathophysiology, diagnosis and treatment of osteosarcopenia. *Maturitas*, *140*, 27–33. doi:10.1016/j.maturitas.2020.05.012
23. Lichtenberg, T., von Stengel, S., Sieber, C., & Kemmler, W. (2019). The Favorable Effects of a High-Intensity Resistance Training on Sarcopenia in Older Community-Dwelling Men with Osteosarcopenia: The Randomized Controlled Frost Study. *Clinical interventions in aging*, 14, 2173–2186. doi:10.2147/cia.S225618
24. Malmstrom, T. K., & Morley, J. E. (2013). sarc-f: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, *14*(8), 531–532. doi:10.1016/j.jamda.2013.05.018
25. Morley, J. E., Abbatecola, A. M., Argiles, J. M., Baracos, V., Bauer, J., Bhasin, S., ... Anker, S. D. (2011). Sarcopenia with limited mobility: An international consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*, *12*(6), 403–409. doi:10.1016/j.jamda.2011.04.014
26. Parra-Rodríguez, L., Szlejf, C., García-González, A. I., Malmstrom, T. K., Cruz-Arenas, E., & Rosas-Carrasco, O. (2016). Cross-cultural adaptation and validation of the Spanish-language version of the sarc-f to assess sarcopenia in Mexican community-dwelling older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, *17*(12), 1142–1146. doi:10.1016/j.jamda.2016.09.008
27. Pavasini, R., Guralnik, J., Brown, J. C., di Bari, M., Cesari, M., Landi, F., ... Campo, G. (2016). Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *bmc Medicine*, *14*(1), 215. doi:10.1186/s12916-016-0763-7
28. Pouresmaeili F, Kamalidehghan B, Kamarehei M, Goh ym. A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. *Ther Clin Risk Manag*. 2018;14:2029-2049. Published 2018 Nov 6. doi:10.2147/tcrm.S138000

29. Romero-García, M., López-Rodríguez, G., Henao-Morán, S., González-Unzaga, M., & Galván, M. (2021). Effect of a Multicomponent Exercise Program (vivifrail) on Functional Capacity in Elderly Ambulatory: A Non-Randomized Clinical Trial in Mexican Women with Dynapenia. *The journal of nutrition, health & aging*, *25*(2), 148–154. https://doi.org/10.1007/s12603-020-1548-4
30. Rosenberg, I. H. (2011). Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Clinics in Geriatric Medicine*, *27*(3), 337–339. doi:10.1016/j.cger.2011.03.003
31. Salech, F., Marquez, C., Lera, L., Angel, B., Saguez, R., & Albala, C. (2021). Osteosarcopenia predicts falls, fractures, and mortality in Chilean community-dwelling older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(4), 853–858. doi:10.1016/j.jamda.2020.07.032
32. Sawada, S., Ozaki, H., Natsume, T., Deng, P., Yoshihara, T., Nakagata, T., ... Naito, H. (2021). The 30-s chair stand test can be a useful tool for screening sarcopenia in elderly Japanese participants. *bmc Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 639. doi:10.1186/s12891-021-04524-x
33. Scheffer, A. C., Schuurmans, M. J., van Dijk, N., van der Hooft, T., & de Rooij, S. E. (2008). Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age and Ageing*, *37*(1), 19–24. doi:10.1093/ageing/afm169
34. Sepúlveda-Loyola, W., Phu, S., Bani Hassan, E., Brennan-Olsen, S. L., Zanker, J., Vogrin, S., Conzade, R., Kirk, B., Al Saedi, A., Probst, V., & Duque, G. (2020). The Joint Occurrence of Osteoporosis and Sarcopenia (Osteosarcopenia): Definitions and Characteristics. Journal of the American Medical Directors Association, 21(2), 220–225. doi:10.1016/j.jamda.2019.09.005
35. Serdio Sánchez, C. (2015). Educación y envejecimiento: una relación dinámica y en constante transformación. *Educación xxi*, *18*(2). doi:10.5944/educxx1.14603

36. Sherrington, C., Michaleff, Z. A., Fairhall, N., Paul, S. S., Tiedemann, A., Whitney, J., ... Lord, S. R. (2017). Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(24), 1750–1758. doi:10.1136/bjsports-2016-096547
37. Tarantino, U., Greggi, C., Visconti, V. V., Cariati, I., Tallarico, M., Fauceglia, M., ... Gasbarra, E. (2021). T-score and handgrip strength association for the diagnosis of osteosarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(12), 2597. doi:10.3390/jcm10122597
38. Tieland, M., Trouwborst, I., & Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing: Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, *9*(1), 3–19. doi:10.1002/jcsm.12238
39. Urzi, F., Šimunič, B., & Buzan, E. (2017). Basis for sarcopenia screening with the SARC-CalF in nursing homes. *Journal of the American Medical Directors Association*, *18*(11), 991.e5-991.e10. doi:10.1016/j.jamda.2017.07.011
40. Varahra, A., Rodrigues, I. B., MacDermid, J. C., Bryant, D., & Birmingham, T. (2018). Exercise to improve functional outcomes in persons with osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, *29*(2), 265–286. doi:10.1007/s00198-017-4339-y
41. Wang, D., Yao, J., Zirek, Y., Reijnierse, E. M., & Maier, A. B. (2020). Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 11(1), 3–25. doi:10.1002/jcsm.12502
42. Zanker, J., & Duque, G. (2019). Osteoporosis in older persons: Old and new players: Osteoporosis in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, *67*(4), 831–840. doi:10.1111/jgs.15716

FUNDAMENTOS APLICADOS PARA LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO PARA LA MEJORA Y EL MANTENIMIENTO DE LA SALUD ÓSEA

Álvaro Juesas Torres[1]
Javier Gené Morales[2]
Carlos Babiloni López[3]
Juan Carlos Colado Sánchez[4]

Resumen

El hueso es un órgano dinámico en continuo recambio que se adapta a través de varios procesos biológicos.

1. Profesor del Departamento de Educación Física y Deportiva y Miembro del Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio Físico y el Deporte (PHES) de la Universidad de Valencia, España. https://orcid.org/0000-0002-7538-4067

2. Profesor del Departamento de Educación Física y Deportiva y Miembro del Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio Físico y el Deporte (PHES) de la Universidad de Valencia, España. https://orcid.org/0000-0002-5901-5245

3. Miembro del Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio Físico y el Deporte (PHES) de la Universidad de Valencia,España.

4. Catedrático de Educación Física y Deportiva y Director del Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio Físico y el Deporte (PHES) de la Universidad de Valencia, España. https://orcid.org/0000-0002-3255-3940

Correo electrónico: alvaro.juesas@uv.es

Dentro de unas "ventanas" de uso mecánico, con umbrales definidos por una tensión efectiva mínima favorece los procesos de modelación, remodelación y reparación ósea. Las mayores cargas fisiológicas en el hueso se generan mediante contracciones musculares las cuales se obtienen por medio de acciones corporales. Las resistencias generadas por parte del propio peso contra las cuales los músculos han de ejercer oposición mediante brazos de palanca permiten multiplicar en ocasiones, la fuerza ejercida durante el ejercicio intenso. El impacto, la velocidad de carga o la tensión aplicada influyen en la capacidad osteogénica del movimiento, por lo que el tipo de ejercicio juega un papel importante en la mejora y el mantenimiento de la salud ósea. Mientras que el ejercicio aeróbico que posee escaso o ningún impacto, podría estar asociado a una baja densidad mineral ósea, aparentemente el ejercicio físico en el que se producen impactos muestra un efecto osteogénico en localizaciones óseas importantes a nivel clínico. Sin embargo, este tipo de ejercicios pueden generar problemas en la salud de las personas mayores agravando la osteoartritis en sus articulaciones, por lo que entrenar en medios que favorecen un menor desgaste articular como el acuático ejecutando los movimientos con la mayor intención de velocidad posible puede resultar una alternativa.

Palabras claves: remodelación ósea, densidad mineral ósea, actividad física, carga dinámica.

1. Introducción

Según la teoría del mecanostato de Frost (1987), tanto la masa como la arquitectura ósea son ajustados mediante mecanismos homeostáticos permitiendo obtener y mantener la función mecánica y la salud ósea, controlando así las deformaciones producidas por las cargas mecánicas y la actividad funcional. Según la teoría, el hueso se adapta a través de varios procesos biológicos dentro de unas "ventanas" de uso mecánico, con umbrales definidos por una tensión efectiva mínima para la modelación, remodelación y reparación. La localización ósea determina la respuesta a la tensión mecánica, pero varios factores no mecánicos, como el estrógeno, pueden alterar el punto de ajuste mecanosensorial de la adaptación esquelética (Forwood y Turner, 1995; Turner, 1999). Por ejemplo, tanto la abstinencia como el uso de estrógenos pueden generar pérdidas óseas similares en afecciones como la menopausia, percibiendo un desplazamiento hacia la derecha por parte del punto de ajuste o la carga umbral para la remodelación (Forwood y Turner, 1995). En este sentido, tanto hombres como mujeres premenopáusicas perciben correlaciones lineales positivas entre el área de sección transversal ósea, la densidad mineral ósea y el momento transversal de inercia (índice de fuerza) por un lado, y el área de sección transversal muscular y la fuerza, por el otro (Ferretti, Cointry, Capozza, y Frost, 2003). Por lo tanto, se puede plantear la hipótesis de que, en caso de deficiencia de estrógenos, los músculos no logran fortalecer los huesos dentro del continuum de tensión mecánica habitual (Suominen, 2006).

Las mayores cargas fisiológicas en el hueso se generan mediante contracciones musculares (Suominem, 2006). En este sentido, los músculos fuertes generalmente se asocian

con huesos fuertes, debido seguramente a que las acciones corporales generan resistencias por parte del propio peso contra las cuales los músculos han de ejercer resistencia mediante brazos de palanca, permitiendo multiplicar en ocasiones, la fuerza ejercida durante el ejercicio intenso (Morseth, Emaus, y Jørgensen, 2011). A su vez, se puede obtener más estabilidad en las articulaciones, menos impacto en los golpes y una mayor compensación en momentos de flexión que las fuerzas gravitacionales y las fuerzas externas generan durante el ejercicio (Morseth, Emaus, y Jørgensen, 2011). Cabe señalar que no es posible determinar la extensión muscular utilizada realmente para la carga ósea, contando con las medidas de la fuerza y la masa muscular, de la misma manera que los mecanismos precisos que permiten activar los procesos adaptativos del hueso mediante la actividad muscular y la carga no están claros (Kostka, Kostka y Borowiak, 2017; Suominem, 2006). Sin embargo, parece que los osteocitos y otras células óseas sensibles pueden detectar la tensión asociada con las tensiones de cizallamiento de los fluidos y la creación de potenciales de transmisión a través del sistema de red lacunar-canalicular dentro del hueso (Hsieh y Turner, 2001).

Previamente, ya se pudo observar en estudios realizados con animales que la velocidad de carga o la tensión aplicada influyen en la capacidad osteogénica del ejercicio (Turner, Owan y Takano, 1995), y es que las cargas dinámicas permiten generar de manera más eficaz la adaptación ósea en comparación con las cargas estáticas, por lo que los ejercicios secuenciados en cortos períodos de tiempo con una carga suficiente de tensión y con períodos de descanso resultan más efectivos que el ejercicio basado en una única sesión. A esto se le debe añadir que la variedad en un protocolo de ejercicios resulta también

más efectivo a nivel osteogénico que mantener un patrón de manera constante (Robling y Turner, 2002; Turner, 1998).

Siguiendo esta línea, se ha probado que el entrenamiento de la fuerza en diferentes orientaciones, incluida la de la potencia, permiten mejorar la salud del hueso en general, y en propiedades geométricas como el grosor cortical y el área transversal de los huesos largos en particular, permitiendo a largo plazo, preservar en estado óptimo la condición ósea hasta la vejez (Nikander, Sievänen, Heinonen y Kannus, 2005).

En este sentido, el tipo de ejercicio juega un papel importante ya que la actividad física basada en la resistencia (ejercicio aeróbico) que posee escaso o ningún impacto (como por ejemplo el ciclismo), podría estar asociada a una baja densidad mineral ósea localizada por toda la estructura esquelética, por lo que, una vez llegada a la tercera edad, podría incluso resultar perjudicial para la salud (Nichols, Palmer y Levy, 2003). Y es que la práctica de ejercicio resulta eficaz especialmente para prolongar la salud ósea más que para mejorarla en personas mayores, y es que, si bien aparentemente el ejercicio físico en el que se producen impactos muestra un efecto osteogénico en localizaciones óseas importantes a nivel clínico en mujeres premenopáusicas (Vainionpää, Korpelainen, Leppäluoto, y Jämsä, 2005), en general es difícil mejorar la densidad mineral ósea y la geométrica de los huesos una vez que ya se ha alcanzado el pico de masa ósea. Aunque existen resultados contradictorios con respecto a los efectos del ejercicio físico sobre la masa ósea en mujeres postmenopáusicas, las revisiones sistemáticas indican que el ejercicio físico puede generar beneficios clínicamente relevantes para la densidad mineral ósea (Kelley, Kelley y Kohrt, 2012).

2. Rol del ejercicio físico

El ejercicio físico del tipo aeróbico es importante para mantener la salud en general, mientras que el ejercicio físico con resistencias (entrenamiento de la fuerza) tiene un efecto positivo sobre la masa ósea (Howe et al., 2011), e incluso, el ejercicio físico que aporte impacto puede ser útil para mujeres de edad avanzada con baja densidad mineral ósea (Korpelainen, Keinänen-Kiukaanniemi, Keikkinen, Väänänen y Korpelainen, 2006). Sin embargo, los programas de entrenamiento para el fortalecimiento muscular pueden ser más fáciles de aplicar teniendo en cuenta las reglas básicas de adaptación ósea y los efectos específicos que se dan en las zonas corporales que se movilizan de manera analítica durante el ejercicio. Estos tienen efectos más favorables para mantener o mejorar la masa ósea y la arquitectura, y son seguros y factibles para los adultos mayores (Kelley, Kelley y Tran, 2001). No obstante, resulta imprescindible resaltar que aunque los ejercicios que implican impacto (como por ejemplo saltar) podrían ser los más eficientes para construir huesos (Turner, 1998), este tipo de ejercicios pueden generar problemas en la salud de las personas mayores agravando la osteoartritis en sus articulaciones (Turner y Robling, 2005). A esto hay que añadir que el tejido óseo se desensibiliza a la carga mecánica después de unas pocas repeticiones de ejercicio, de manera que el ejercicio adicional no agrega más respuesta anabólica (Rubin y Lanyon, 1984; Umemura, Ishiko, Yamauchi, Kurono y Mashiko, 1997).

Por otro lado, la literatura científica ha sugerido previamente que entrenar la fuerza puede generar, en mujeres postmenopáusicas, mayores efectos sobre la densidad mineral ósea en huesos que generalmente sufren menores cargas, como el radio, en comparación con otros huesos que soportan el peso corporal como el fémur y la columna vertebral (Kelley et al., 2001). También

se ha visto que el entrenamiento de la fuerza con altas resistencias y los programas de entrenamiento que incorporan un aumento progresivo de la resistencia también han mantenido o, incluso, mejorado la densidad mineral ósea en localizaciones clínicamente importantes de la columna lumbar y la cadera (Vincent y Braith, 2002), si bien existen, a su vez, estudios que no obtuvieron entre los grupos diferencias significativas en el cambio de densidad mineral ósea de área (Bemben, Fetters, Bemben, Nabavi y Koh, 2000).

También se ha constatado que, en un programa de dos años de duración en el cual se implementó un entrenamiento progresivo de la fuerza, aumentó durante el primer año un 1,6% la densidad mineral ósea en el área total en la cadera y en la zona intertrocánter en mujeres postmenopáusicas, y lo mantuvo prácticamente sin cambios durante el resto del estudio (Kerr, Ackland, Maslen, Morton y Prince, 2001). Al mismo tiempo, el grupo que realizó acondicionamiento físico con ejercicios de fuerza que empleaban una resistencia baja y ciclismo, y también el grupo de control, perdieron hueso, por lo que a los dos años la diferencia total en el cambio fue de 3,2%. Por otro lado, previamente se sugiere que el entrenamiento de la fuerza con altas resistencias es efectivo para mantener la densidad mineral ósea y la masa corporal magra durante un programa de pérdida de peso en adultos mayores con sobrepeso y diabetes tipo 2 (Daly et al., 2005).

Las observaciones de que los efectos del ejercicio físico y la terapia de reemplazo hormonal en los huesos y los músculos son similares enfatizan el papel del entrenamiento de fuerza en el logro de la competencia mecánica de los huesos y la prevención de la osteoporosis (Sipilä et al., 2001), sumado a que los receptores de estrógenos están activos en ambos tejidos (Lanyon, Armstrong, Ong, Zaman y Price, 2004), y que la masa muscular y la fuerza pueden mejorarse mediante regímenes

de entrenamiento adecuados hasta la vejez (Sipilä, Multanen, Kallinen, Era, y Suominen, 1996). Se ha sugerido que el entrenamiento combinado de resistencia, fuerza y equilibrio resulta en un programa adecuado, en general, para las mujeres mayores que viven en la comunidad, y en particular para la prevención de fracturas en las tan temidas caídas (Englund, Littbrand, Sondell, Pettersson y Bucht, 2005).

En cuanto al ejercicio desarrollado en el medio acuático, se ha evidenciado que promueve en mujeres posmenopáusicas un mejor metabolismo óseo (Balsamo et al., 2013; Rotstein, Harush y Vaisman, 2008; Wochna et al., 2019). Recientemente, un metanálisis que examinó el efecto del ejercicio desarrollado en el medio acuático sobre la salud ósea en adultos de mediana edad y mayores, reflejó en el grupo de ejercicio acuático beneficios superiores y estadísticamente significativos en la densidad mineral ósea localizados en la columna lumbar y el cuello femoral en comparación con el grupo de control sedentario (Simas, Hing, Pope, y Climstein, 2017). Sin embargo, aún más recientemente, un estudio encontró que un programa de ejercicios desarrollados en el medio acuáticos para mujeres posmenopáusicas podría conducir a un aumento en el índice de fortaleza ósea, aunque no hubo cambios en los niveles de los indicadores físicos y esqueléticos (Wochna et al., 2019).

3. Sugerencias para el desarrollo de protocolos y actividades de ejercicio físico

En base a lo expuesto, elaborar un protocolo de ejercicio que permita mantener o mejorar la salud ósea pasa por tener en cuenta parámetros tales como la frecuencia, la intensidad, la duración y el tipo de ejercicio, siempre en función de la edad.

En este sentido, en cuanto a la prescripción de ejercicio para la mejora de la salud ósea en niños prepuberales, el tipo de ejercicios que puede resultar positivo consiste en actividades del tipo aeróbico que permitan aprovechar la carga del propio cuerpo y que supongan un impacto sobre las estructuras óseas, como es el caso de deportes como la carrera de fondo, la marcha, el fútbol, el balonmano, el baloncesto, el tenis, la lucha, etc. En cuanto al resto de parámetros, la literatura existente ha mostrado la eficacia de protocolos que poseen una frecuencia de tres sesiones de actividad física a la semana, una intensidad del ejercicio moderada y una duración de 30 minutos por sesión durante ocho meses (Bradney et al., 1998).

Los cambios en el protocolo de ejercicio cuando se llega a la adolescencia son discretos en comparación a la edad prepuberal. En tal sentido, 3-4 sesiones a la semana de 10 a 20 minutos (dos o más sesiones al día) a una intensidad moderada-intensa parecen ser efectivos para obtener cambios osteogénicos. Incluso dos sesiones a la semana de ejercicio basado en saltos podrían generar mejoras en la densidad mineral ósea (en el trocánter) de los adolescentes. En lo que se refiere a la duración del protocolo, los estudios han mostrado efectos positivos prolongando la actividad de 26 semanas hasta un curso entero. Y en cuanto al tipo de ejercicio, a los ya mencionados en la etapa prepuberal se le podría añadir el ejercicio contra resistencias, moderando la resistencia empleada (60% de 1RM) (Gabel, Macdonald, Nettlefold y McKay, 2017).

Ya en la edad adulta, es recomendable para la salud del hueso realizar sesiones de entrenamiento aeróbico de entre 30 y 60 minutos de duración y con una frecuencia que puede oscilar entre tres y cinco sesiones semanales. Si el protocolo de ejercicio se basa en entrenar con resistencias, es recomendable realizar dos o tres sesiones de entrenamiento a la semana con resistencias

que oscilen entre moderadas a altas (en promedio el 70% de 1RM). Por otro lado, es necesario tener en cuenta si la persona padece osteoporosis u osteopenia, ya que determinadas actividades podrían ser perjudiciales para la salud ósea en estos casos, como por ejemplo el ciclismo, el patinaje o el esquí (debido a que son deportes que aumentan el riesgo de sufrir caídas accidentales), o deportes de mayor contacto como el fútbol, el balonmano, el baloncesto, el rugby, el judo, el kárate o el boxeo, entre otros (Kohrt, Bloomfield, Little, Nelson y Yingling, 2004).

Cuando se alcanza la tercera edad, las ganancias que se pueden obtener en la densidad mineral ósea fruto del ejercicio físico resultan limitadas, sin embargo, se sabe que sí que es posible al menos mantener la salud ósea. En tal sentido, una frecuencia de dos a tres sesiones por semana con una duración de 20 a 45 minutos y a intensidad moderada puede resultar positiva para prevenir el deterioro óseo fruto de la edad. Es recomendable realizar ejercicios que permitan activar grupos musculares grandes con movimientos amplios. A esto hay que añadirle que si las personas son endomórficas, el entrenamiento en tierra podría resultar inconveniente cuando se trata de personas mayores debido a que este colectivo frecuentemente padece síntomas como dolor, debilidad muscular, falta de equilibrio, obesidad, enfermedades artríticas, trastornos de la marcha o miedo a caerse (Irandoust, et al., 2019). En tales casos, una alternativa puede ser el ejercicio físico desarrollado en el medio acuático, siempre y cuando la ejecución de los movimientos sea con la mayor intención de velocidad posible, ya que se ha demostrado que si es así el entrenamiento de potencia permite mantener y favorecer la salud del hueso (Juesas, 2021).

Referencias

1. Balsamo, S., Mota, L. M., Santana, F. S., Nascimento, D. C., Bezerra, L. M., Balsamo, D. O., … Bottaro, M. (2013). Resistance training versus weight-bearing aquatic exercise: a cross-sectional analysis of bone mineral density in postmenopausal women. *Revista Brasileira de Reumatologia, 53*(2), 193-198. doi:10.1590/S0482-50042013000200006
2. Bemben, D. A., Fetters, N. L., Bemben, M. G., Nabavi, N., & Koh, E. T. (2000). Musculoskeletal responses to high- and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 32*(11), 1949-1957. doi:10.1097/00005768-200011000-00020
3. Bradney, M., Pearce, G., Naughton, G., Sullivan, C., Bass, S., Beck, T., … Seeman, E. (1998). Moderate exercise during growth in prepubertal boys: changes in bone mass, size, volumetric density, and bone strength: a controlled prospective study. *Journal of Bone and Mineral Research, 13*(12), 1814-1821. doi:10.1359/jbmr.1998.13.12.1814
4. Daly, R. M., Dunstan, D. W., Owen, N., Jolley, D., Shaw, J. E., & Zimmet, P. Z. (2005). Does high-intensity resistance training maintain bone mass during moderate weight loss in older overweight adults with type 2 diabetes? *Osteoporosis International, 16*(12), 1703-1712. doi:10.1007/s00198-005-1906-4
5. Englund, U., Littbrand, H., Sondell, A., Pettersson, U., & Bucht, G. (2005). A 1-year combined weight-bearing training program is beneficial for bone mineral density and neuromuscular function in older women. *Osteoporosis International, 16*(9), 1117-1123. doi:10.1007/s00198-004-1821-0
6. Ferretti, J. L., Cointry, G. R., Capozza, R. F., & Frost, H. M. (2003). Bone mass, bone strength, muscle-bone interactions, osteopenias and osteoporoses. *Mechanisms of Ageing and Development, 124*(3), 269-279. doi:10.1016/s0047-6374(02)00194-x

7. Forwood, M. R., & Turner, C. H. (1995). Skeletal adaptations to mechanical usage: results from tibial loading studies in rats. *Bone, 17*(4), 197-205. doi:10.1016/8756-3282(95)00292-l
8. Frost, H. M. (1987). Bone "mass" and the "mechanostat": A proposal. *The Anatomical Record, 219*(1), 1-9. doi:10.1002/ar.1092190104
9. Gabel, L., Macdonald, H. M., Nettlefold, L., & McKay, H. A. (2017). Bouts of vigorous physical activity and bone strength accrual during adolescence. *Pediatric Exercise Science, 29*(4), 465-475. doi:10.1123/pes.2017-0043
10. Howe, T. E., Shea, B., Dawson, L. J., Downie, F., Murray, A., Ross, C., . . . Creed, G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 6*(7). doi:10.1002/14651858.cd000333.pub2
11. Hsieh, Y. F., & Turner, C. H. (2001). Effects of loading frequency on mechanically induced bone formation. *Journal of Bone and Mineral Research, 16*(5), 918-924. doi:10.1359/jbmr.2001.16.5.918
12. Irandoust, K., Taheri, M., Mirmoezzi, M., H'mida, C., Chtourou, H., Trabelsi, K., . . . Knechtle, B. (2019). The effect of aquatic exercise on postural mobility of healthy older adults with endomorphic somatotype. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(22), 4387-4397. doi:10.3390/ijerph16224387
13. Juesas, Á. (2021). *Efectos de un entrenamiento de fuerza con material elástico versus medio acuático sobre la composición corporal, el hueso, el rendimiento motor y el bienestar en mujeres mayores*. (Tesis doctoral), Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Valencia.
14. Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Kohrt, W. M. (2012). Effects of ground and joint reaction force exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *bmc Musculoskeletal Disorders, 13*, 177-196. doi:10.1186/1471-2474-13-177

15. Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Tran, Z. V. (2001). Resistance training and bone mineral density in women: a meta-analysis of controlled trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 80*(1), 65-77. doi:10.1097/00002060-200101000-00017
16. Kerr, D., Ackland, T., Maslen, B., Morton, A., & Prince, R. (2001). Resistance training over 2 years increases bone mass in calcium-replete postmenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Research, 16*(1), 175-181. doi:10.1359/jbmr.2001.16.1.175
17. Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). American College of Sports Medicine Position Stand: physical activity and bone health. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*(11), 1985-1996. doi:10.1249/01.mss.0000142662.21767.58
18. Korpelainen, R., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Keikkinen, J., Väänänen, K., & Korpelainen, J. (2006). Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month intervention. *Osteoporosis Internacional, 17*(1), 109-118. doi:10.1007/s00198-005-1924-2
19. Kostka, J., Kostka, T., & Borowiak, E. (2017). Physical activity in older adults in relation to place of residence and coexistent chronic diseases. *Journal of Physical Activity and Health, 14*(1), 20-28. doi:10.1123/jpah.2016-0097
20. Lanyon, L., Armstrong, V., Ong, D., Zaman, G., & Price, J. (2004). Is estrogen receptor alpha key to controlling bones' resistance to fracture? *Journal of Endocrinology, 182*(2), 183-191. doi:10.1677/joe.0.1820183
21. Morseth, B., Emaus, N., & Jørgensen, L. (2011). Physical activity and bone: The importance of the various mechanical stimuli for bone mineral density. A review. *Norsk Epidemiologi,* 20(2), 173-178. doi:10.5324/nje.v20i2.1338

22. Nichols, J. F., Palmer, J. E., & Levy, S. S. (2003). Low bone mineral density in highly trained male master cyclists. *Osteoporosis Internacional, 14*(8), 644-649. doi:10.1007/s00198-003-1418-z
23. Nikander, R., Sievänen, H., Heinonen, A., & Kannus, P. (2005). Femoral neck structure in adult female athletes subjected to different loading modalities. *Journal of Bone and Mineral Research,* 20(3), 520-528. doi:10.1359/jbmr.041119
24. Robling, A. G., & Turner, C. H. (2002). Mechanotransduction in bone: Genetic effects on mechanosensitivity in mice. *Bone, 31*(5), 562-569. doi:10.1016/S8756-3282(02)00871-2
25. Rotstein, A., Harush, M., & Vaisman, N. (2008). The effect of a water exercise program on bone density of postmenopausal women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 48*(3), 352-359.
26. Rubin, C. T., & Lanyon, L. E. (1984). Regulation of bone formation by applied dynamic loads. *Journal of Bone and Joint Surgery: American Volume, 66*(3), 397-402.
27. Simas, V., Hing, W., Pope, R., & Climstein, M. (2017). Effects of water-based exercise on bone health of middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine, 27*(8), 39-60. doi:10.2147/oajsm.S129182
28. Sipilä, S., Multanen, J., Kallinen, M., Era, P., & Suominen, H. (1996). Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiologica Scandinavica, 156*(4), 457-464. doi:10.1046/j.1365-201X.1996.461177000.x
29. Sipilä, S., Taaffe, D. R., Cheng, S., Puolakka, J., Toivanen, J., & Suominen, H. (2001). Effects of hormone replacement therapy and high-impact physical exercise on skeletal muscle in post-menopausal women: a randomized placebo-controlled study. *Clinical Science, 101*(2), 147-157. doi:10.1042/cs20000271
30. Suominen, H. (2006). Muscle training for bone strength. *Aging Clinical and Experimental Research, 18*(2), 85-93. doi:10.1007/bf03327422

31. Turner, C. H. (1998). Three rules for bone adaptation to mechanical stimuli. *Bone, 23*(5), 399-407. doi:10.1016/S8756-3282(98)00118-5
32. Turner, C. H., & Robling, A. G. (2005). Mechanisms by which exercise improves bone strength. *Journal of Bone and Mineral Metabolism, 23*, 16-22. doi:10.1007/bf03026318
33. Turner, C. H., Owan, I., & Takano, Y. (1995). Mechanotransduction in bone: role of strain rate. *The American Journal of Physiology, 269*(3 Pt 1), 438-442. doi:10.1152/ajpendo.1995.269.3.E438
34. Turner, R. T. (1999). Mechanical signaling in the development of postmenopausal osteoporosis. *Lupus, 8*(5), 388-392. doi:10.1177/096120339900800512
35. Umemura, Y., Ishiko, T., Yamauchi, T., Kurono, M., & Mashiko, S. (1997). Five jumps per day increase bone mass and breaking force in rats. *Journal of Bone and Mineral Research, 12*(9), 1480-1485. doi:10.1359/jbmr.1997.12.9.1480
36. Vainionpää, A., Korpelainen, R., Leppäluoto, J., & Jämsä, T. (2005). Effects of high-impact exercise on bone mineral density: a randomized controlled trial in premenopausal women. *Osteoporosis Internacional, 16*(2), 191-197. doi:10.1007/s00198-004-1659-5
37. Vincent, K. R., & Braith, R. W. (2002). Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 34*(1), 17-23. doi:10.1097/00005768-200201000-00004
38. Wochna, K., Nowak, A., Huta-Osiecka, A., Sobczak, K., Kasprzak, Z., & Leszczyński, P. (2019). Bone mineral density and bone turnover markers in postmenopausal women subjected to an aqua fitness training program. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(14), 2505-2512. doi:10.3390/ijerph16142505

TERAPIA OCUPACIONAL Y PERSONAS MAYORES CON OSTEOSARCOPENIA, UN ABORDAJE INTEGRAL

Maria Francisca Rauch Gajardo[1]
Fabiola Loreto Riquelme Parra[2]
Daniela Urrutia Garcia[3]

Resumen

La aparición de osteosarcopenia es común en personas mayores y presenta altas probabilidades de impactar en la participación ocupacional satisfactoria. El presente trabajo realiza una recopilación de la evidencia y la práctica de Terapeutas Ocupacionales del sur de Chile relacionada al análisis, la evaluación y la intervención en personas con osteosarcopenia. Se presentan a través de un caso los principales marcos de referencia utilizados por los/as profesionales de la disciplina para comprender el impacto de esta

1. Académica del Departamento de Salud de la Universidad de los Lagos. https://orcid.org/0000-0001-9123-5742

2. Centro de Salud Familiar Dr. Jorge Sabat Gozalo, Departamento de Salud Municipal de Valdivia, Chile. https://orcid.org/0000-0003-0197-7510

3. Académica de la Facultad Medicina Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. https://orcid.org/0000-0002-7925-1544

Correo electrónico: maria.rauch@ulagos.cl

patología en la persona mayor, así también, cómo el proceso de valoración y las áreas prioritarias en que el abordaje de terapia ocupacional demuestran un apoyo para mantener y/o mejorar la funcionalidad y la participación ocupacional satisfactoria. Se mencionan estrategias para prevenir la pérdida de funcionalidad y la afectación en la cotidianidad. Si bien la evidencia aún es escasa, es posible identificar un aporte desde la disciplina en la participación ocupacional satisfactoria, mejorando así la calidad de vida de la persona mayor.

Palabras Clave: Terapia Ocupacional, Osteosarcopenia, Ocupación Humana, Actividades de la Vida Diaria.

1. Introducción

El presente capítulo presenta una propuesta de abordaje de las problemáticas ocupacionales en la persona mayor con osteosarcopenia desde la experiencia de terapeutas ocupacionales (TTOO) del sur de Chile.

La combinación de osteoporosis y sarcopenia se conoce como osteosarcopenia y su presencia contribuye a la fragilidad, falta de equilibrio, caídas y fracturas por fragilidad (Falaschi y Marsh, 2021). Por otro lado, la presencia de osteosarcopenia es altamente prevalente en la persona mayor y es de las mayores causas de discapacidad (Cruz-Jentoft et al., 2019; Vellas et al., 2017; Martin y Ranhoff, 2021; Viana et al., 2013). Lo anterior, implica un alto costo económico, familiar y sanitario, derivados

de los cuidados que requieren las personas en situación de dependencia, sin mencionar la carga emocional que surge a raíz de las limitaciones y complicaciones del cuadro.

Un abordaje preventivo y rehabilitador son clave para mantener una participación ocupacional satisfactoria; ésta última puede limitarse en circunstancias médicas adversas como la recién mencionada, y la terapia ocupacional (TO) es parte del equipo interdisciplinario encargado de aportar en mantener la funcionalidad y prevenir la dependencia de las personas, de modo que así puedan percibir satisfacción durante el desempeño en las tareas que desean y quieren realizar los individuos (Randles et al., 2004; Pavón et al., 2018).

Existen varias aristas que puede abordar el/la TO en la intervención con la persona mayor con osteosarcopenia, dentro de los que se encuentran el alcance y mantención de una participación ocupacional satisfactoria, la adherencia de los pacientes a los diferentes tratamientos, la reducción del riesgo de caídas, el manejo del dolor, la prevención ante situaciones de riesgo como hospitalizaciones, aportar a la valoración geriátrica integral (VGI) y mantener y potenciar la funcionalidad, por ende a propiciar la vida autónoma e independiente.

Ahora bien, la literatura científica de TO sobre el abordaje de la osteosarcopenia es escasa, evidenciando el desafío de los/as profesionales en el área de aumentar la producción de evidencia en esta área. Considerando lo anterior, el presente capítulo pretende ser una orientación, construida desde la revisión de literatura y la experiencia profesional de las autoras.

Debido a que la intervención va a depender de las características propias de cada usuario/a, se presentará el abordaje a través de un caso clínico que permita comprender elementos de la praxis de la disciplina.

2. Caso clínico

Ana es mujer de 75 años, antecedentes crónicos de hipertensión, hipotiroidismo, resistencia a la insulina, gonartrosis y artrosis de mano; en controles en rehabilitación con kinesiólogo y TO por estas 2 últimas patologías y con médico y enfermera por las otras mencionadas. Usuaria con obesidad, utilizando bastón canadiense que facilita marcha y disminuye artralgia. Autovalente, con participación comunitaria constante en comedor social donde colabora en labores de preparación de alimentos, participante frecuente de talleres de estimulación funcional motora y cognitiva y encargada de catequesis en su parroquia. En los últimos dos años presenta pérdida de funcionalidad significativa derivada del aislamiento social a raíz de la pandemia por SARS-CoV-2, lo que ha interferido con su percepción de competencia en desempeño de ocupaciones significativas en hogar y en contextos comunitarios. Es dueña de casa y vive con esposo, historial ocupacional asociado a asesora de hogar, actualmente cuidadora de nietos, independiente en actividades de la vida diaria (AVD) básicas e instrumentales, pero con ciertas limitaciones o adaptaciones para lograr ciertas actividades específicas de su cotidianidad. Presenta equilibrio dinámico en rangos normales, equilibrio estático alterado y catalogada como autovalente con riesgo según evaluación de atención primaria.

3. Rol del/la TO en el abordaje integral de la persona con osteosarcopenia

En el envejecimiento existe disminución de la reserva fisiológica del organismo que puede llevar a deterioros funcionales y por lo tanto a la persona mayor a una situación de vulnerabilidad

(Corregidor, 2010), con el consecuente riesgo a dejar de hacer sus ocupaciones por falta de capacidades, miedo ante experiencias de fracaso o caídas (Duran-Badillo et al., 2018) o sobreprotección del entorno que limita la participación (Corregidor, 2010; Duran-Badillo et al., 2018); lo que, si se mantiene en el tiempo, puede dirigir a una disminución del sentido de eficacia lo que repercutirá en el proceso volicional del individuo. En el caso de Ana, se evidencia en el propio sentido de capacidad alterado.

Si bien las enfermedades osteoarticulares no son letales, son la causa más común de problemas para el desempeño de las AVD y la participación social, y por tanto las que provocan mayor dependencia y disfunción ocupacional (Bódalo, 2006). El/la TO debe prevenir el deterioro en la funcionalidad y promover una participación ocupacional satisfactoria comprendiendo de forma holística el desempeño ocupacional de cada usuario/a con especial énfasis en la independencia y autonomía de las AVD.

Para comprender la disfunción ocupacional, se debe llevar a cabo un proceso de valoración, utilizando diversos modelos de referencia que enriquezcan el razonamiento clínico. Éste debe integrar desde una perspectiva sistémica los principales modelos de la salud: el biomédico, psicológico y sociológico (Moruno, 2017). A continuación, se mencionan los principales modelos que pueden ser utilizados a través del caso de Ana.

I) Modelo biomecánico: aplica principios de la física para explicar el movimiento y posicionamiento corporal (Moruno, 2017). Sus principales componentes son la fuerza, resistencia muscular y rango de movimiento articular.

En Ana se presenta artrosis de mano y gonartrosis, afecciones musculoesqueléticas que afectan el movimiento y estabilidad, y por tanto el desempeño ocupacional. Este modelo dará sustento

al manejo del dolor y logro de rangos articulares que propicien el buen funcionamiento corporal para el despliegue de capacidades que permitan una adecuada participación ocupacional.

II) Modelo dinámico interactivo de Toglia: comprende que las características de la persona, la actividad y su entorno interactúan e impactan en cómo la persona procesa y percibe la información (Moruno, 2017), y por lo tanto, en cómo se desempeña. La cognición desde esta perspectiva sistemática funciona como un todo.

En el caso de Ana es importante profundizar en su estado emocional, expectativas, motivaciones, creencias, valores, estilos de afrontamiento y de vida. Si Ana no puede subir la escalera para llegar a su habitación puede generar a largo plazo alteraciones anímicas que si se intensifican pueden dañar procesos cognitivos, y por tanto alterar su desempeño ocupacional.

III) Modelo cognitivo conductual: incorpora teorías conductuales y cognitivistas que colocan al organismo como mediador entre estímulos ambientales y respuestas del individuo, siendo su objeto de estudio la conducta (Moruno, 2017).

Este modelo permitirá apoyar los procesos de aprendizaje de nuevas estrategias además de gestionar los pensamientos y sentimientos para favorecer el desempeño. En este caso, la alteración en la percepción de competencia puede interferir en el aprendizaje debido a emociones, creencias y actitudes negativas, lo que hará relevante la adquisición de estrategias de afrontamiento.

IV) Marco de rehabilitación psicosocial: busca lograr la integración en la comunidad en condiciones que normalicen al máximo las posibilidades del sujeto, gracias a la mejora del funcionamiento

psicológico y social (Moruno, 2017). A través de aumentar factores de protección, modificar el ambiente y mitigar la vulnerabilidad.

En el caso de Ana este modelo permite orientar a una práctica centrada en el cliente, buscando autodeterminación y autonomía. Su objetivo es la integración social y adquisición de competencias para la vida diaria. En este sentido, las AVD instrumentales, la realización de ocio y participación social comunitaria, que es altamente valorada por la usuaria, permiten mejorar el funcionamiento de la persona en su ambiente habitual de forma exitosa.

V) Rehabilitación basada en la comunidad: estrategia para el desarrollo de comunidades, igualdad de oportunidades, inclusión y participación. Promueve la intervención activa de la persona en situación de discapacidad y sus familias, además de la involucración intersectorial (Moruno, 2017).

Será relevante para el/la TO conocer los espacios comunitarios de participación de Ana para identificar aquellos elementos que favorecen o dificultan su desempeño ocupacional. La gestión intersectorial e involucración de líderes comunitarios permitirá favorecer la inclusión social, así el/la TO extiende su ámbito de acción a otras instituciones (gubernamentales, municipales, etc).

VI) Modelo de redes: la comunidad está constituída por redes sociales, formadas por las relaciones entre las personas. Gracias a estas redes las personas encuentran su lugar en la sociedad, vivienda, familia, calidad de vida, etc.

Tener conocimiento acabado sobre la red familiar, vecinal o de amistad de Ana será crucial para sostener la intervención o inclusive

para apoyarse de otros actores que no necesariamente incluyen al ámbito sanitario.

4. Valoración Geriátrica Integral (VGI)

Proceso de acercamiento a la condición de la persona mayor que permite detectar problemas relacionados con las principales esferas de la salud, siendo reconocida como la herramienta terapéutica de mayor evidencia científica para la aproximación diagnóstica, terapéutica y pronóstica (Pavón et al., 2018). Esta incorpora las áreas funcional, clínica, social y de valores.

Es necesario valorar el estado de salud integral del sujeto, esto incluye corroborar compensación de patologías crónicas cardiovasculares, monitorear la adherencia y uso adecuado de esquema farmacológico, considerar el estado nutricional y nivel de actividad física, entre otras variables; en razón de mitigar causas que podrían derivar, por ejemplo, en caídas que resulten con consecuencias graves y complejas debido al cuadro de base de osteosarcopenia en este caso.

Los/as TTOO son un aporte en este proceso debido a que tienen una mirada integral y holística que le convierte en un profesional clave que puede contribuir a diversas áreas de esta valoración, teniendo mayor protagonismo en la valoración del área funcional, social y comunitaria.

La funcionalidad en las personas es un constructo dinámico, que cambia en el tiempo por diversos factores. En este sentido no solo se debe registrar el estado funcional actual, sino también el estado previo, debido a que el potencial rehabilitador de la intervención será totalmente diferente (Pavón et al., 2018).

El/la TO debe considerar los múltiples factores de estilo de vida que pueden significar riesgo para caídas, fracturas

y otras lesiones que impactan la funcionalidad en la persona mayor, detectando si presenta hábitos de consumo de tabaco y alcohol, debido a que se asocia a un aumento en el riesgo de fractura en personas con osteoporosis (Falaschi et al., 2021), el nivel de actividad, tipo y significado de ocupaciones y roles desempeñados en la actualidad y en el pasado.

Debe considerarse la funcionalidad desde una perspectiva holística, considerando las áreas que son esperadas personal, social y culturalmente.

5. Valoración en Terapia Ocupacional

5.1 Entrevista

La entrevista es una herramienta de evaluación integral que permite profundizar en diversos ámbitos que impactan en el desempeño ocupacional de la persona. Será importante profundizar en el contexto social, situación socioeconómica, características de la vivienda, entre otros (Pavón et al., 2018). La entrevista es fundamental para conocer la propia percepción del desempeño, los objetivos y metas personales, asegurando una atención centrada en el/la usuario/a, su familia y/o cuidadores.

5.2 Evaluaciones de habilidades motoras

Las habilidades motoras incluyen postura, movilidad, coordinación, fuerza, esfuerzo y energía. El uso de evaluaciones que valoran las habilidades que mantiene la persona, u otras que pueden estar interferidas por un cuadro de osteosarcopenia, permiten

obtener información sobre su funcionalidad y desempeño en la vida cotidiana.

5.2.1 Timed up and go test (TUG) (Podsiadlo y Richardson, 1991): Evaluación de equilibrio dinámico.

5.2.2 Escala de Daniels (Daniels et al., 1969): medición de la potencia muscular medida en grupos musculares con una valoración de 0 a 5.

5.2.3 Escala de riesgo de caídas (Downton, 1993): evalúa factores de riesgo para caídas. Sus componentes son: caídas previas, administración de medicamentos, déficit sensorial, estado mental y deambulación.

5.2.4 Fuerza de presión manual (FPM) (Mathiowetz et al, 1984): Mide la fuerza prensil.

5.2.5 Estación Unipodal: evalúa equilibrio estático (Menéndez, et al., 2005).

5.3 Evaluaciones de habilidades cognitivas

El estado cognitivo descendido es un factor de riesgo para caídas, la literatura emergente muestra que la marcha y la cognición están interrelacionadas en las personas mayores; es más, se presume que las alteraciones tempranas en los procesos cognitivos como la atención, la función ejecutiva y la memoria de trabajo se asocian con una marcha más lenta e inestable, a su vez estas alteraciones cognitivas ayudan en la predicción de la pérdida

de movilidad futura, las caídas y la progresión a demencia (Montero-Odasso, et al., 2012).

5.3.1 Test de las fotos (Carnero-Pardo et al., 2007): evalúa denominación, recuerdo libre, diferido y fluidez verbal.

5.3.2 Montreal Cognitive Assessment (Moca) (Nasreddine et al., 2005): evalúa funciones ejecutivas, atención, abstracción, memoria, lenguaje, habilidad visoconstructiva, cálculo y orientación.

5.4 Dolor y participación ocupacional

El dolor es multidimensional y la dimensión más utilizada en el seguimiento y tratamiento del dolor es la intensidad auto-reportada. Para su evaluación y seguimiento se recomienda el uso de la Escala Analógica Visual (eva) que permite medir la intensidad del dolor utilizando como referencia imágenes de expresiones extremas del síntoma o una escala numérica ascendente (Vicente et al., 2018). Desde el rol del/la to será importante conocer cómo impacta el dolor en la rutina, a qué hora, y en qué actividades cotidianas aparece. También será relevante conocer el componente subjetivo y emocional del dolor, particularmente cómo impacta en el sentido de logro y control en ocupaciones significativas de todo índole (ocio, participación social, actividad sexual u otras).

5.5 Valoración de las avd

Esta área es la más frecuente abordada por ttoo y los siguientes instrumentos exploran estas actividades (tabla 1).

Nombre/Autores	Áreas
Evaluación de desempeño en actividades de la vida diaria instrumentales Hernandez-Neumann (Neumann-Collyer et al., 2018).	Evalúa el cuidado de otros, gestión de la comunicación, movilidad en la comunidad, gestión financiera, gestión y mantención de la salud, establecimiento y manejo del hogar, preparación de la comida y la limpieza, mantención de la seguridad y responder a la emergencia y compras. Además, incorpora niveles de desempeño, motivos de dependencia e importancia.
Índice de Actividades instrumentales de la vida diaria (Lawton y Brody, 1969).	Evalúa capacidad para usar el teléfono, hacer compras, preparación de la comida, cuidado de la casa, lavado de ropa, uso de medios de transporte, responsabilidad respecto a la medicación y manejo de sus asuntos económicos.
Índice de Barthel (Mahoney y Barthel, 1965).	Evalúa las actividades de comer, lavarse, vestirse, arreglarse, deposiciones, micción, usar el retrete, trasladarse, deambular, subir escalones.
Índice de Katz (Katz et al., 1963).	Evalúa las actividades de alimentación, vestido, baño, continencia urinaria/fecal, transferencias y uso del sanitario.
Cuestionario de actividades de la vida diaria (T-ADLQ) (Muñoz-Neira et al., 2012).	Escala que evalúa ítems para AVD básicas e instrumentales sensibles para deterioros cognitivos.
Escala Morisky de adherencia a la medicación (MMAS-8)(Valencia-Monsalvez et al., 2017).	Mide comportamientos específicos de la adherencia farmacológica.

Tabla 1. Evaluaciones para valorar independencia en AVD
Elaboración propia (2022)

5.6 Observación del desempeño ocupacional

Existen instrumentos propios de la disciplina que emergen desde la ciencia de la ocupación, como el Modelo de Ocupación Humana, que se basa en la premisa de que el desempeño ocupacional es una fuerza central de la salud, del bienestar y del cambio evolutivo. El modelo visualiza a las personas como sistemas dinámicos, auto-organizados que siempre evolucionan y cambian en el tiempo y a la participación ocupacional continua como la base de esta auto-organización (De las Heras, 2015). Esto significa que el ser humano al participar en tareas de trabajo, tiempo libre, y de la vida diaria, mantienen, reafirman, forman y cambian sus capacidades, creencias y disposiciones.

La participación ocupacional emerge de la relación entre la persona con las condiciones del ambiente. De acuerdo al Modelo de Ocupación Humana, estos son: la volición, habituación, habilidades para el desempeño, y entorno y ocupación. Para que la evaluación funcional pueda ser fiable y sensible se recomienda el uso de variados métodos de recolección de información desde las diversas áreas del quehacer de las personas.

Por otra parte, la observación es una herramienta que permite identificar multiplicidad de factores. Se recomienda utilizar criterios preestablecidos que permitan reducir la improvisación, tales como la Evaluación de las Habilidades Motoras y de Procesamiento (AMPS) (Fisher, 1997) y la Evaluación de las Habilidades de Comunicación e Interacción (ACIS) (Forsyth et al., 1999).

6. Abordaje en Terapia Ocupacional

La evidencia que sustenta la práctica de TO en esta área es escasa, evidenciado en un bajo número de publicaciones en bases de datos de alto impacto (WOS, Scopus), así como también de mayor alcance (Google Académico), lo que es coherente con los resultados en otros estudios (Krzemien et al., 2020). Por lo que las recomendaciones en intervención serán principalmente desde la experiencia profesional y académica de las autoras, acompañado de la evidencia encontrada.

Se identifica que el tratamiento temprano de TO junto a la terapia física en personas mayores evidencia una mejor recuperación del estado funcional de la persona mayor hospitalizada arrojando mejores índices funcionales en comparación con tratamientos convencionales (Schweickert et al., 2009). Los hallazgos señalan un impacto positivo del abordaje de TO en la prevención del deterioro y la mejora de la dependencia en caso de hospitalización (Gajardo, 2008), así como también en la prevención del delirium, reduciendo la estadía y aumentando los niveles de independencia funcional motora al alta (Álvarez et al., 2012). Cabe destacar, que el desuso o falta de actividad física, inmovilidad, y falta de movimiento contra gravedad es un factor de riesgo para producir sarcopenia (Martin y Ranhoff, 2021).

Por otro lado, el abordaje preventivo de la osteosarcopenia es crucial pues las afectaciones pueden aparecen de forma silenciosa, pero con cambios funcionales importantes (Randles et al., 2004).

Dentro de la prevención debe considerarse el riesgo de caídas. En la persona mayor puede responder a factores múltiples, tales como la historia de fracturas previas, problemas de hipotensión ortostática, vértigos, mareos, problemas visuales, deficiencia en marcha, dolor musculoesquelético, deterioro

funcional y/o cognitivo, baja masa corporal, sentido de seguridad, etc (Falaschi et al., 2021).

En este sentido la labor del TO se focaliza en la estrategia preventivo promocional como educación en salud en relación con el riesgo de caídas. Las técnicas de conservación de energía y las técnicas de protección articular, donde se trabaja enfocados en las ocupaciones o actividades que las personas realizan. En esta instancia educativa se puede trabajar en entregar sugerencias y recomendaciones para la modificación del ambiente físico en el que se desenvuelven para eliminar el riesgo.

6.1 Rutina

En la persona con osteosarcopenia es fundamental la implementación de una rutina saludable para la reducción de riesgos de fracturas y otras alteraciones que potencialmente disminuyen la funcionalidad (Falaschi et al., 2021). La rutina es una costumbre tomada de hacer algo de manera determinada, regular y periódica. Cuando una rutina se aprende, se acaba creando un hábito. Esto es especialmente importante para fomentar la autonomía y comprender mejor el entorno.

Dentro de la rutina se debe considerar la educación farmacológica, la que puede ser gestionada por TO, donde se pueden generar instancias de revisión y educación donde se entregan estrategias de adaptación que contribuyan al manejo de dolor y a la ejecución de actividades de manera efectiva algunos ejemplos pueden ser el incorporar de pastilleros, calendarios, alarmas o consignas que facilitan la adherencia.

Para el manejo del dolor se pueden utilizar diversas estrategias, tales como; confección y educación en uso de almohadillas terapéuticas con hierbas medicinales, manejo a través de regulación

en los tiempos del desempeño (velocidad, pausas), uso de AT y adaptaciones del ambiente, para un desempeño sin dolor.

6.2 Solicitud de ayudas técnicas (AATT)

La ley n°20.422 busca favorecer la inclusión social de las personas con discapacidad y de acuerdo a esto se entiende por ayudas técnicas a "los elementos o implementos requeridos por una persona con discapacidad para prevenir la progresión de la misma, mejorar o recuperar su funcionalidad, o desarrollar una vida independiente" (Servicio Nacional de la Discapacidad [SENADIS], 2022, p.3). El financiamiento de esto se fundamenta en el principio de inclusión y calidad, propiciando la participación plena de las personas en distintos ámbitos de la vida y promoviendo el acceso a estas tecnologías con estándares óptimos para el bienestar y seguridad, respectivamente (SENADIS, 2022).

Algunas de las AATT que pueden beneficiar a aquellos que padecen osteosarcopenia, y que se contemplan en este programa, son: barra de baño abatible, barra de baño de rincón triple, barra de baño en ángulo, barra de baño pared suelo, barra de baño recta, lavapelo inflable, rampa portátil, tabla de transferencia. Se debe considerar y evaluar el nivel funcional de la persona, el grado de desempeño en las AVD básicas e instrumentales y la participación ocupacional, considerando el ambiente cultural y social en el cual vive y se desarrolla. Este proceso debe ser consensuado entre la/el usuaria/o y su tratante.

Luego de una evaluación pertinente en relación al riesgo de caídas y de confirmarse el riesgo, se considera la posibilidad de incorporar uso de AT para facilitar marcha que permita aumentar independencia, mejorar equilibrio, disminuir dolor y aumentar sentido de autoeficacia durante el desempeño. La incorporación

de bastón o andador pueden ser fundamentales para el logro de este objetivo

6.3 Participación sociocomunitaria y cambio en la configuración de familia y entorno social

Uno de los elementos que emerge frecuentemente en la vejez es el aislamiento social (Corregidor, 2010), este fenómeno es multifactorial y responde a características políticas, institucionales, culturales y personales del contexto de la persona mayor, pudiendo provocar disminución en la participación social e impacto en el bienestar.

Dependiendo de la historia de vida, las personas mayores viven diferentes experiencias en torno a lo que significa la familia, sin embargo, existen algunas funciones comunes a la agrupación social dentro de los que se puede mencionar: apoyo emocional, apoyo económico, colaboración en desempeño de distintos roles o cuidados personales. Debido a esto, los cambios en la configuración de familia debido a la pérdida de un/a cónyuge, familiar o migración de hijos, puede significar un cambio catastrófico que amenace la adaptación ocupacional (Bódalo, 2006), vivenciado como un duelo.

La jubilación en la cultura occidental es un proceso psicosocial que produce cambios en la organización del tiempo, modificación de hábitos y de roles, que muchas veces repercuten en la disminución de relaciones sociales, pérdida de identificación personal, reestructuración de relaciones personales (Corregidor, 2010) y disminución del ingreso económico.

Es fundamental establecer como parte de los objetivos de intervención la mantención y fortalecimiento de la calidad de las redes sociales establecidas, así como en los casos de aislamiento,

la generación de vínculos significativos dentro del contexto de la persona.

7. Conclusiones y Desafíos

La osteosarcopenia es una condición que por sus implicancias puede impactar en la funcionalidad de las personas mayores, por tanto los/as TTOO son profesionales necesarios en el abordaje integral. La disciplina, mediante su proceso de evaluación y razonamiento clínico, puede aportar en que dichas personas puedan lograr un desempeño satisfactorio en las ocupaciones que le parecen importantes y significativas de realizar, acorde a sus propias prioridades y necesidades. En este sentido la TO logra aportar en la contextualización de las motivaciones y valores de cada individuo en su dimensión personal en contacto con su entorno lo que permite el alcance satisfactorio de su participación ocupacional.

Uno de los hallazgos de la construcción de este capítulo fue la baja cantidad de artículos y documentos académicos que sistematizan la práctica de la TO en osteosarcopenia. No obstante, se puede reconocer que en el ejercicio de la profesión, se aborda esta problemática de salud en conjunto con la integralidad del/la usuario/a y sus ocupaciones significativas.

De forma complementaria a lo abordado, es recomendable incorporar marcos sociológicos que permitan una mirada integral de las problemáticas para identificar elementos sociohistóricos que impactan en el logro de una participación ocupacional satisfactoria; tales como el enfoque de justifica ocupacional y el enfoque de género.

Si bien no se desarrolló en este capítulo, es importante considerar los espacios comunitarios amigables para los/as mayores,

donde la estructura vial y arquitectónica de los vecindarios y de la ciudad pueden ser cruciales para que una persona mayor decida enfrentarse a contextos extradomiciliarios y así diversificar sus ocupaciones.

Se invita a TTOO en ejercicio y en formación a generar investigación que permita profundizar en el rol de la disciplina y su impacto para el bienestar de personas mayores que presenten osteosarcopenia, considerando los factores que impactan la participación ocupacional y el sentido de autoeficacia en la vida cotidiana de las personas mayores considerando su entorno social y comunitario.

Referencias

1. Alvarez, E., Garrido, M., González, F., Guzmán, E., Donoso, T., Gallegos, S., Vergara, S., Aranda, R., Prieto, S., Briceño, C., Tobar, E., Alzamora, C., Bolvarán, C., Concha, C., Valencia, F., & Villalobos, F. (2012). Terapia ocupacional precoz e intensiva en la prevención del delirium en adultos mayores ingresados a unidades de paciente crítico. ensayo clínico randomizado: resultados preliminares. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, *12*(1), 44. https://doi.org/10.5354/0719-5346.2012.22051
2. Bódalo, E. (2006). Envejecimiento y Discapacidad: Una aproximación al caso español desde la perspectiva del bienestar social. *Portularia*, *vi*(1), 67–78.
3. Carnero-Pardo, C., Sáez-Zea, C., Montiel, L., del Saz, P., Feria, I., Pérez-Navarro, M., Ruiz-Giménez, J., Vílchez-Carrillo, R., Montoro-Ríos, M. (2007). Utilidad diagnóstica del Test de las Fotos (Fototest) en deterioro cognitivo y demencia. Neurología 2007;22(10):860-869

4. Corregidor, S. (2010). *Terapia Ocupacional en Geriatría y Gerontología. Bases conceptuales y aplicaciones prácticas* (1st ed.). Ergon.
5. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J. P., Cesari, M., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169
6. Daniels, L., Worthingham, C., & Williams, M. (1969). *Pruebas funcionales musculares: técnicas manuales* (2nd ed.). Interamericana.
7. De las Heras, C. G. (2015). *Modelo de Ocupación Humana* (1st ed.). Editorial Síntesis.
8. Downton, J. (1993). *Falls in the Elderly*. Edward Arnold
9. Duran-Badillo, T., Domínguez-Chávez, C. J., Hernández-Cortés, P. L., Félix-Alemán, A., Cruz-Quevedo, J. E., & Alonso-Castillo, M. M. (2018). Dejar de ser o hacer: significado de dependencia funcional para el adulto mayor. *Acta Universitaria*, *28*(3), 40–46. https://doi.org/10.15174/au.2018.1614
10. Falaschi, P., Marques, A., & Giordano, S. (2021). Osteoporosis Fragility in Elderly Patients. In P. Falaschi & D. Marsh (Eds.), *Orthogeriatrics. The Management of Older Patients with Fragility Fractures* (2nd ed.). Springer.
11. Fisher, A. (1997). *Assessment of Motor and Process skills* (2nd ed.). Fort Collins, co: Three Star Press.
12. Forsyth, K., Lai, J.-S., & Kielhofner, G. (1999). The Assessment of Communication and Interaction Skills (acis): Measurement Properties. *British Journal of Occupational Therapy*, *62*(2), 69–74. https://doi.org/10.1177/030802269906200208
13. Gajardo, J. (2008). El proceso de Terapia Ocupacional en la unidad geriátrica de agudos del hcuch. *Revista Del Hospital Clínico Universidad de Chile*, *19*, 347–355.

14. Katz, S., Amasa, F., Moskowitz, R., Jackson, B., & Jaffe, M. (1963). Studies of Illness in the Aged. *jama*, *185*(12), 914. https://doi.org/10.1001/jama.1963.03060120024016
15. Krzemien, D., Miranda, C., & Martin, N. G. (2020). La ocupación en la Gerontología: una perspectiva crítica del Modelo de Ocupación Humana. *Revista Ocupación Humana*, 20(1), 82–105. https://doi.org/10.25214/25907816.268
16. Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *The Gerontologist*, *9*(3 Part 1), 179–186. https://doi.org/10.1093/geront/9.3_Part_1.179
17. Mahoney, F., & Barthel, D. (1965). Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*, *14*, 56–61.
18. Martin, F., & Ranhoff, A. (2021). Fragilty and Sarcopenia. In P. Falaschi & D. Marsh (Eds.), *Orthogeriatrics. The Management of Older Patients with Fragility Fractures* (2nd ed.). Springer.
19. Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., & Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of Hand Surgery*, *9*(2), 222–226. https://doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80146-X
20. Menéndez, R., Sánchez, C., De Tena, A., Lázaro, M., Cuesta, F. & Ribera, J. (2005). Utilidad de la estación unipodal en la valoración del riesgo de caídas. Rev Esp Geriatr Gerontol 2005; 40 (Supl 2): 18-23.
21. Montero-Odasso, M., Verghese, J., Beauchet, O., Hausdorff, J. (2012). Gait and Cognition: A Complementary Approach to Understanding Brain Function and the Risk of Falling. The American Geriatrics Society 2012; 60:2127–2136
22. Moruno, P. (2017). *Principios Conceptuales de la Terapia Ocupacional*. Síntesis.
23. Muñoz-Neira, C., López, O. L., Riveros, R., Núñez-Huasaf, J., Flores, P., & Slachevsky, A. (2012). The Technology – Activities of Daily Living Questionnaire: A Version with a Technology-Related

Subscale. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *33*(6), 361–371. https://doi.org/10.1159/000338606

24. Nasreddine, Z., Phillips, N., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., & Chertkow, H (2005). The Montreal Cognitive Assessment, Moca: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. Journal of the american geriatric society, 53:695–699, 2005
25. Neumann-Collyer, V. E., Hernandez Perez, K. A., & Gentoso Pohl-Montt, P. (2018). Diseño de un instrumento de evaluación de desempeño en actividades de la vida diaria. *Revista de Salud Pública*, 20(5), 554–559. https://doi.org/10.15446/rsap.v20n5.70909
26. Pavón, J., López, C., Cristoffori, G., Aguado, R., & Conde, C. (2018). Concepto de fragilidad: detección y tratamiento. Tipología del paciente anciano. Valoración geriátrica integral y criterios de calidad asistencial. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, *12*(62), 3627–3636. https://doi.org/10.1016/j.med.2018.09.001
27. Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, *39*(2), 142–148. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
28. Randles, N., Randolph, E., Schell, B., & Grant, S. (2004). The Impact of Occupational Therapy Intervention on Adults with Osteoporosis: A Pilot Study. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 22(2), 43–56. https://doi.org/10.1300/J148v22n02_04
29. Servicio Nacional de la Discapacidad [senadis]. (2022). *Orientaciones Técnicas, Convocatoria año 2022: Proceso de Financiamiento de ayudas técnicas*.
30. Schweickert, W. D., Pohlman, M. C., Pohlman, A. S., Nigos, C., Pawlik, A. J., Esbrook, C. L., Spears, L., Miller, M., Franczyk, M., Deprizio, D., Schmidt, G. A., Bowman, A., Barr, R., McCallister, K. E., Hall, J. B., & Kress, J. P. (2009). Early physical and occu-

pational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *The Lancet*, *373*(9678), 1874–1882. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60658-9

31. Valencia-Monsalvez, F., Mendoza-Parra, S., & Luengo-Machuca, L. (2017). Evaluación de la escala Morisky de adherencia a la medicación (mmas-8) en adultos mayores de un centro de atencion primaria en Chile. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *34*(2), 245. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.342.2206
32. Viana, J., Silva, S., Torres, J., Dias, J., Pereira, L., & Dias, R. (2013). Influence of Sarcopenia and functionality indicators on the frailty profile of community-dwelling elderly subjects: a cross-sectional study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, *17*(4), 373–381. https://doi.org/dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000102
33. Vicente, M. T., Delgado, S., Bandrés, F., Ramírez, M. V., & Capdevila, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*. https://doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017
34. Vellas, B., Fielding, R. A., Bens, C., Bernabei, R., Cawthon, P. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A. J., Del Signore, S., Donahue, S., Morley, J., Pahor, M., Reginster, J.-Y., Rodriguez Mañas, L., Rolland, Y., Rolland, R., Sinclair, A., & Cesari, M. (2017). Implications Of Icd-10 For Sarcopenia Clinical Practice And Clinical Trials: Report By The International Conference On Frailty And Sarcopenia Research Task Force. *The Journal of Frailty & Aging*, *7*(1), 1–7. https://doi.org/10.14283/jfa.2017.30

ROL EDUCATIVO Y PREVENTIVO DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN EN LA OSTEOSARCOPENIA: DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS INTEGRALES

Jorge Flández V.[1]
Rodrigo Vargas V.[2]
Raúl Urbina S.[3]
José Aguilar N.[4]

Resumen

En este capítulo, se pone en diálogo las Ciencias de la Educación, las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte con las Ciencias de la Salud, respecto a funciones educativas y preventivas que estas poseen sobre la osteosarcopenia. Una enfermedad

1. Académico Facultad de Filosofía y Humanidades, Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Austral de Chile. https://orcid.org/0000-0002-4088-7449

2. Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Chile. https://orcid.org/0000-0002-7554-9589

3. Presidente Asociación Chilena de Profesores de Educación Física - ACHIPEF, Chile. https://orcid.org/0000-0001-7789-7897

4. Facultad de Filosofía y Humanidades, Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Austral de Chile. https://orcid.org/0000-0002-6328-6451

Correo Electrónico: jflandez@uach.cl

neurodegenerativa, que comienza a instalarse previamente en ambientes escolares con la aparición de factores de riesgos con características prepatogénicas y que, en el transcurso del tiempo, se agudizan y cronifican en las últimas etapas del ciclo vital, que genera múltiples enfermedades asociadas, el declive de capacidades funcionales y una merma en la autonomía cotidiana, que finalmente impacta significativamente en el bienestar humano y la calidad de vida de las personas.

¿Qué evidencias existen y cómo puede transformarse la cultura escolar en un espacio significativo de cambio y de conciencia colectiva?, son las interrogantes que aspira responder el presente capítulo, de tal forma que permita identificar tempranamente factores de riesgo, prevenirlos oportunamente desde la actividad física y el deporte de cada proyecto educativo, de modo de contribuir a través de sus espacios de formación temas sensibles y relevantes para la vida, la formación ciudadana y el envejecimiento humano activo, autónomo y de calidad.

Palabras clave: Adulto mayor, Deporte y recreación, Osteosarcopenia

1.Introducción

Por razones diversas, la mayoría de los líderes, han conducido a la ciudadanía a una exacerbada sociedad de consumo, que fue definiendo paradójicamente, la identidad del sistema educativo,

su currículum, las personas y junto con ello, el perfil o tipo de ser humano y ciudadano. En este contexto (Herrera, 2019), denomina crisis hermenéutica o de comprensión de la sociedad, que en palabras de Bauman (2003), se asemejan a una sociedad líquida y con propuestas socialmente regresivas.

A la luz de lo señalado, al menos en Chile, tanto el estallido social como lo que actualmente ha revelado la crisis sanitaria; provocado por el coronavirus SARS–CoV–2 (OMS, 2022), se está desvelando que se estaría frente a una modernidad inestable que pone en trance el desarrollo de los estadios del ciclo vital, con altos indicadores de deterioro del ser humano en sus distintas dimensiones, siendo una de ellas, la cronificación de factores de riesgos generados en distintos espacios: sociales, genéticos y psico-emocionales, en particular la propia forma de educación, donde se desencadenan patologías silenciosas, que incluso se han ido normalizando en distintas etapas del ciclo de vida (Ayuso, Cruz y Medina , 2019). Esto, ha dado origen a una conducta muchas veces no esperable, como la escasa apreciación de la actividad física, el deporte y la recreación y, por otro lado, a un estado reflejado en el deterioro constante de la condición física u orgánica de las personas, que finalmente está muy relacionada con la condición de salud integral y por tanto de sus vidas cotidianas (Fernández, 2016). Al respecto, no existen quiebres significativos de la tendencia y al parecer el hombre ha olvidado su condición biológica.

Desde esta modernidad inestable, la ciudadanía comienza también a cuestionar el concepto de desarrollo y pone foco al bienestar integral como parte del progreso humano y social, en consecuencia, aspira una nueva cultura educativa, social y cultural que permita aportar a la construcción de una mejor sociedad y perfil ciudadano (Senama, 2021). Frente a esta realidad, a continuación, se desarrolla el presente capítulo, con el

propósito de contribuir a la generación de conocimiento y en paralelo, comprender el sentido pedagógico, social y transformacional que posee la asignatura de Educación Física y Salud en la osteosarcopenia, teniendo como base una mirada académica, crítica, respaldada a través de diversas evidencias científicas.

2. Educación para la prevención de la salud

Las actividades humanas que definen la actividad de vida cotidiana han visibilizado y constatado que es necesario una mirada intra e interdisciplinaria. De esta forma, la Educación en salud preventiva en el ámbito del sistema educativo se transforma en un área estratégica para la sociedad y la futura formación ciudadana de las personas. Así entonces, el actual currículum de Educación Física y Salud, se transforma en una oportunidad relevante para instalar nuevos aprendizajes para la vida y sus diferentes etapas del ciclo de vida, más aún, en una nueva realidad que permite y promueve la transversalidad curricular con foco en los aprendizajes con sentido, significancia, perspectivas constructivistas y socioconstructivistas, que posibiliten no solo la adherencia, la comprensión y la autodeterminación en las personas, sino que además, instalen una metacognición proyectada para una vida longeva en la cual, la autovalencia y de calidad de vida sean el objetivo principal.

Para lograr aquello, es necesario visualizar que la primera etapa del ciclo escolar resulta relevante considerar al gozo o placer por desplazarse activamente, y luego en el tránsito de la vida escolar, educar el sentido, de tal modo de crear consciencia de la importancia del movimiento en sus distintas dimensiones, que posteriormente será parte de sus estilos y modos de vida. En este camino educativo y de evolución etaria, exige promocionar

al autocuidado y el capital cultural como productos sociales transmisibles a lo largo de las distintas generaciones. Sin duda, estos cambios constituyen un desafío social importante, por el cual se debe trabajar multisectorial e interdisciplinariamente.

Como lo indica la Society Of Health and Physical Educativos (SHAPE, 2016), es necesario también una Educación Física de calidad, que forme a personas orgánicas, social, cultural y emocionalmente estables, con manejo de estrategias y capaces de gestionar sus propias vidas, siendo la etapa infanto – juvenil, el periodo de mayor adquisición de aprendizajes, para que luego, cuando adultos, sean parte de un mejor vivir. En este contexto, las acciones del autocuidado son también parte importante de los aprendizajes (Arias y Carmona, 2017).

2.1 Factores de riesgo: Causas y efectos tempranos

Cabe señalar, que sin duda la pandemia ha contribuido a un conjunto de retrocesos en el ámbito de la educación formal y no formal, entre ellas, la pérdida de la capacidad de juego, exacerbación por el uso de la tecnología y juegos digitales, aumento creciente del consumo de medicamentos, cambios severos en el metabolismo, modificación de hábitos alimentarios y de la higiene del sueño y por cierto, un mayor sedentarismo y deterioro de las capacidades físicas básicas, entre ellas la fuerza muscular (González, 2020).

Es de interés, tanto en el campo científico como en el área médica, el estudio de la fuerza muscular que en niños y adolescentes constituye una cualidad física fundamental y necesaria para la salud, que se le considera como una capacidad funcional y de mantenimiento de la calidad de vida. El desarrollo de la fuerza está actualmente recomendado por las principales

organizaciones mundiales con responsabilidades en materias de salud y educación. En ese sentido, el nivel de condición física se ha establecido como un marcador de salud relevante en la infancia y adolescencia, pues este indicador posee una asociación con riesgos futuros de obesidad, enfermedades metabólicas, cardiovasculares, hepáticas, digestivas, musculares y también mentales.

Por su parte, Faingenbaun (2013), señala que el infante que no alcanza los niveles adecuados de fuerza muscular puede ser menos eficientes motrizmente, con bajas capacidades coordinativas y con alteraciones futuras de su salud metabólica y ósea; en cambio, las niñas y niños con mayores niveles y capacidades de tensión y contracción muscular, generan mayor cantidad de AMPK, aumento de Miokinas y por tanto, una mayor captación de glucosa en sangre. Además, los procesos de fuerza muscular generan mayor biogénesis mitocondrial, mayor reclutamiento de unidades motoras, mayores modificaciones sinápticas, aumento de hormonas como la testosterona y tiene la capacidad de utilizar más azúcar y grasas, lo que se traduce, en que disminuyan los factores de riesgos, resguardando por ejemplo la instalación de la obesidad osteosarcopenica, condición que se caracteriza por alteraciones en la composición corporal y que involucra diferentes tejidos. Esta condición, se ha asociado a desenlaces adversos en la etapa del adulto mayor, lo que podría ser un marcador temprano de otras condiciones de salud como la fragilidad, bajo desempeño físico y alteraciones de balance en su actuar cotidiano, entre otros (Szlejf, 2017).

2.2 Desafíos y estrategias educativas integrales

La osteosarcopenia cumple con los criterios para situar actualmente como un síndrome geriátrico dada su prevalencia en las personas mayores (Gallagher et al, 2000; Baumgartner et al, 1998), su relación con múltiples factores de riesgo (Kats,2000) y ser capaz de provocar diversas enfermedades con múltiples eventos adversos (Waddell,2007), además de conducir a estados emocionales displacenteros (Bayardo, 2006) que inciden negativamente en su convivencia social. Lo anterior, se hace más crónico en mujeres adultas pre y postmenopáusicas y sedentarias, quienes, junto con disminuir su condición física, aumentan factores de riesgo, originando cambios significativos en la composición corporal, alteraciones hormonales, efectos inflamatorios, disminuyendo, por ejemplo, estrógenos, como también proteínas específicas y esenciales que participan en la síntesis proteica, generando kratopenia y finalmente pérdida de aptitud funcional (Flández et al, 2016).

Así entonces, se está frente a un nuevo problema de salud pública de envergadura, con una alta utilización de los servicios de salud, lo que genera importantes y crecientes costos directos e indirectos para los países, que podría revertir, al igual que muchas patologías a través de la prevención primaria, donde la educación se constituye en un punto cardinal, la cual debe adaptarse a las circunstancias, implementar estrategias que se hagan también cargo de las orientaciones necesarias para una nueva cotidianidad, nuevas rutinas, abrazando y legitimando otros espacios de aprendizajes y contextos que puedan ser detonantes de una nueva cultura ciudadana, trascendiendo a la educación tradicional que permita transitar hacia acciones complementarias que promuevan a través de inteligencias y experiencias múltiples, el autocuidado, el co–cuidado, la curiosidad y el protagonismo

del estudiantado y sus familias. Es decir, dar paso a nuevos modelos de educación, sin exacerbar paradigmas y neologismos, donde existan saberes teóricos y experienciales más integrados, para así visibilizar el protagonismo en las y los estudiantes al generar sus propios aprendizajes para la vida y para un mejor bienestar social. Para alcanzarlo, es vital generar colectivamente capacidades para desarrollar propuestas de problemáticas de sentido común, de impacto global y de soluciones locales, y dejar atrás las estructuras y asignaturas educativas hegemónicas.

2.3 La tercera y cuarta edad

Actualmente, la ostesarcopenia es relevada como enfermedad por la OMS (Anker et al., 2014), lo que, además, es reforzado por diversos consensos internacionales, tanto europeos como asiáticos (Chen et al., 2014), destacándose en todos ellos, la importancia del diagnóstico temprano y oportuno. En Europa, a manera de ejemplo, la pérdida de masa muscular y la capacidad para ejercer fuerza, asociada al envejecimiento es evidente, las estimaciones hablan de un gran aumento, pasando de 10 millones en 2016 a casi 19 millones en el año 2045. Esto, se agrava en adultos mayores hospitalizados y/o que viven en residencias donde se estima una prevalencia de casi el 44% (Ajejas Bazan et al., 2021). Al respecto, en Chile la prevalencia de la sarcopenia ha tenido un aumento significativo, situándose en cerca del 40% en personas mayores de 80 años (Lera et al., 2017). Como seguramente ha sido profundizado en capítulos anteriores, se caracteriza por alteraciones de las fibras musculares tipo II; la acumulación de grasas intramusculares y la disminución de unidades motoras (Muscaritoli et al., 2010). Paralelamente, por la muerte de motoneuronas, lo que genera una importante

denervación de las fibras musculares (Gordon et al., 2004). Se suma a ello, el déficit de proteínas y la disminución de algunas hormonas que estimulan la síntesis proteica, tales como la testosterona, el factor de crecimiento insulínico, entre otras (Bhasin et al., 2003). Lo anterior, conlleva a disfunciones mitocondriales (Bilski et al, 2021), como también, a la aceleración de cambios cognitivos producto de una disminución de miokinas que conducirían al deterioro paulatino de la función cognitiva (Scisciola et al, 2021).

En este contexto, tanto el entrenamiento adaptado como una adecuada nutrición, con énfasis en la proteína, son pilares fundamentales en la preservación de un músculo funcional y de una masa ósea óptima en cualquier etapa de la vida. Para monitorear lo descrito, existen múltiples evaluaciones de laboratorio y de campo, siendo la fuerza prensil o de agarre, utilizando un dinamómetro, una de las alternativas más accesibles, económica y fácil de medir y levantar indicadores predictores de salud y funcionales en adultos mayores, además de poseer protocolos y tablas proyectivas se suma a lo descrito la relevancia de las evaluaciones y el entrenamiento multicomponente, tales como la resistencia, el equilibrio, la marcha, la flexibilidad muy relacionada con el declive de las capacidades funcionales y que finalmente permiten retrasar eventos adversos de la vida cotidiana como también disfunciones multiorgánicas.

2.4 Osteosarcopenia y factores de riesgo preliminar

Es evidente el efecto que el ejercicio físico genera en los procesos de adaptación como mecanismo de protección de los órganos y sistemas en el cuerpo humano, permite un incremento de la densidad mineral ósea (Martínez 2013), aumento de la fuerza

(Fleck y Kraemer, 2014); mejoramiento en el rendimiento físico y capacidades motoras, elevación de la capacidad cardiocirculatoria y respiratoria, incremento de la capacidad ventricular (Haff y Triplett, 2016), aumento de los factores neurotróficos (cho, Su-Youn; so, Wi-Young y roh (Hee-Tae, 2018), ajustes en la composición corporal y cardiometabólica, (Lichtenberg, Von Stengel, Sieber y Kemmler, 2019) entre muchos otros beneficios, los que son necesariamente relevantes para mantenerse a lo largo de toda la vida, sin embargo, a cierta edad, las capacidades adquiridas producto del entrenamiento o de la práctica sistemática del ejercicio físico tiende a disminuir en la medida que ella avanza.

Los procesos adaptativos en particular sobre el hueso, se deben especialmente al mecanismo estresante que genera el ejercicio, es decir, el impacto que sufre el hueso producto del incremento del esfuerzo motor genera la activación de los osteoclastos los que a su vez provocan microfracturas que en un sentido simple se podría entender como un organelo o célula multinucleada que destruye hueso, esto implica que durante el impacto natural del ejercicio se producen pequeñas lesiones inflamatorias que deterioran inicialmente la estructura ósea, sin embargo, en el periodo de reposo o de recuperación se inhibe la acción del osteoclasto y se activa el osteoblasto que tiene la función de regenerar las microfracturas y al mismo tiempo sintetizan la matriz ósea impactando favorablemente sobre la densidad mineral de dicha estructura.

2.5 Deportes y sarcopenia

Si bien, el ejercicio físico ha sido utilizado para tratar y prevenir la osteoporosis, lo interesante es saber cuál diseño y planificación

será el más adecuado para enfrentar el desafío para prevenir la osteoporosis y la sarcopenia. Sobre el metabolismo óseo, es relevante determinar los efectos del tipo de ejercicio, intensidad, volumen, frecuencia y duración según el cual sería interesante considerar, sin embargo, en este sentido la evidencia no es lo suficientemente clara para distinguir el modelo ideal (Martínez, 2013). Así y todo, los programas planificados de estimulación motora en edades tempranas y posteriormente los de entrenamiento más especializados ya sea para la práctica de algún deporte o para mantener una vida activa y saludable, son múltiples como los preferentemente aeróbicos de baja mediana y alta intensidad o anaeróbicos ya sea de muy alta intensidad, es decir, con el uso de combustible preferentemente fosfágeno o también de alta intensidad como el uso prioritario del sistema glucolítico anaeróbico con alta presencia de lactato en sangre como consecuencia del esfuerzo. Cualquiera sea el ejercicio programado, impactará de una u otra forma en el sistema funcional como del mismo modo estructural. La pregunta entonces será ¿cuál de todos los ejercicios organizados basado en los principios científicos, generan el mejor efecto sobre la prevención de la presencia de la enfermedad, tanto de la osteopenia (que implica una pérdida o disminución de la resistencia del hueso exponiéndolo a la facilidad de provocar fracturas) como de la sarcopenia (pérdida de masa muscular, fuerza y funcionalidad) en especial en adultos mayores. El aumento de la actividad física y de la fuerza muscular conforma el mecanismo mediante el cual se permite tratar la osteoporosis y la sarcopenia (Drey-Shmidmaier, 2021) como prevención frente a este tipo de enfermedad que hoy se entiende como la ocurrencia simultánea de ambas enfermedades (osteosarcopenia). El entrenamiento sistemático, por tanto, debe ser considerado como un objetivo prioritario para el tratamiento de este tipo de enfermedades y por

supuesto con una dieta equilibrada, sin embargo, es necesaria la ingesta cuando se trata de adultos mayores de 60 años de al menos 1,2 gramos de proteínas por kilo de peso corporal.

2.6 Evidencias científicas sobre el ejercicio como tratamiento de la osteosarcopenia

Los investigadores Huuskonen, Väisänen, Kröger, Jurvelin, Alhava, Rauramaa (2001), indagaron sobre el efecto del ejercicio físico regular y el impacto sobre la densidad mineral ósea de un programa de cuatro años en hombres de entre 52 y 63 años de edad. El objetivo del estudio fue investigar los efectos del entrenamiento aeróbico regular sobre la densidad mineral ósea (DMO). La aptitud cardiorrespiratoria (umbral aeróbico) aumentó en un 13% en el grupo sometido a este tipo de ejercicio sobre la base de caminata durante 3 a 5 días a la semana. Independientemente del grupo, no hubo asociación entre el aumento del umbral aeróbico y el cambio en la DMO. En definitiva, la actividad física aeróbica regular a largo plazo no tuvo los efectos esperados sobre la pérdida de DMO femoral relacionada con la edad.

El estudio de Korpelainen, Keinänen-Kiukaanniemi, Heikkinen, Väänänen, Korpelainen (2010) tuvo por propósito determinar el efecto del ejercicio de impacto a largo plazo sobre la masa ósea en varios sitios del esqueleto en mujeres de edad avanzada con baja densidad mineral ósea (DMO) en el radio y la cadera. La intervención fue de 30 meses controlada aleatoriamente. 160 participantes fueron asignados aleatoriamente a 30 meses de entrenamiento de ejercicios de impacto supervisado y en el hogar. Las variables principales evaluadas fueron la DMO del cuello femoral, el trocánter y la cadera total, y las secundarias fueron las medidas de densidad ósea en el radio y el calcáneo.

Los resultados se evaluaron al inicio del estudio, a los 12 meses y a los 30 meses con operadores cegados. Se produjo una pérdida ósea significativa tanto en el grupo control como en el experimental en el radio y el calcáneo. En conclusión, el ejercicio de impacto no tuvo efecto sobre la BMD, mientras que hubo un efecto positivo sobre el BMC en el trocánter. El ejercicio puede prevenir fracturas relacionadas con caídas en mujeres ancianas con baja masa ósea.

Pinheiro, Oliveira, Bauman, Fairhall, Kwok y Sherrington (2020) generan una revisión sistemática en el que se presentan evidencias sobre actividad física y prevención de la osteoporosis para personas mayores de 65 años con el propósito de informar las pautas de la OMS sobre actividad física y comportamiento sedentario. Aprecian que, a pesar de haber implementado y evaluado diversas intervenciones de actividad física con el análisis de múltiples variables para la prevención y el tratamiento de la osteoporosis, no está del todo claro el efecto de tales intervenciones. El objetivo de la revisión fue investigar la asociación entre la actividad física y la prevención de la osteoporosis en personas de 65 años o más. Como resultados se incluyó un total de 59 estudios, 12 estudios observacionales y 47 ensayos. Dentro de los ensayos, 40 compararon la actividad física con controles sin intervención, 11 compararon dos programas de actividad física y seis investigaron diferentes dosis de actividad física. Los estudios incluidos indican que las intervenciones de actividad física probablemente mejoran la salud ósea entre los adultos mayores y, por lo tanto, previenen la osteoporosis. Las intervenciones de actividad física probablemente mejoran la densidad mineral ósea de la columna lumbar y pueden mejorar la densidad mineral ósea. Las dosis más altas de actividad física y los programas que involucran múltiples tipos de ejercicios o de resistencia parecen ser los más efectivos. Los programas típicos para los cuales se detectaron

impactos de intervención significativos en los ensayos se llevaron a cabo durante más de 60 minutos, 2-3 veces por semana durante más de 7 meses. Los estudios observacionales sugirieron una asociación positiva entre la actividad física total y planificada a largo plazo en la salud ósea. Concluyen, por tanto, que la actividad física probablemente juega un papel en la prevención de la osteoporosis. El nivel de evidencia es mayor para los efectos de la actividad física sobre la densidad mineral ósea de la columna lumbar que para la cadera. Los programas de dosis más altas y los que involucran múltiples ejercicios y ejercicios de resistencia parecen ser más efectivos.

Mages et al. (2021) indican que la evidencia de un efecto favorable del ejercicio sobre la densidad mineral ósea (DMO) aún es limitada. El objetivo fue evaluar el efecto del ejercicio sobre los cambios en la DMO. Se incluyeron ensayos controlados ≥6 meses que determinaron cambios en la DMO del área en hombres mayores a 18 años, sin enfermedades aparentes o terapia farmacológica que afectará de manera relevante el metabolismo óseo. Se consideraron como variables de estudio los cambios en la DMO de la columna lumbar (LS) y el cuello femoral (FN). Los análisis de subgrupos que se centran en la duración del estudio, el tipo de ejercicio y la calidad metodológica no revelaron diferencias significativas. Concluyen que se proporciona evidencia adicional de un efecto bajo pero significativo del ejercicio sobre la DMO en los hombres. Sin embargo, actualmente no se puede dar recomendaciones de ejercicio ni siquiera aproximadas para cohortes masculinas.

Stengel et al. (2005) En un estudio comparan el efecto de los ejercicios de fuerza lentos y rápidos en cincuenta y tres mujeres en varios parámetros osteodensitométricos que fueron asignadas aleatoriamente a un grupo de entrenamiento de fuerza (ST) o de entrenamiento de potencia (PT). Ambos grupos realizaron

un entrenamiento de resistencia progresiva, una sesión de gimnasia y un entrenamiento en casa durante un período de 12 meses. Durante el entrenamiento de resistencia, el grupo ST usó movimientos lentos y el grupo PT rápidos, no hubo diferencias de entrenamiento. Después de 12 meses, se midió la densidad mineral ósea (DMO) en la columna lumbar, el fémur proximal y el antebrazo distal mediante absorciometría de rayos X de energía dual. También se midió datos antropométricos y la fuerza estática máxima. Después de 12 meses, se observaron diferencias significativas entre los grupos para la DMO en la columna lumbar ($P < 0,05$) y la cadera total ($P < 0,05$). Mientras que el grupo PT mantuvo la DMO en la columna (+0,7 ± 2,1 %, no significativo) y la cadera total (0,0 ± 1,7 %, no significativo), el grupo ST perdió significativamente en ambos sitios (columna: -0,9 ± 1,9 %; $P < 0,05$; cadera total: -1,2 ± 1,5 %; $P < 0,01$). No se observaron diferencias significativas entre grupos para datos antropométricos, fuerza máxima, DMO del antebrazo. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento de fuerza lenta es más efectivo que el entrenamiento de fuerza rápida para reducir la pérdida ósea en mujeres posmenopáusicas.

3. Conclusiones

Basado en las evidencias que se advierte en los distintos meta-análisis sobre el entrenamiento y la programación de actividad física que tienen como base diversos tipos de ejercicios, se logra percibir ciertas controversias o dificultades para consignar el mejor medio para impactar favorablemente en contra de la osteosarcopenia, sin embargo, es posible distinguir aquellos que posiblemente tengan los mejores efectos que impacten positivamente en la prevención de la enfermedad osteomuscular:

Programas de ejercicios de fuerza y en especial de tensión isométrica en combinación con ejercicios isotónicos, con una frecuencia de tres veces por semana alternando los grupos musculares del tren inferior y superior, con una duración a lo menos de 45 minutos con una densidad 1 es a 3, es decir, de acuerdo a la duración de cada tarea, se otorga un descanso equivalente al triple del tiempo utilizado; el volumen de la carga considere tres series de 10 repeticiones de cada grupo muscular definido y la mínima duración del trabajo debe ser superior a las 16 semanas, con un control riguroso de la tarea, debieran ser considerados.

Atendiendo a esta realidad social, sanitaria, cultural contemporánea y de acuerdo a la bibliografía revisada, las experiencias profesionales y pedagógica acumuladas, es posible concluir que el envejecimiento reta al sistema de salud, como así también, al actual modelo educativo y de esta manera se plantea la necesidad de instalar la pedagogía con sentido social y la educación para el cuidado de la salud al interior de los proyectos educativos, que en la actualidad viene siendo relevado por distintos organismos internacionales como Organización mundial de la salud (OMS), la organización de las naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Fondo de las naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Consejo Europeo, Comisión Europea, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), entre otras. En consecuencia, se releva que la Escuela es el lugar, el espacio y el ambiente junto a la familia, adecuado para promover y trabajar la educación para la salud preventiva para la vida, porque se trata de una micro sociedad donde se forma a las futuras personas y ciudadanos, ejerciendo un rol relevante en la configuración de conductas, valores, conciencia individual y colectiva, con reflexión crítica, sensibles a sus propias vidas, con nuevas mentalidades, capaces de transmitir una nueva cultura para la vida y que actualmente se encuentran un tanto

alejados de la cultura escolar, más aún, luego de los aprendizajes que nos está proporcionando la actual pandemia y que está lejos de ser una visión reduccionista como también de ideales estéticos que muchas veces promociona la misma sociedad y que distan del verdadero concepto de bienestar. En consecuencia, en una sociedad que cae en adicciones, que reproduce patrones culturales y que se encuentra en momentos de múltiples crisis, el reto es romper con las hegemonías en educación y salud, y avanzar con convicción hacia un trabajo inter y transdisciplinario, para finalmente mejorar aprendizajes a través de metodologías activas e innovadoras para la vida, avanzando hacia una cultura del bienestar, en sus múltiples dimensiones, donde las actividades físicas, el deporte y la educación física de calidad sean relevantes y trascendentes.

Referencias

1. Ajejas Bazán mj, Wärnberg J, Jiménez Trujillo I, Domínguez Fernández S, Jiménez García R, Pérez Farinós N (2021). Prevalencia de sarcopenia determinada por diferentes criterios diagnósticos en ancianos hospitalizados. *Rev Esp Salud Pública*. 95: 26 de febrero e202102033.
2. Anker sd, Coats ajs, Morley je, et al. (2014) Muscle wasting disease: a proposal for a new disease classification. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 5:1-3.
3. Arias Murillo, L. T., & Carmona Duque, L. (2017). La educación para el autocuidado en higiene personal: un aporte a la primeria infancia.
4. Ayuso Margañón, Raquel, Cruz Molina Garuz, M., & Medina Moya, José Luis. (2019). La promoción de salud en la escuela como

estrategia para el abordaje de la cronicidad en España. *Horizonte sanitario*, 18(1), 37-47. https://doi.org/10.19136/hs.a18n1.2433

5. Bauman, Z. (2013). La cultura en el mundo de la modernidad líquida; trad., de Lilia Mosconi. México. Editorial Fondo de la cultura económica.
6. Baumgartner rn, Koehler km, Gallagher D, Romero L, Heymsfield sb, Ross rr, et al. (1998) Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*.147:755–763.
7. Bhasin, S., Taylor, W. E., Singh, R., Artaza, J., Sinha-Hikim, I., Jasuja, R.,... Gonzalez-Cadavid, N. F. (2003). The mechanisms of androgen effects on body composition: mesenchymal pluripotent cell as the target of androgen action. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*., 58(12), 1103-10.
8. Bayardo, S. J. V., Esqueda, C. O., & Cibrián, K. V. C. (2006). Salud mental y obesidad. *Investigación en salud*, 8(2), 86-90.
9. Bilski, J.; Pierzchalski, P.; Szczepanik, M.; Bonior, J.; Zoladz, J.A. (2022). Multifactorial Mechanism of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity. Role of Physical Exercise, Microbiota and Myokines. Cells, 11, 160. https://doi.org/10.3390/ cells1101016
10. Chen, L. K., Liu, L. K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T. W., Bahyah, K. S., ... Arai, H. (2014). Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia. Journal of the American Medical Directors Association, 15(2), 95–101. Doi.org/10.1016/j.jamda.2013.11.025
11. cho, Su-Youn; so, Wi-Young y roh, Hee-Tae. (2016). Efectos del entrenamiento aeróbico ejercicio y la estimulación eléctrica craneal sobre la hormona relacionada con el estrés, el factor neurotrófico y los estados de ánimo en mujeres obesas de mediana edad: Un ensayo clínico piloto. Salud Ment [online]. vol.39, n.5, pp.249-256. issn 0185-3325. https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2016.029.
12. Drey, M., Schmidmaier, R. (2021). Osteosarkopenie. Internist 62, 505–512 https://doi.org/10.1007/s00108-021-01025-w

13. Faigenbaum, ad, Lloyd, rs y Myer, gd (2013). Youth Resistance Training: Past Practices, New Perspectives, and Future Directions. Pediatric Exercise Science, 2013, 25, 591-604 ©. Human Kinetics, Inc.
14. Flández, J., N Belando , P Gargallo , J Fernández-Garrido , ra Vargas-Foitzick , J Devis-Devis , jc Colado (2016). Metabolic and Functional Profile of Premenopausal Women with Metabolic Syndrome After Training with Elastics 13 como compared to Free Weight. Biological Research for Nursing. 19: 2. 190-197
15. Fleck, S., & Kraemer, W. (2014). Designing Resistance Training Programs (Fourth Edition ed.) Champaign, il: Human Kinetics. Chicago / Turabian
16. Gallagher D, Ruts E, Visser M, Heshka S, Baumgartner rn, Wang J, Pierson rn, Pi-Sunyer fx, Heymsfield sb. (2000) Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 279: E366-75.
17. González, G. (2020). Los juegos psicomotores y cooperativos como componente motivador en programas de ejercicio en. Journal of Aging and Physical Activity, 20(2), 215-230.
18. Gordon, T., Hegedus, J., & Tam, S. L. (2004). Adaptive and maladaptive motor axonal sprouting in aging and motoneuron disease. *Neurol Res*, 26(2), 174-85.
19. Haff, G. & Triplett, T. (2016). Essentials of strength training and conditioning / National Strength and Conditioning Association. United States: Human Kinetics. https://www.amazon.com/-/es/nsca-National-Strength-Conditioning-Association/dp/14925016 2X
20. Herrera, H. (2019). Octubre en Chile. Acontecimiento y comprensión política: hacia un republicanismo popular. Santiago, Chile. Editorial Katankura.
21. Huuskonen, J., Väisänen, S., Kröger, H. et al. (2001). Regular Physical Exercise and Bone Mineral Density: A Four-Year Controlled Randomized Trial in Middle-aged Men. The dnasco Study. Osteoporos Int 12, 349–355. https://doi.org/10.1007/s001980170101

22. Katz sd, Maskin C, Jondeau G, Cocke T, Berkowitz R, Le-Jemtel T. (2000) Near-maximal fractional oxygen extraction by active skeletal muscle in patients with chronic heart failure. *J Appl Physiol*; 88:2138–42.
23. Korpelainen, R., Keinanen-Kiukaanniemi, S., Nieminen, P., Heikkinen, J., Vaananen, K. y Korpelainen, J. (2010). Long-Term outcomes of exercise follow-up of a randomized trial in older women with Osteopenia. *Archives of Internal Medicine*, 170 (17), 1548-1556.
24. León Fernández, M. (2016). Datos y desafíos del envejecimiento poblacional: una reflexión sobre políticas públicas. *Revista Nuevo Humanismo*, 4(1). https://doi.org/10.15359/rnh.4-1.1
25. Lera, L., Albala, C., Sánchez, H., Angel, B., Hormazabal, M. J., Márquez, C., & Arroyo, P. (2017). Prevalence of sarcopenia in communitydwelling chilean elders according to an adapted version of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (ewgsop) criteria. *J Frailty Aging*, 6(1).
26. Lichtenberg T, von Stengel S, Sieber C, Kemmler W. (2019). Los efectos favorables de un entrenamiento de resistencia de alta intensidad sobre la sarcopenia en hombres mayores que viven en la comunidad con osteosarcopenia: el estudio Frost controlado aleatorizado. Clin Interv Envejecimiento. 14:2173–2186. doi:10.2147/cia.S225618
27. Mages, Michelle, Mahdieh Shojaa, Matthias Kohl, Simon von Stengel, Clemens Becker, Markus Gosch, Franz Jakob, Katharina Kerschan-Schindl, Bernd Kladny, Nicole Klöckner, Uwe Lange, Stefan Middeldorf, Stefan Peters, Daniel Schoene, Cornel C. Sieber, Reina Tholen, Friederike E. Thomasius, Michael Uder, and Wolfgang Kemmler. (2021). "Exercise Effects on Bone Mineral Density in Men" Nutrients 13, no. 12: 4244. https://doi.org/10.3390/nu13124244

28. Martínez Rueda, Rosmary (2013) Efectos del ejercicio físico sobre la densidad mineral ósea en personas con osteoporosi Una revisión sistemática Mov.cient.Vol.7 (1): 159-166
29. Muscaritoli, M., S.D. Anker, Aversa, Z., Bauer, J. M., Biolo, G., Boirie, Y., ... Sieber, C. C. (2010). Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (sig) '"cachexia-anorexia in chronic wasting diseases"' and '"nutrition in geriatrics." *Clin Nutr,* 29, 154–159. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.12.004
30. oms. (2022). Brote de enfermedad por coronavirus (covid-19). Recuperado el 16 de enero de 2022 de https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019
31. Pinheiro mb, Oliveira J, Bauman A, Fairhall N, Kwok W, Sherrington C. (2020). Evidence on physical activity and osteoporosis prevention for people aged 65+ years: a systematic review to inform the who guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Int J Behav Nutr Phys Act. Nov 26;17(1):150. doi: 10.1186/s12966-020-01040-4.
32. Scisciola, L., Rosaria Anna Fontanella, Surina, Vittoria Cataldo, Giuseppe Paolisso & Michelangela Barbier (2021). Sarcopenia and Cognitive Function: Role of Myokines in Muscle Brain Cross-Talk. Life 2021, 11, 173. https://doi.org/10.3390/life11020173
33. Senama (2021). Guía con los principales beneficios del estado para las personas mayores. Ministerio de desarrollo social y familia. www.senama.gob.cl
34. shape America - Society of Health and Physical Educators (2016). National physical education standards. www.shapeamerica.org/standards/pe/index.cfm
35. Stengel, S. V., W. Kemmler, R. Pintag, C. Beeskow, J. Weineck, D. Lauber, W. A. Kalender, and K. Engelke (2005). Power training is more effective than strength training for maintaining bone

mineral density in postmenopausal women. J Appl Physiol 99: 181–188, https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01260.2004

36. Szlejf, C., Parra-Rodríguez, L., & Rosas-Carrasco, O. (2017). Osteosarcopenic obesity: prevalence and relation with frailty and physical performance in middle-aged and older women. Journal of the American Medical Directors Association, 18(8), 733-e1.
37. Waddell dd, Kolomytkin ov, Dunn S, Marino aa. (2007) Hyaluronan suppresses il-1beta-induced metalloproteinase activity from synovial tissue. *Clin Orthop Relat Res* 465:241-8.

OSTEOSARCOPENIA, CLIMATERIO Y SALUD DE LA MUJER

Daysi Antonia Navarro Despaigne[1]

Resumen

La Osteosarcopenia (OS) está entre las enfermedades musculoesqueléticas asociadas con mortalidad, fragilidad y mala calidad de vida en el adulto mayor en particular en la mujer. Los cambios hormonales que ocurren durante y posteriores a la transición a la menopausia o climaterio favorecen la pérdida de la masa muscular del contenido mineral óseo e inducen modificaciones en la composición corporal que favorecen el desarrollo de la OS, por tanto, atenuar las consecuencias de estas modificaciones podrían prevenir la afectación óseo- muscular y sus efectos nocivos sobre la salud de la mujer adulta mayor. Se realiza una revisión narrativa de la bibliografía de los últimos 10 años relacionada con la influencia de los esteroides sexuales sobre la unidad

1. Investigadora Titular de Mérito. Profesora Titular Consultante. Instituto de Endocrinología, Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.Facultad de Ciencias Médicas Manuel Fajardo. Miembro de la Academia de Ciencias de Cuba. https://orcid.org/0000-0002-9081-9823

Correo electrónico: dnavarro.despaigne@gmail.com

musculo-hueso-adipocito y su impacto metabólico e inmunológico como base para considerar el climaterio como una ventana de oportunidad para la prevención de la Osteosarcopenia. En la revisión destaca en los estudios clínicos la no visibilidad del climaterio o la menopausia como variables incluidas en los análisis estadísticos Se proponen orientaciones para lograr una salud beneficiosa para la unidad musculo esquelética durante el climaterio.

Palabras claves: Osteosarcopenia, menopausia, envejecimiento, unidad hueso-músculo, osteoporosis, sarcopenia

1. Introducción

Los tejidos adiposo, óseo y muscular tienen un origen común, sus cambios con el decursar del tiempo no siempre se analizan como una unidad, desde hace más de 50 años se reconoce la importancia de la disminución de la masa ósea u Osteoporosis como factor de riesgo para fracturas por fragilidad sobre todo a partir de la menopausia, mientras que la declinación progresiva de la masa muscular o Sarcopenia adquiere relevancia médico social a partir del Siglo xxi, al ser considerada como parte de los criterios diagnósticos del fenotipo de fragilidad del adulto con posterioridad se reportan pacientes con la presencia de ambas afecciones y surge así la Osteosarcopenia (os). Los adultos mayores con este síndrome tienen mayor riesgo de caídas, por fracturas y mortalidad que las derivadas de la presencia independe de ambas entidades, que por demás

en ocasiones se asocia a la obesidad, con lo cual se diagnostica Obesidad Osteosarcopénica (Sepúlveda-Loyola et al., 2020; Lin Y-H et al., 2021; Kelly et al., 2019).

El desarrollo de la unidad hueso-músculo es mayor en el sexo masculino, su declinación en ambos sexos se inicia a partir de los 35 años con diferencias en el ritmo de pérdida que tiene mayor intensidad en la mujer sobre todo en los años siguientes a la menopausia, lo que es resultado de los cambios hormonales posteriores a este evento fisiológico y que podrían favorecer la génesis de la OS (Azzolino et al., 2021).

Según reporte de la Organización Mundial (OMS, 2021) para la salud, los trastornos músculo esqueléticos son la principal causa de discapacidad en todo el mundo, los que más contribuyen a los años vividos con discapacidad (AVD) pues representan aproximadamente 149 millones de AVD, lo que equivale al 17% de todos los AVD y representan aproximadamente dos tercios de las necesidades de rehabilitación en adultos.

En Cuba (2021), en América Latina y el Caribe, la proporción de personas de 60 o más años de edad aumentará en 18% durante el próximo decenio y para el 2050 se ubicará entre 25% y 30% de la población, por lo que se necesita establecer una nueva visión y visualizar un mundo de personas mayores saludables , al respecto, si durante el climaterio se establecen medidas para enlentecer los cambios musculoesqueléticos secundarios al cese de la función reproductiva, a largo plazo se esperaría menor riesgo de fragilidad, de fracturas y de afecciones cardiovasculares (Azzolino et al., 2021), por lo cual es válido considerar esa etapa de la vida de la mujer como una "ventana de oportunidad" para lograr un envejecimiento saludable (Barbosa Da Silva et al., 2021).

Es propósito de este tema es aportar los aspectos fisiológicos para sustentar la hipótesis arriba expuesta, para lo cual se realizó una revisión narrativa de la bibliografía relacionada con la

influencia de los esteroides sexuales sobre la unidad músculo esquelética, su relación con la génesis de la OS con el impacto cardiometabólico para la salud de estos cambios, así como la experiencia acumulada sobre el efecto de la terapia para la menopausia en la prevención de la OS.

2. Metodología

Se realizó revisión bibliográfica exhaustiva mediante las bases de datos Pubmed, Scielo Regional and Google Scholar, como términos DecS se emplearon: estrogens, androgens, menopause, muscle skeletal health, osteoporosis; sarcopenia and Osteosarcopenia. Se incluyeron artículos con texto completo (free and open Access articles), de los últimos 10 años, los que fueron analizados por la autora, clasificados según los temas siguientes: 1) unidad músculo hueso y esteroides sexuales durante el ciclo de vida, en particular de la mujer, 2) influencia metabólica de la OS, 3) características del fenotipo OS durante el climaterio y 4) terapia hormonal para la menopausia y OS.

2.1 Unidad músculo-hueso, esteroides sexuales y ciclo de vida de la mujer

Los tejidos óseo y muscular derivan de una célula común de la cual además se origina el tejido adiposo. La interacción funcional entre el músculo y el hueso se consideró desde el punto de vista mecánico, pues la fuerza que resulta de la contracción muscular es transmitida a través de los tendones y de la fuerza gravitatoria con lo cual además de generar movimiento, permite que los osteocitos traduzcan la energía mecánica en señales

estructurales y bioquímicas que permiten la renovación de la célula madre, estimulan la génesis y proliferación de los osteoblastos, se inhibe la apoptosis de los osteoblastos y aumenta la mineralización ósea. Hoy día, se conoce la intercomunicación bioquímica entre ambos que regulan sus funciones, además que existen receptores hormonales para los esteroides sexuales, el factor de crecimiento insulínico 1 (IGF1, por su siglas en inglés) la hormona de crecimiento que entre otros, cuyo efecto es mantener el trofismo y la función metabólica de ambos tejidos y la regulación del metabolismo de carbohidratos y lípidos (He et al., 2020; De Oliveira dos Santos et al., 2021).

En los mamíferos los músculos y los huesos son dos de los mayores tejidos (constituyen el 60% -15% hueso y 45% músculo) y el 47% (12% óseo y 35% masa muscular) de la masa magra corporal en hombres y mujeres respectivamente. El dimorfismo sexual se expresa también en la actividad de los ejes endocrinos relacionados con la secreción de los esteroides sexuales, los que se originan en virtud de un complejo mecanismo de retroalimentación en el que intervienen: i) el hipotálamo, con la síntesis y secreción de la hormona estimuladora de gonadotropinas (GnRH por sus siglas en inglés) y de neurotransmisores, ii) la hipófisis, con la producción de las hormona folículo estimulante (FSH por sus siglas de ingles) y luteinizante, (LH por sus siglas en inglés) las que tienen como órganos diana las gónadas (testículos y ovarios) donde estimulan la producción de la testosterona y el 17β estradiol, cuya función primaria es lograr y mantenerlos caracteres sexuales secundarios "típicos" de las personas con sexos biológicos masculino y femenino respectivamente así como desarrollar otras acciones según el órgano diana (Bulun et al., 2014).

En el eje hipotálamo-hipófiso-testicular la producción de las gonadotropinas y la capacidad de las células de Leydig de sintetizar

y secretar testosterona y otros andrógenos se mantiene prácticamente toda la vida y su secreción es tónica. La testosterona se convierte en dihidrotestosterona (hormona activa) por acción de la enzima 5α reductasa y, ejerce su acción previa unión a dos tipos receptores AR-A y AR-B, a partir de los 50 años sus niveles plasmáticos disminuyen a un ritmo anual que oscila entre 1-3% y que entre otras tiene como expresión clínica disminución de la masa y fuerza muscular, con aumento del tejido adiposo central (Albano et al., 2021).

En la mujer el eje hipotálamo–hipófiso-ovárico se caracteriza por: i) la secreción cíclica de las hormonas hipotalámicas (GnRH), hipofisarias (FSH, LH), ii) los cambios en los niveles plasmáticos de los sexo esteroides en respuesta al crecimiento y maduración folicular en los ovarios con la producción de 17β estradiol (E_2) por las células de la granulosa y de progesterona por el cuerpo amarillo posterior a la ovulación y de testosterona por las células del hilio. El efecto fisiológico de los estrógenos depende de su unión a los receptores estrogénicos ERα, ERβ y el receptor de membrana unido a la proteína GPR30 (por sus siglas en inglés). A partir de la pubertad el crecimiento y maduración de los folículos es un proceso cíclico que dura entre como promedio 30 días y se suprime cuando existe embarazo, de no ocurrir éste se presenta la menstruación y comienza un nuevo ciclo. Otras hormonas con función estrogénica son la estrona (E_1) y el estriol (E_3). A partir de los 35 años se inician las modificaciones biológicas que culminan cuando cesa la capacidad de madurar nuevos folículos, etapa conocida climaterio y que tiene como expresión externa la menopausia. Con posterioridad a dicho evento y por el resto de la vida de la mujer, el patrón hormonal se modificara en la calidad, sitio de producción y mecanismos de control de los esteroides sexuales, es así que, el tejido adiposo a partir de la testosterona y otros andrógenos sintetizan estrona

(E1), con efecto menos potente; en pequeñas cantidades y sin variación diaria ni mensual, de ahí que, en la post menopausia existe hipoestrogenismo, ausencia de progesterona y una relación estrógenos/testosterona que sugiere hiperandrogenismo (Bulun et al., 2014).

2.2 Estrógenos y masa muscular

A partir de la pubertad (inicio del ciclo ovárico) ocurre grandes cambios en la unidad músculo-esquelética con una rápida y gran acreción de la masa ósea y desarrollo muscular, cambios que dependen entre otros de factores hormonales, genéticos, nutricionales, y del estilo de vida . Los estrógenos sobre la masa muscular originan: 1) incremento en la síntesis de proteínas en el músculo, 2) reducen la lisis de la proteína muscular e incrementan la sensibilidad a estímulos anabólicos, 3) estabilizan la membrana del sarcolema, 4) protegen del daño muscular, son antioxidantes, 5) reducen el daño inducido por el ejercicio y mejoran la recuperación, efectos que pudieran ser explicado por la capacidad de estas hormonas para estimular la expansión, diferenciación y auto renovación de las células satélites (necesarias para la reparación o el crecimiento), 7) incrementa la fuerza muscular en unión al IGF1 y 8) reducen el endurecimiento de tendones y ligamentos (Hanson M et al 2017). Además, regulan el metabolismo de hidratos de carbono y lípidos (Forcina et al., 2020).

Durante la post menopausia ocurre la pérdida de la masa muscular se considera expresión del aumento en la lisis de las proteínas musculares por “up regulation” de genes catabólicos. Además ocurre: 1) a nivel de la unidad músculo esquelética mioesteatosis que incrementa la síntesis de adipokinas que interfieren con la función de la unidad hueso-músculo a nivel local

y favorecen un estado de inflamación crónica producido por la presencia de citoquinas pro inflamatorias como la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral alfa que pudiera originar resistencia a la insulina, enfermedad cardiovascular, obesidad entre otros (Pollanen et al.,2020), 2) en el tejido adiposo incremento a nivel subcutáneo necesario para la producción de estrona por acción de la aromatasa CYP19 sobre la testosterona, mientras que a nivel abdominal tendría efectos deletéreos al favorecer la liberación de ácidos grasos libres que no se "queman en la ß oxidación y 3) a nivel sistémico aumenta la síntesis del colesterol de baja densidad y disminuyen la tasa metabólica basal con la cual se favorece la resistencia a la insulina y enfermedades cardio-metabólicas (Lara Castillo, 2020; Horstman et al., 2012).

Buscemi et al. (2021) en un estudio retrospectivo en 195 mujeres mayores italianas, investigaron si la composición corporal podría predecir el desarrollo de intolerancia a la glucosa o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). Sus resultados mostraron que las mujeres con baja masa muscular apendicular tuvieron mayor probabilidad para desarrollar intolerancia a la glucosa y DM2. Por otra parte Jidong et al. (2021) evaluaron la función de las células beta mediante una prueba de tolerancia a la administración oral de 75g de glucosa en 150 pacientes con DM2, 106 sin y 44 con OS (43,2% mujeres con edad 61,84 ± 6,76 años) Encontraron correlación negativa entre función de las células ß y presencia de OS y correlación positiva con el índice de masa muscular esquelética y no correlación con la densidad mineral ósea. Concluyen que la función de las células beta pudieran ser factor independiente para proteger contra la OS en pacientes con DM2 no obesas.

2.3 Estrógenos y masa ósea

El estradiol tiene actividad directa sobre osteoclastos, osteoblastos y osteocitos, con efecto como agente antirresortivo al reducir el número y función de osteoclastos, mediadas a través de varias vías, incluido el ligando del receptor del activador del ligando del factor nuclear kappa B (RANKL). El hipoestrogenismo post menopausia favorece una reducción de la producción de matriz e incrementa las unidades de reabsorción (recambio acelerado) sobre todo en el hueso trabecular con lo cual se podrían perder entre 10 y 25% del contenido mineral óseo durante los primeros 5 años posteriores a fin de la etapa reproductiva. Como factores que incrementan el deterioro de la masa ósea/muscular en diversos reportes refieren la obesidad, el aumento de las adipokinas y la disminución de la actividad física, si bien hacen referencia a mujeres las edades y condiciones de salud de los sujetos de estudios no incluyen mujeres en etapa de climaterio (Bulun, 2014; Okamura et al., 2021; Papageorgiou et al., 2019; Sipila et al., 2021; Vranken et al., 2019).

2.4 Visión integral menopausia unidad músculo-hueso

En el ciclo de vida de la mujer los años alrededor de la menopausia, como expresión del cese de la función reproductiva del ovario las modificaciones en el patrón hormonal caracterizadas por hipoestrogenismo y disminución de aproximadamente el 15% de la testosterona origina cambios en la composición corporal, a saber; disminución de la masa muscular y del contenido mineral óseo (aislados o en conjunto) así como incremento del tejido adiposo intramuscular (mioesteatosis), en abdomen

y vísceras, modificaciones que son agravadas por la genética, la presencia de enfermedades, un inadecuado aporte proteico calórico de minerales y vitaminas (en particular Vitamina D), poca actividad física y quizás por la presencia de eventos sociales como la Pandemia COVID 19 originada por el virus SARS CoV2 que, en las personas que padecieron la enfermedad produjo daños neurológicos, y musculares derivadas de la tormenta de citoquinas y la inmovilización, mientras que el aislamiento domiciliario como parte de las medidas sanitarias propuestas por las autoridades sanitarias ocasionó para toda la población menor exposición al sol y en ocasiones dificultad para obtener alimentos de calidad, aspectos que de manera integral dejaron huellas en músculos y huesos sobre todo en la mujer en etapa de climaterio, por lo que a corto y mediano plazo, se incrementaría el número personas con osteoporosis, sarcopenia, OS, enfermedad cardiovascular y mala calidad de vida durante la etapa de adulta mayor (De Giorgio et al., 2020; Kirwam R et al 2020; Piotrowtcz et al., 2021) (Ver figura 1).

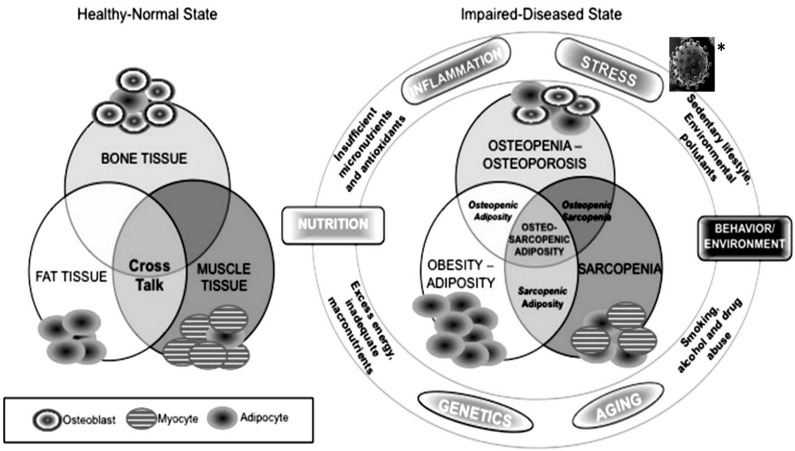

Figura 1: Unidad tejido óseo, muscular y graso a partir de cada célula específica de tejido en salud (izquierda) y en presencia de Osteosarcopenia (derecha) donde además se muestran los diversos factores que intervienen en su fisiopatogenia. La genética y el envejecimiento son las influencias más potentes y no modificables, mientras que el estrés, la malnutrición, los estilos de vida no saludables y quizás el impacto de la infección por el virus SARS CoV2 podrían ser modificables. Extraído de Ilich J. Proceedings of the Nutrition Society (2021),80, 344-355.

2.5 Diagnóstico de Osteosarcopenia y menopausia

Los reportes sobre os se limitan a mencionar la menopausia como un factor relacionado con la fisiopatología de la enfermedad y en el fenotipo de los pacientes hacen referencia al bajo peso, mala alimentación y a la depresión, en la tabla 1 se reportan otros factores asociados con la os siempre en población adulta mayor.

Osteoporosis	Osteosarrcopenia	Sarcopenia
Historia materna de fractura de cadera	Edad Consumo de alcohol Consumo de glucocorticoides Menopausia Bajo peso Tabaquismo Bajo consumo de calcio Bajo consumo de Vitamina D Hipogonadismo masculino Hiperparatiroidismo Obesidad Artritis reumatoidea Vivir en residencias para atención a adultos mayores Enfermedad renal crónica Poca movilidad y función	Hipoalbuminemia Hiperlipidemia Accidente cerebro vascular

Tabla 1. Factores de riesgo para Osteosarcopenia
Extraído de : Fátima M, Brennan-Olsen Sh L, Duque G.(2019).Therapeutic approaches to Osteosarcopenia:insights for the clinician. Ther Adv Musculoskel Dis 11:1-15

Para el diagnóstico de la Osteoporosis se utiliza como regla de oro la absorciometría dual de Rayos X (DXA) con criterios similares en todo el planeta, mientras que para la Sarcopenia se requiere identificar la disminución de la masa, la fuerza y la función muscular, con criterios de referencia que varían en las diferentes latitudes (Xia et al., 2021). Recientemente el Grupo para el estudio en Sarcopenia de la Sociedad Internacional de Medicina fisica y rehabilitacion, propuso un nuevo algoritmo

para el diagnóstico de esta afección basados en trastornos del sistema renina angiotensina pues su hiperactividad mediante la vía de activación clásica como ocurre en la hipertensión arterial (por cierto afección frecuente durante el climaterio) se relaciona con la pérdida de masa y función muscular, mayor acumulación de especies reactivas de oxígeno intracelulares y degradación de proteínas mediante la activación de los principales sistemas proteolíticos que incluyen el sistema de ubiquitina-proteosoma, caspasa-3, calpaína) e inhibición de la señalización de IGF-1 y "down regulation " de la síntesis de proteínas, cambios que resultan en apoptosis, disfunción mitocondrial y eventual atrofia muscular (Kara et al., 2021). Es propuesta de la autora utilizar este algoritmo en mujeres postmenopausia con comorbilidades cardiovasculares o metabólicas.

2.6 Conducta terapéutica en la mujer en etapa de climaterio

A partir de la fisiopatología de la OS, en la casi ausencia de estudios relacionados con la presencia del síndrome en mujeres menores de 60 años y que, hoy día , se considera que las medidas terapéuticas en enfermedades crónicas se deben centrar en la persona, se justificaría crear un grupo para la atención multidisciplinaria de la OS con un subgrupo de mujeres en etapa de climaterio. Propondría orientar medidas para minimizar el efecto del hipoestrogenismo sobre huesos y músculos, para lo cual, en toda mujer postmenopausia recomendar medidas para lograr un estilo de vida saludable a huesos y músculos , en las que se identifique el "riesgo o susceptibilidad" para OS. Las opciones terapéuticas iniciales propuestas serían:

- **Recomendaciones nutricionales:** dieta que aporte proteínas de 1.0-1.2g/kg/día (de ellas al menos 20-25g de alto valor biológico) que se deberá ingerir distribuida en las comidas del día y después de los ejercicios. Suplementos de Vitamina D. Consumir alimentos ricos en fitoestrógeno (Soya, Red Clover) tendría otros beneficios al disminuir las molestias de las oleadas de calor, facilitar la pérdida de peso, promover la regeneración muscular y la salud del hueso (Tang et al., 2020; Oxfeldt et al., 2021). El aporte calórico total estará acorde con el índice de masa corporal se recomendarán dieta normo, hiper o hipocalóricas.
- **Actividad física:** ejercicios de fuerza y resistencia recomendados a partir del beneficio de esta actividad informados por Hettchen et al., 2021; Papadopoul et al., 2021).
- **Terapia hormonal:** el beneficio de la terapia hormonal para la menopausia (THM) para "enlentecer la pérdida de las masa ósea y muscular es un hecho evidente, sin embargo, no constituye motivo para su prescripción la presencia de la osteoporosis, la sarcopenia y la OS (Genazzani et al., 2020).

3. Conclusión

La visión futura del envejecimiento saludable requiere de un análisis integral del ciclo de vida de la mujer, insertado en este marco, se realizó una revisión de los cambios que ocurren en la unidad músculo–hueso-adipocito con posterioridad a la menopausia y sus consecuencias deletéreas para la salud de la

mujer, por lo que resulta válido considerar el climaterio como una etapa en la cual con opciones terapéuticas basadas en un estilo de vida saludable se podrían disminuir /detener/postergar el efecto cronobiológico sobre la unidad músculo-hueso y brindar mejor calidad de vida en la mujer adulta. Se proponen recomendaciones para su diagnóstico en esta etapa de la vida y medidas para su prevención basadas en la persona.

Referencias

1. Ministerio de Salud Publica (2021). Anuario Estadístico de salud 2020. https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Español Acceso 20/03/2020
2. Albano, G.D.; Amico, F.;Cocimano, G.; Liberto, A.; Maglietta,F.; Esposito, M.; Rosi, G.L.; Di Nunno, N.; Salerno, M.; Montana, A. (2021) Adverse effects of anabolic-androgenicsteroids: A Literature-Review. Healthcare 9,97. https://doi.org/10.3390/Healthcare 9010097
3. Azzolino D, Spolidoro gci, Saporiti E, Luchetto C, Agostoni C, Cesari M. .(2021) Musculoeskeletal changes across the lifespan: nutrition and the life-course approach to prevention. Front. Med 8:697954 doi: 10.3389/fmed.2021.697954.
4. Barbosa Da Silva J, Rowe jw, Jauregui jr. (2021) Envejecimiento saludable en la Américas. RevPanam Salud Publica.;45:e125. https://doi.org/10.26633/rpsp.2021.125
5. Bulun S. (2014). Physiology and pathology of the female reproductive axis. In Williams Textbook of Endocrinology Melmed S, Aucus rj, Goldfine A, Koening rj, Rosen cf.(eds). . 14lh Edition Chaper 17, pag 574-598
6. Buscemi C, Ferro Y, Pujia R, Mazza E, Boraagina G, Sciacqua A, Piro S, Pujia A, Sesti G, Buscemi S, Montalcini T. (2021) Sarcopenia and apendicular muscle mass as predictors of impaired

fasting glucose/type 2 Diabetes in elderly women. Nutrients 13,1909-1924.doi: 10.3390/nu13061909.

7. De Giorgio mr, Di Noia S, Morciano C, Conte D .(2020) The impact of sars.CoV2 on skeletal muscles. Acta Myologica: p. 307-312.doi:10.36185/2532-1900-034
8. De Oliveira dos Santos ar, de Oliveira Zanuso B, Miola vfb, Barbalho sm, Santos Bueno pc, Flato uap, Detregischi, crp, Buchaim dv, Buchaim rl, TofanrJ Mendes cg, CapelluppiTofano va, dos Santos Haber J.(2021). Adipokines, myokines and hepatokines: crosstalk and metabolic repercussions. Int. J Mol.Sci. 22,2639 .. https://doi.org/10.3390/ijms22052639
9. Forcina L, Cosentino M, Musaro A. (2020) Mechanisms regulating muscle regeneration: insights into the interrelated and time-dependent phases of tissue healing. Cells 9, 1297-1312. doi: 10.3390/cells9051297
10. Genazzani ar, Hillard T, Kanisja, Kaufman J-M, Lambrinoudaki I, Laslop A, McCloskey E, Palacios S, Prieto-Alhambra D, Reginster J-Y, Rizzoli R, Rosano G, Trémollieres F, Harvey nc. (2020) Is there a role for menopausal hormone therapy in the management of postmenopausal osteoporosis? Osteoporosis International 31,2271–2286. doi: 10.1007/s00198-020-05497-8. Epub 2020 Jul 8.
11. Hansen M. (2017) Female hormones: do they influence muscle and tendón protein metabolism?. Proceedings of nutrition Society 77, 32-41. doi: 10.1017/S0029665117001951.
12. He C, He W, Hou J, Chen K, Huang M, Yang M, Luo X and Li C. (2020) Bone and muscle crosstalk in aging. Front.Cell Dev. Biol 8,585644. https://doi.org/10.3389/fcell.2020.585644
13. Hettchen M. von Stengel S, Kohl M, Murphy mh, Mandieh S, Ghasemikaram M, BragonziL,Benvenuti F.,Ripamonti C, Benedetti mg, Julin M, RistoT ,Kemmler W. (2021). Changes in menopausal risk factors in early postmenopausal osteopenic

women after 13 months of high-intenity exercise: The randomized controlled ACTLIFE-RCT. Clinical Interventions in aging 16, 83-96 doi: 10.2147/CIA.S283177eCollection 202

14. Horstman AM, Dillon EL, Urban RJ, Sheffield-Moore. (2012) The role of androgen and estrogens on healthy aging and longevity. J Gerontol A BiolSci Med Sci 67(11),1140-1151 doi: 10.1093/gerona/gls068. Epub 2012 Mar 26.
15. Jidong L, Yu D, Xu M, Feng R, Sun Y, Yin X, Lai H, Wang Ch, Liu J. (2021)ß-cell function is associated with Osteosarcopenia in middle-aged and older non obese patients with type 2 diabetes: a cross sectional study . Open Medicina16,1583-1590. doi: 10.1515/med-2021-0376
16. KaraA M, Kaymak B Frontera wr, Ata am, Ricci V, Ekiz T Chang K-W Han DerS, Michail X, Quittan M, Lim J-Y,. Bean jb, Franchignoni F, Özcakar L-.(2021) Diagnosing sarcopenia:-functional perspectives and a new algorithm from isarcoprm. J Rehabil Med.53.jrm00209 doi: 10.2340/16501977-2851
17. Kelly, oj; Gilman, jc; Boschiero ,D; Ilich, J. .(2019) Osteosarcopenic Obesity: Current knowledge, revised identification criteria and treatment principles. Nutrients .11(4), 747. doi: 10.3390/nu11040747.
18. Kirk B, Zanker J, Duque G .(2020) .Osteosarcopenia, epidemiology, diagnosis and treatment: facts and numbers. J Cachexia and muscle.11:609-618..doi: 10.1002/jcsm.12567.Epub 2020 Mar 22.
19. Kirwan R, McCullough D, Butler T, Perez de Heredia F, Davies ig, Stewart C, (2020).Sarcopenia during covid 19 lockdown restrictions :long term health effects of short term muscle loss. Gero Science. 21547-1578 doi: 10.1007/s11357-020-00272-3. Epub 2020 Oct 1.
20. Lara-Castillo N, Johnson mk. (2020). Bone-muscle interactions. CurrOsteoporos Rep 18(4):408-421. doi: 10.1007/s11914-020-00602-6.
21. Lin Y-H, Shih Y-T, Teng mmh. (2021). The impact of the "osteo" component of Osteosarcpenia on fragility fractures in post meno-

pausal women. Int. J. Mol. Sci .22;5256https://doi.org/10.3390/ijms22105256

22. Lowe D.A, BaltgalvisK.A,Greising S.M. (2010) Mechanisms behind estrogens' beneficial effect on muscle strength in females Exerc Sport Sci Rev. 38(2).61-67. doi: 10.1097/jes.0b013e3181d496bc
23. Okamura H, Ishikawa K, Kudi Y, Matsuoka A, Maruyama H, Emori H,Yamamura R, Hayakawa Ch, Tani S, Tsuchiya K, Shirahata T, Toyone T, Takashi N, Inagaki K. . (2021) Risk factors predicting osteosarcopenia: a retrospective study. plos One 15(8) e0237454. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237454
24. Organización Mundial para la salud. Homepage (2021) Transtornos músculo esqueléticos. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions. Acceso 20/03/2022
25. Oxfeldt M, Dalgaard lb, Risikesan J, Johansen ft, Hansen M. (2020) Influence of fermented red clover extract on skeletal muscle in early postmenopausal women: a double-blinded crossovers study. Nutrients12,3587.doi: 10.3390/nu12113587.
26. Papageorgiou, M., Sathyapalan, T., &Schutte, R. (2019). Muscle mass measures and incident osteoporosis in a large cohort of postmenopausal women. Journal of cachexia, Sarcopenia and muscle, 10(1), 131–139. https://doi.org/10.1002/jcsm.12359
27. Papadopoulou S, Papadimitriou K, Voulgaridou G, Georgaki E, Tsotidou E, (2021); Osteoposisi and sarcopenia-The of osteosarcopenia: a narrative review. Nutrients 13,4499.doi: 10.3390/nu13124499
28. Piotrowtcz K, Gasowski J, Michel jp, Veronee N. (2021) Post covid acute sarcopenia: physiopathology and management. Aging clinical and experimental Research 33,2887-2898 doi: 10.1007/s40520-021-01942-8
29. Pöllänen E, Kangas R, Horttanainen M, Niskala p, Kaprio J, Butler-Browne G, Mouly V, Sipilä S, Kovanen V(2015) Intramuscular sex steroid hormones are associated with skeletal muscle strength and power in women with different hormonal

status. Aging Cell, Wiley Open Access, 14 (2), pp.236-248. 10.1111/acel.12309.hal-01206197

30. Sepúlveda-Loyola,W; Phu, S; BaniHassan,E; Brennan-Olsen, sl; Zanker, J; Vogrin, S; Conzade R, Kirk B, Al Saedi A, Probst V, Duque G.(2020) .The joint occurrence of Osteoporosis and Sarcopenia (Osteosarcopenia): Definitions and characteristics. 21(2), 220-225.doi: 10.1016/j.jamda.2019.09.005. Epub 2019 Oct 25.)
31. Sipilä S, Törmäkangas T, Sillanpää E, Aukee P, Kujala um, Kovanen V, Laakkonen ek. Muscle and bone mass in middle-aged women: role of menopausal status and physical activity. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2020 Jun;11(3):698-709. doi: 10.1002/jcsm.12547. Epub 2020 Feb 3. pmid: 32017473; pmcid: pmc7296268.
32. Vranken L, Wyers E, van RietbergenB,Driessen jhm, Geusens ppmm, Janzing hmj, van der VeldeRy, van den Bergh jpw. (2019) The association between prevalent vertebral fractures and bone quality of the distal radius and distal tibia as measured with hr-pqct in postmenopausal women with a recent non-vertebral fracture at the Fracture Liaison Service. Osteoporosis International 30:1789 -.1797 https://doi.org/10.1007/s00198-019-05081-9
33. Tang S, Yang D, Oh Ch, No J. (2020) Effects of soy food in postmenopausal women: a focus on Osteosarcopenia and obesity. J Obesity Metab Syndrome 29, 180-187doi: 10.7570/jomes20006.
34. Xia W, Cooper C, Li M, Xu L, Rizzoli R, Zhu M, Lin H, Beard J, Ding Y, Yu W, Cavaller E, Zhang Z, Kanis ja, Cheng Q, Wang Q, Register J-I. . (2021) East meets West:current practices and polices in the management of musculoskeletal aging. Aging Cliical Exp Res 31,1351-1353. doi: 10.1007/s40520-019-01282-8

LA DIMENSIÓN PSICOLÓGICA DE LA OSTEOSARCOPENIA

Alex Véliz Burgos[1]
Alexis Soto Salcedo[2]
Donovan Casas Patiño[3]
Alejandra Rodríguez Torres[4]

RESUMEN.

El presente capítulo busca abordar la osteosarcopenia desde la dimensión psicológica y de salud colectiva, centrándose en la salud como un concepto completo, determinado socialmente. Se considera que la adultez mayor y las realidades ligadas a esta etapa de vida deben abordarse de manera integral y multidimensional. Para ello, se propone una mirada desde la salud colectiva, la que nos permite abordar la salud desde diferentes ámbitos, disciplinas,

1. Académico Carrera de Psicología Universidad de Los Lagos, Chile. Postdoctorado de Salud Colectiva. https://orcid.org/0000-0003-1371-9041

2. Académico Escuela de Psicología Universidad Mayor, Chile. https://orcid.org/0000-0002-1304-4438

3. Universidad Autónoma del Estado de México. Red Internacional de Salud Colectiva e Intercultural Intercultural Postdoctorado de Salud Colectiva. https://orcid.org/0000-0002-3129-9418

4. Universidad Autónoma del Estado de México. Red Internacional de Salud Colectiva e Intercultural Intercultural Postdoctorado de Salud Colectiva. https://orcid.org/0000-0002-2582-0625

contextos y visualizar la importancia del trabajo con las comunidades en los territorios de los cuáles forman parte las personas. Asimismo, las diferentes disciplinas que se vinculan con la adultez tienen como gran desafío el interactuar progresivamente de manera horizontal para proponer, promover y abordar con mayor éxito la salud integral, el bienestar y la calidad de vida de las personas y las comunidades, integrándolas permanentemente en la toma de decisiones, propuestas y acciones que buscan el bienestar comunitario. En definitiva las problemáticas de salud deben tener una mirada sistémica para su abordaje.

Palabras clave: Salud Psicológica, bienestar psicológico, salud Colectiva, osteosarcopenia, adultez mayor.

1. Introducción

La osteosarcopenia es comprendida principalmente como una enfermedad de corte biológico -*reducción progresiva de la masa muscular y esquelética*- que afecta e inunda principalmente la esfera física -*disminución de la fuerza y la funcionalidad*- del ser humano generan grandes costos en la vida y el bienestar de quién la padece, además de extender este padecimiento con sus necesidades a otros integrantes del núcleo familiar o grupos sociales de carácter asistencial, generándose de esta forma un riesgo elevado a la dependencia. Resulta relevante, la comprensión integral del ser humano como un ser "biopsicosocial" y mutidimensional, dilucidar cómo esta enfermedad afecta e influye

en las otras dimensiones. Lo que ocurre en la esfera no física, puede transformarse en un factor protector, o se convierte en un indicador que puede agudizar la sintomatología dolorosa con afectaciones que pueden complicar más el cuadro.

La salud emocional de las personas que manifiestan el cuadro de osteosarcopenia, de seguro estará además vinculado, a las interacciones que puedan presentarse en la familia (Soto et al., 2018) y a los roles que cada integrante pueda ejecutar de acuerdo a su propio conflicto personal y al cómo integran la vivencia de quién padece la enfermedad.

Habitualmente este cuadro tiende a manifestarse entre los adultos de mayor edad, asociándose al desarrollo evolutivo de la etapa estableciendo desafíos y conflictos normativos que pueden dar mayores antecedentes para establecer indicadores de corte emocional que debiesen ser considerados a la hora de poder vincular la manifestación de la enfermedad con el mundo de la vida cotidiana.

La explosión demográfica que ha experimentado la población de adultos mayores en el mundo ha interesado a muchos sectores dada su relevancia social, cultural, política y económica. La osteosarcopenia conduce a una vulnerabilidad individual que se traduce en una sociedad de longevidad frágil. Temas como el acompañamiento y cuidado de la enfermedad, desde todos estos nichos resultan ya un deber social y cultural, puesto que pese al avance en la creación de leyes y programas destinados a mejorar las condiciones de vida del adulto mayor, en muchos países sus derechos y posibilidades de desarrollo siguen siendo mínimos, generando una situación de desprotección (Tobar et al, 2019), e invisibilidad en todos los sectores de la sociedad

De allí que la revisión y análisis integral de materias específicas resulta ser un aporte para el abordaje de este padecimiento y un avance para gestar un mejor bienestar de las personas,

una mirada transdisciplinar enfocada en el área no física, puede dar respuestas a modelos integradores que busquen en el adulto mayor una resignificación del buen vivir

2. Envejecimiento. Concepto, desarrollo evolutivo

El envejecimiento trae consigo inevitables modificaciones estructurales, fisiológicas y funcionales para el organismo (Sousa et al.,2018), por lo que podemos distinguir que la vejez como construcción social, cultural y política pasa de ser un fenómeno privado -abordado principalmente a nivel familiar e individual-a un fenómeno de interés nacional y político (Mazzucchelli, 2019), constituyendo un mayor interés para el estudio de algunas disciplinas como la psicología, atención primaria en salud, enfermería, antropología y la gerontología, entre otras (Morell-Mengual et al.,2018).

Durante años, los programas de salud pública abordaron esta etapa centrados principalmente en la proliferación de enfermedades físicas y de salud mental, toda vez que efectivamente el deterioro físico era la principal característica de esta etapa y concentraba los gastos de mantención de atribulados adultos que dejaban la vida laboral sólo para ocuparse de la gestión de sus propias enfermedades (Soto et al.,2019), olvidándose por completo de las manifestaciones que demanda la vida diaria, como el mantenimiento de la autonomía, la participación social, la solidaridad, la convivencia, entre otros, de esta forma la búsqueda de espacios simbólicos en torno al proceso biológico del envejecimiento, debiera transitar hacia territorios longevos, donde el propio transcurrir del tiempo nos obliga a repensar estos espacios simbólicos.

Hoy en día el aumento de expectativa de vida pone en la palestra la necesaria preocupación de poder realizar cambios en el paradigma sobre el envejecimiento y revisar de qué forma los adultos mayores deben diversificar su participación en los distintos aspectos de la vida familiar, social, cultural, económica, política y productiva, ya sea con las capacidades y recursos que poseen, y de esta manera aportar a su propia percepción de bienestar la posibilidad de una satisfacción individual alta que sea reflejo de una sociedad longeva, entendida como esa parte de alargar la propia vida de los individuos, donde la vida continúa dentro de sistemas o esferas que interactúan y se relacionan entre sí, tratando de retrasar los efectos negativos del propio biologicismo que es el envejecimiento.

2.1 Envejecimiento positivo: paradigma para una sociedad longeva

El envejecimiento positivo recoge de una u otra forma este cambio de paradigma que sitúa al adulto mayor no como un ser humano que padece, sino un ser humano que se integra, participa y se relaciona con los recursos y capacidades que posee, este estado de participación es flexible y se va ajustando en función de la evolución que dichos recursos y/o habilidades van presentando. El envejecimiento activo contempla el bienestar biopsicosocial del individuo y la calidad de vida o bienestar subjetivo también cumple un papel primordial en el proceso del marco en el proceso de consolidación de este envejecimiento activo, saludable y exitoso (Zambrano et al.,2020), este paradigma nos muestra que cuanto mejor sea la salud en sus tres esferas -*orgánica o física, psicológica y social*- de la persona que envejece, mayor será la calidad de vida que este tendrá en este proceso de envejecimiento,

esto muestra que en una sociedad longeva la búsqueda constante de un envejecimiento positivo resignifica una vida con mayor responsabilidad en el ámbito individual, lo que nos lleva a replantearnos si los sistemas están hechos para cambiar hacia este paradigma de sociedad longeva, y no es que arrastremos al individuo a una cosmovisión de individualismo responsable, sino que a partir de esta reconfiguración podemos lograr un colectivo que se muestre participativo: en las decisiones políticas, a nivel institucional, a nivel de programas de salud, entre otras esferas.

Este grupo de adultos mayores que logran cambiar el paradigma del padecer por un paradigma de envejecimiento positivo no sólo vivencian un aumento en la expectativa de vida, sino que comparten un estado en donde manifiestan sus ganas de vivir más y mejor, invirtiendo en experiencias y calidad de vida, resituando proyectos y reinstalando aspiraciones abandonadas por diversas situaciones de la vida que vuelven a convertirse en motivadores para la vida cotidiana. (Soto et al.,2019). Las personas de la llamada adultez mayor realizan aportaciones valiosas a la sociedad como miembros activos de la familia, voluntarios y participantes activos en la fuerza de trabajo (Alomoto et al.,2018), son sus aportaciones las que nos permitirán estar acompañando estos procesos de vida donde la longevidad será parte de estas nuevas décadas.

Ahora bien, para promover el envejecimiento positivo es posible distinguir algunos elementos esenciales que deben ser considerados como: la planificación estratégica y operacional, participación de distintos actores, la necesaria coordinación multisectorial, una evaluación permanente de procesos, adecuación a la heterogeneidad del envejecimiento y la consideración crítica por parte de todos los actores de los estereotipos sociales de la vejez (Villalón et al.,2018).

2.2 La interacción como envejecimiento activo

Tal vez uno de los elementos relevantes del envejecimiento activo es la interacción con: la actividad, el mantener o privilegiar la realización de actividades, una suerte de agenda diaria con temas pendientes, citas o compromisos permiten sostener una planificación de la vida y la autogestión de tiempos y espacios. La falta de práctica de una vida activa es una causa importante de riesgo para muchas condiciones y problemas duraderos de salud, tales como las enfermedades crónico-degenerativas, aunado a la salud mental del adulto mayor (Varela, 2018), por lo cual la propuesta de mantener una respuesta positiva en torno a un futuro como persona, en la cual se visualice un tiempo donde la vida se alarga, es procurar un envejecimiento activo y proactivo desde una línea de vida joven, no esperar que siga avanzando el reloj, sin ser activo en todos los aspectos de participación tanto individual y colectiva, procurar un futuro es algo incierto, pero imaginar un futuro sin estar ahí, conlleva a prepararse en un mundo que se debe repensar.

En este sentido, la integración territorial y la sensación de pertenencia a un lugar o sector determinado (Soto et al., 2019), aporta seguridad y confianza para la realización de actividades cotidianas en donde, amigos, vecinos e integrantes familiares, facilitan la vinculación mutua entre los adultos mayores, incentivando la solidaridad intergeneracional, el dar y recibir de la misma manera entre personas, así como entre generaciones de viejos y de jóvenes, son unas de las funciones importantes del envejecimiento activo (Varela,2018).

2.3 La cotidianeidad como factor clave del bienestar psicológico y social

La rutina del diario vivir

El diario vivir es probablemente la actividad que más demanda a la dimensión psíquica, pues obliga a poner en acción una serie de procesos y funciones que activan los pensamientos y la conducta del individuo y la integran como un todo que permiten proyectar la vida más allá de la acción autómata. Este es el caso de las funciones ejecutivas que se comprenden como un conjunto de habilidades cognoscitivas cuyo principal objetivo es facilitar la adaptación en las distintas etapas de la vida a situaciones nuevas y complejas, más allá de las conductas consideradas habituales y automáticas (Lepe-Martínez et al., 2020).

Las funciones ejecutivas según Zambrano et al (2020) se refieren a la capacidad de organizar, planear y verificar el comportamiento para llegar a un objetivo determinado, que tienden a trabajar de manera unitaria pero cuando existe un declive conjuntamente trabajan en las necesidades requeridas en la misma. Por otro lado, las funciones ejecutivas mantienen una relación jerárquica con capacidades cognitivas como atención y memoria, ejerciendo un control de su funcionamiento para adecuarlo a las metas conductuales de las personas (Lepe-Martínez et al., 2020).

Como en todo ciclo vital ocurren dificultades en el ejercicio de estas funciones que conlleva a que los adultos mayores tarden mayor tiempo y cometan más errores al responder tareas que miden estos componentes, por lo que requieren poner en práctica actividades que fortalezcan estas deficiencias que con el pasar del tiempo ocasionan un enlentecimiento en el mismo

e imposibilitan el poder llegar a tener un estilo de vida, sano activo y llevadero (Zambrano et al.,2020).

Estas funciones pudiesen verse afectadas, y por ende el desempeño del adulto mayor en la rutina diaria, lo que podría ocasionar una sensación de ineficacia o frustración por no poder completar actividades que él mismo ha programado o planeado para su día a día.

Esta creencia de eficacia o ineficacia puede relacionarse directamente con la comprensión por ejemplo que se hace de la percepción de la osteosarcopenia en donde pudiese ser que la persona construya barreras cognitivas y emocionales respecto de su funcionamiento que complejizan la vivencia de la enfermedad y le llevan a restarse de una vida social que pudiese ser nutritiva y estimulante.

La mentalización y el proyecto cotidiano

Según Bateman y Fonagy (2018) la mentalización es un fenómeno profundamente social: como seres humanos, generalmente (y de forma automática) formamos creencias sobre los estados mentales de aquellos con quienes interactuamos, y nuestros propios estados mentales se ven fuertemente influenciados por estas creencias. Esto se manifiesta a menudo en una marcada creatividad; la capacidad para simbolizar; la capacidad para cambiar la perspectiva sobre su vida y la de los demás; el interés en los sueños, las fantasías, el arte y la música; lo que permite asociar ideas pensar, reflexionar e incorporar un interés general en el mundo interno propio y en el de otras personas (Bateman y Fonagy, 2018; Rueda-Mora et al.,2020).

Este ejercicio de reflexionar respecto de nuestra propia existencia, permite al adulto mayor y a quien padece una enfermedad

de desgaste plantear una lógica distinta respecto de la vida, la cotidianeidad y el diario vivir, siendo más reflexivo y consciente de su vida, la que emerge en el otro y la que se construye en la relación de ambos, esto ayuda considerablemente a desarrollar acciones que están mucho más en congruencia con un estilo de vida activo, centrado en los recursos y congruente con la disposición física y emocional que se posea.

La habituación de la vivienda, el espacio físico y el territorio.

Otro elemento no menos importante de considerar para un abordaje positivo de un cambio en las condiciones físicas ya sea por envejecimiento, deterioro o enfermedad es lo relacionado con los espacios físicos en donde se desenvuelve el ser humano.

El lugar de habitación, el territorio y las redes que ese lugar ofrecen impactan sin duda en la comprensión que cada persona tiene respecto del acceso a bienes y servicios, de la seguridad de tránsito, de la tranquilidad, descanso, del ocio, entre otras situaciones.

Hoy en día existe interés por relacionar el espacio de habitabilidad y la salud mental (Navarro-Lashayas, 2018), considerando el espacio personal necesario, los espacios de descanso, las necesidades de intimidad, pero al mismo tiempo el equipamiento social necesario, el largo desplazamiento para asistir a un colegio, a un centro de salud o para la realización de compras también impacta en la calidad de vida y produce una sensación de desigualdad o vulnerabilidad social que impactaría en la propia construcción de identidad y percepción de autonomía e independencia.

En este sentido, la implementación de políticas públicas intersectoriales requiere la coordinación de acciones y recursos entre los distintos sectores del Estado y la sociedad civil con el objetivo de avanzar hacia el logro de la inclusión social y el desarrollo de una mejor calidad de vida, lo que se traduce en el diseño e implementación de políticas coordinadas y transversales entre las áreas de salud, desarrollo social, niñez, educación, vivienda, cultura y trabajo (Yoma, 2018). Un factor importante entonces es la consideración de las opiniones de las personas que habitan en los diferentes territorios respecto a las condiciones necesarias para un mayor bienestar. A veces se piensa desde los habitantes de sectores urbanos metropolitanos, pero escasamente de comunidades más pequeñas o rurales.

2.4 La aceptación de la vejez y la enfermedad

El nuevo concepto de estar bien.

El bienestar es un concepto que tiene su sentido en la percepción o subjetividad del ser humano y se entiende como el conjunto de factores que una persona necesita para gozar de buena calidad de vida (Martinez et al, 2020). Ahora bien, por su matiz subjetiva está supeditado a creencias, vivencias y percepciones humanas que están conectadas con el mundo cognitivo y emocional de cada uno y que entra la dimensión del ser único e indivisible (Véliz, 2022). Bajo esta lógica, la pregunta respecto del sentirse bien o estar bien estaría asociada por un lado a una percepción subjetiva en función de creencias y por otro a la evaluación que hace una persona respecto de la particularidad individual y la que el contexto crea a través de estándares que están situados en los

vecinos, la comunidad, el territorio o cualquier otra fuente de influencia (Véliz, Soto y Dörner, 2017). Estas dos formas de construcción del estar bien amparadas en la percepción subjetiva y la influencia contextual probablemente tendrían formas distintas de estudio y comprensión.

En el caso de la construcción de bienestar personal, tiene tintes psicoemocionales y se relaciona con el estatus de vida de una persona y se configura subjetivamente, es necesario su abordaje desde los enfoques cualitativos, siendo la fenomenología un método ideal para desentrañar el significado a partir de las experiencias vividas que configuran esa percepción de bienestar (Martinez et al, 2020).

Mientras que al analizar la influencia del contexto reflexionamos respecto de derechos sociales, en donde el objetivo del desarrollo no es incrementar el producto económico, sino eliminar las principales fuentes de privación de libertades, como la pobreza, el abandono de servicios públicos, la intolerancia o el exceso de intervención de Estados represivos, para que los individuos puedan acceder a una mejor vida (Torres y Ramirez, 2019).

Finalmente el estado de bienestar va estar entonces influido por estas dos fuentes, las que entran en conjunción a la hora de vivenciar una enfermedad como la osteosarcopenia, en donde la propia percepción del dolor, la enfermedad y la dependencia serán interpretadas de forma distinta por quién la padece, y las oportunidades, apoyos o redes establecidas como derecho social, podrán reducir o agravar dicha percepción del padecimiento de la enfermedad.

El reconocimiento de la enfermedad

Como reflexionábamos con anterioridad la percepción del bienestar y la enfermedad cruzan por una variable subjetiva de sensación de tranquilidad o incomodidad que están asociadas también a umbrales mínimos o máximos que se han construido a través de la experiencia y determinan el nivel de implicancia que tiene un malestar para el libre desarrollo de las actividades cotidianas. Es común por ejemplo que personas que padecen de enfermedades crónicas desde temprana edad, logran integrarlas a su diario vivir y elevan de forma espontánea los umbrales de malestar e incomodidad adaptándose a sus espacios de trabajo sin hacer uso de beneficios de permiso o salida por razones médicas.

En otras ocasiones y con la intención de no preocupar a la familia o arriesgar estabilidad laboral, las personas tienden a silenciar sus dolencias de manera que no exista un impedimento para su continuidad laboral o para el desarrollo de rutinas familiares comunes. Este silenciamiento pudiere ser entendido como una estrategia funcional pero sin duda puede ser generadora de trastornos adaptativos o manifestaciones ansiosas por escindir la sensación percibida de la conducta cotidiana (Véliz, 2022)

En otros casos se producen también ocultamientos de los diagnósticos a los pacientes, con la intención de no agudizar la sensación de malestar, incomodidad, dolor o fragilidad, aun cuando el mantener la conspiración del silencio genera consecuencias tanto en el paciente, como en la familia y en el equipo sanitario. Así, en el paciente se le niega su derecho fundamental a tener información sobre su estado de salud, y se favorecen conductas de sobreprotección y aislamiento (Pastor, 2021).

La dependencia y la solicitud de ayuda

Envejecer es un componente natural de la línea de vida, la cuestión es bajo qué circunstancias se llega, ya que el incremento de la esperanza de vida no es sinónimo de autonomía (Duran-Badillo et al., 2018). Además de las causas generales de tensión con que se enfrenta todo el mundo, muchos adultos mayores se ven privados de la capacidad de vivir independientemente por dificultades de movilidad, dolor crónico, fragilidad u otros problemas mentales o físicos, de modo que necesitan asistencia a largo plazo (Alomoto et al.,2018).

Ahora bien la dependencia y solicitud de ayuda no es exclusivo del adulto mayor, puesto que en muchas enfermedades degenerativas se va perdiendo la capacidad funcional y se requiere de ayuda de otras personas para acompañar la vida cotidiana. Está "pérdida de autonomía" es probablemente uno de los traumas más complejos de sobrellevar, tanto para adultos como para adultos mayores que se ven obligados a depender de un cuidador primario o secundario, lo que carcome su independencia y libertad, generando una sensación de restricción y pérdida de una parte importante de la vida.

Por esta razón se considera de interés aproximarse al significado de dependencia funcional, desde una perspectiva subjetiva, a través del contexto y experiencias de vida por ejemplo de adultos con dependencia funcional. Esto es posible a través del paradigma de investigación constructivista, bajo los supuestos de la teoría de las representaciones sociales, los cuales indican que el ser humano actúa de acuerdo con el significado que otorgue a las cosas (Duran-Badillo et al., 2018). De esta forma poder estar atentos a brindar la colaboración necesaria para que este proceso sea lo menos traumático y más digno posible para cada persona que lo necesite.

2.5 Los trastornos emocionales asociados a la Osteosarcopenia

La pérdida de la capacidad funcional y la dependencia de otros impactan en la vida social y en la libertad de elección del mundo recreativo, puesto que mis elecciones estarán supeditadas a las condiciones de infraestructura de espacios y edificios, a las habilitaciones de acceso, a las posibilidades de desplazamiento e incluso a la disponibilidad de un acompañante. Estas trabas sin duda influyen en la decisión de participación e incorporación al mundo social y privan al adulto que padece una dolencia de la posibilidad de compartir experiencias y nutrirse del mundo social y afectivo de otros.

La osteosarcopenia es un síndrome recientemente descrito que explica la coexistencia de osteoporosis y sarcopenia, dos afecciones musculoesqueléticas crónicas asociadas con el envejecimiento (Paintin et al., 2018) dicha enfermedad se encuentra vinculada a un mayor riesgo de caídas, fracturas, dependencia y costo sanitario (Cedeño-Veloz et al.,2019).

La historia natural de la enfermedad, en una etapa prepatogéna. La condición física, mental o emocional (patologías, agudas o crónicas, condiciones y síndromes geriátricos, comorbilidad y/o multimorbilidad) que afecta a una persona, en la etapa activa de la enfermedad crea (o no) una deficiencia física, mental o emocional, a tal grado que el individuo se ve afectado a nivel de su funcionamiento básico que repercute con su calidad de vida. Cuando la etapa patogénica se completa se manifiesta a través de una fase aguda donde la enfermedad, lesión, condición o síndrome, puede generar un deterioro residual (o disfunción) que permanece después de que se haya detenido o eliminado la patología de la enfermedad activa (Gómez y Curcio, 2021), en esta etapa el grado de necesidades en torno al padecer se torna con mayor

complejidad, desde la misma autopercepción individualizada o colectiva de la enfermedad, pasando por las necesidades asistenciales -médicas, sociales y familiares-, de esta forma, en el contexto de la historia natural de la enfermedad se requiere sacar de la invisibilidad todos los problemas en salud mental asociados a esta. Cabe mencionar que el envejecimiento no es un padecimiento, los anexos a este lo han llevado ser considerado una caja repleta de enfermedades crónicas, muchas de las veces poco exploradas desde el aspecto mental.

Es así, que debemos indicar que los problemas de salud mental son muy frecuentes en la población de adultos mayores, más de un 20% de este grupo etario puede padecerlos con variados grados de severidad de acuerdo con numerosos estudios epidemiológicos a nivel mundial (Tello-Rodríguez et al., 2016), y entre las alteraciones psiquiátricas más frecuentes se encuentran los trastornos adaptativos, la depresión y los trastornos de ansiedad. Los niveles más elevados de ansiedad se observan al momento del diagnóstico y en la recurrencia (Troncoso et al., 2019), de esta forma la idea central de esta exploración en torno a una dimensión psicológica en la osteosarcopenia, nos remite a entender que esta se encuentra ligada a problemas de salud psicológica que deben ser explorados en la consulta y además, brindar la información detallada, con un lenguaje adecuado al adulto y adulto mayor. Cabe mencionar que en el adulto mayor, cobra creciente importancia la detección y prevención de trastornos del ánimo, los que pueden pasar desapercibidos en la mayoría de los casos, tanto para el sistema de salud como para la propia persona y su familia (Saenz-Miguel et al., 2019).

Trastornos de ansiedad

La ansiedad representa un papel importante en la clínica ya que puede influir en el resultado final de prácticamente todas las enfermedades médicas (Reyes-Ticas,2010). Se define como la anticipación temerosa de peligro inminente acompañada de un sentimiento intenso y displacentero o de síntomas físicos ubicados en cualquier región de la geografía corporal (Reyes-Ticas,2010; Litardo, 2019). Puede estar presente en esta etapa de la vida, aunque es menos prevalente en la adultez mayor que en poblaciones más jóvenes, su presencia, en muchas ocasiones de forma subclínica, es elevada. Suelen pasar desapercibidos, son incorrectamente diagnosticados y no son tratados o lo son de forma inadecuada (Ortiz-Jiménez et al.,2020).

Los trastornos de ansiedad pueden ocurrir en situaciones de incertidumbre cuando aparece la enfermedad o se desconoce el proceso de desgaste o la temporalidad en la aparición de síntomas y la forma en que se puede ir abordando o generando acciones paliativas que permiten sobrellevar la enfermedad de alguna manera. Esta ansiedad pudiese ser entendida como una ansiedad "normal" pues existe un claro reconocimiento de la situación que la produce, pero en ocasiones se presenta de forma oculta e interfiere con otros aspectos de la vida de quien padece la osteosarcopenia (Véliz y Dörner, 2020).

Trastornos depresivos

La limitación funcional en los adultos mayores está relacionada con depresión y sentimientos de inutilidad (Calderón, 2018). Se considera que la depresión ha persistido a lo largo de todo el desarrollo de la humanidad. Y puede ser entendida como

"opresión", "encogimiento" o "abatimiento". Al traducirlo del latín depressionem (Herrera, 2021). Varias enfermedades han sido relacionadas con la depresión en el adulto mayor, quienes, por características propias, tienen mayor comorbilidad (Calderón, 2018). Los cuadros depresivos pueden ser un compañero frecuente y molesto tanto del envejecimiento como de la presencia de alguna enfermedad que genera algún tipo de afectación a la vida cotidiana, interfiriendo con la capacidad de movimiento, de independencia y autonomía.

3. Conclusión

El goce del derecho a la salud está estrechamente relacionado con el de otros derechos humanos tales como los derechos a la alimentación, la vivienda, el trabajo, la educación, la no discriminación, el acceso a la información y la participación (Ortiz-Jiménez et al.,2020).

Independiente de las políticas públicas existentes o las que puedan surgir para apoyar el dolor de quién padecer enfermedades que presentan alteraciones en la autonomía y generan mayor dependencia, existe un gran valor de la percepción subjetiva que el propio individuo tiene respecto de su dolencia, su esperanza y su proyecto de vida con la enfermedad, puesto que cuando se trata de evaluar desde el punto de vista de la salud psicológica pacientes con una enfermedad como la osteosarcopenia y diagnosticar los estados depresivos, la mayor dificultad es distinguir si los síntomas que presentan estos pacientes son secundarios a la enfermedad somática o corresponden al trastorno psiquiátrico (Herrera, 2021).

Lo complejo de esta enfermedad responde a un riesgo alto de caídas y fracturas (Cedeño-Veloz et al.,2019) que general

una tensión permanente en quién la padece y le genera inseguridad para realizar una vida autónoma e independiente alimentando trastornos ansiosos y gestando cuadros depresivos por la posible pérdida de la independencia y la vida social, lo que sumado a las propias dificultades del envejecimiento y a la precariedad que acompaña dicha etapa generan un cuadro poco alentador de abordaje.

De lo expuesto, se puede asegurar que la vida al ser abordada, desde la ética la cual posibilita generar sentido a la existencia y motiva a vivir con pasión, ilusión y esperanza el recorrido histórico en coexistencia con toda la humanidad (Palacios y Morillo, 2020). En este capítulo se busca redimensionar un paradigma de envejecimiento positivo para una sociedad longeva, en el cual el individuo visualizándose en un futuro, pueda tomar conscientemente las decisiones de hábitos en salud más adecuados para conseguir un envejecimiento saludable, cabe mencionar que la salud mental es parte fundamental del tratamiento de todo padecer, se debe reconocer que existen patologías mentales asociadas a enfermedades crónicas en el envejecimiento, que si son visibilizadas y aceptadas por el paciente, podremos ampliar años con calidad de vida, y dejar aun lado frases como "*ya no soporto tantos años de dolor, prefiero morir*".

Referencias

1. Alomoto Mera, M., Calero Morales, S., & Vaca García, M. R. (2018). Intervención con actividad físico-recreativa para la ansiedad y la depresión en el adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, *37*(1), 47-56.

2. Araya, A. X., Iriarte, E., & Padilla, O. (2019). Reconocimiento de la fragilidad en personas mayores que viven en la comunidad: un desafío pendiente. *Gerokomos*, *30*(2), 61-66.
3. Bateman, A., & Fonagy, P. (2018). Tratamiento basado en la mentalización. *Aperturas Psicoanalíticas*, *59*(31), 1-22.
4. Calderón, D. (2018). Epidemiología de la depresión en el adulto mayor. *Revista Médica Herediana*, *29*(3), 182-191.
5. Cedeño-Veloz, B., Bonnardeauxa, pld, & Duque, G. (2019). Osteosarcopenia: una revisión narrativa. *Revista Española de Geriatría y Gerontología* , *54* (2), 103-108.
6. Duran-Badillo, T., Domínguez-Chávez, C. J., Hernández-Cortés, P. L., Félix-Alemán, A., Cruz-Quevedo, J. E., & Alonso-Castillo, M. M. (2018). Dejar de ser o hacer: significado de dependencia funcional para el adulto mayor. *Acta universitaria*, *28*(3), 40-46.
7. Gómez Montes, jf, & Curcio Borrero, cl (2021). *Salud del Anciano*. Editorial Universidad de Caldas.
8. Herrera, K. L. (2021). Depresión y cáncer en el adulto mayor. *Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana*, *16*(3), 27-38.
9. Lepe-Martínez, N., Cancino-Durán, F., Tapia-Valdés, F., Zambrano-Flores, P., Muñoz-Veloso, P., Martínez, G. S., & Ramos-Galarza, C. (2020). Desempeño en funciones ejecutivas de adultos mayores: relación con su autonomía y calidad de vida. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, *29*(1), 92-103.
10. Litardo, J. (2019). *Trastorno de ansiedad debido a enfermedad médica y cambio emocionales en paciente con insuficiencia renal* (Bachelor's thesis, babahoyo: utb, 2019).
11. Navarro-Lashayas, M. A. (2018). Población inmigrante sin hogar y salud mental. *Cuadernos de Psiquiatría*, *15*(1), 63.
12. Mazzucchelli, N. (2019). Envejecimiento positivo para Chile:¿ Una vejez sin Estado?. *Revista Kairós-Gerontologia*, *22*(3), 25-42.
13. Martínez, W. S. N. F., González, M. D. J. J., Pérez, N. E. M., & Guerrero-Castañeda, R. F. (2020). Significado de bienestar del

anciano institucionalizado en situación de abandono. *Revista Brasileira de Enfermagem*, *73*;73(Suppl 3):e20200123. doi: http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0123

14. Moraes, D. C., Lenardt, M. H., Seima, M. D., Mello, B. H. D., Setoguchi, L. S., & Setlik, C. M. (2019). Inestabilidad postural y la condición de fragilidad física en adultos mayores. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *27:e3146. doi: http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2655-3146.*
15. Morell-Mengual, V., Ceccato, R., Nebot-García, J. E., Chaves, I., & Gil-Llario, M. D. (2018). Actitudes hacia la sexualidad y bienestar psicológico en personas mayores. *Revista infad de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, *4*(1), 77-84.
16. Ortiz-Jiménez, P. X. A., Martínez, R. S., & Treviño, D. G. (2020). La salud en el adulto mayor en tiempos de la covid-19. *Pluralidad y Consenso*, *10*(44), 136-141.
17. Palacios, A. N., & Morillo, J. P. (2020). Acompañamiento desde una ética de la vida: Para educar en tiempos de pandemia. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, *25*(4), 11-24.
18. Pastor, M. C. (2021). Abordaje familiar en los Cuidados Paliativos. *Revista digital de Medicina Psicosomática y Psicoterapia. Volúmen*, *11*(2), 1-19..
19. Paintin, J., Cooper, C. y Dennison, E. (2018). Osteosarcopenia. *Revista británica de medicina hospitalaria* , *79* (5), 253-258.
20. Rueda-Mora, R. C., Raleigh-Betancourt, R., & Vinaccia-Alpi, S. (2020). Mentalización: encuentros y divergencias con conceptos afines. Una revisión. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, *83*(3), 157-164.
21. Saenz-Miguel, S., Runzer-Colmenares, F. M., & Parodi, J. F. (2019). Trastornos depresivos en adultos mayores de once comunidades altoandinas del Perú, 2013-2017. *Acta Médica Peruana*, *36*(1), 26-31.
22. Soto Salcedo, A., Dorner Paris, A., García Lirios, C., & Hernández Gracia, T. (2018). El bienestar colectivo como tema de

resocialización familiar en la sociedad del capitalismo informacional. Utopía y Praxis Latinoamericana, 23(83), 51-56.

23. Soto Salcedo, A., Andrade Pérez, M., & Véliz Burgos, A. (2019). Bienestar psicológico y calidad de vida de adultos mayores en territorios de borde costero. Comunidad y Salud 17(2), 6-12
24. Sousa, J. A. V. D., Lenardt, M. H., Grden, C. R. B., Kusomota, L., Dellaroza, M. S. G., & Betiolli, S. E. (2018). Modelo predictivo de fragilidad física en adultos mayores longevos. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 26:e3023, doi: 10.1590/1518-8345.2346.3023
25. Tello-Rodríguez, T., Alarcón, R. D., & Vizcarra-Escobar, D. (2016). Salud mental en el adulto mayor: trastornos neurocognitivos mayores, afectivos y del sueño. *Revista Peruana de medicina experimental y salud pública*, *33*, 342-350.
26. Tobar, B. U., Berrios, Y., & Placencia, T. (2019). Comparación de niveles de bienestar en función de la realización de ejercicio físico en adultos mayores chilenos. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, *14*(1), 81-86.
27. Torres-Solis, M., & Ramírez-Valverde, B. (2019). Buen vivir y vivir bien: alternativas al desarrollo en Latinoamérica. *Latinoamérica. Revista de estudios Latinoamericanos*, (69), 71-97.
28. Troncoso, P., Rydall, A., & Rodin, G. (2019). Psicooncología en cáncer avanzado. Terapia calm, una intervención canadiense. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, *57*(3), 238-246.
29. Véliz A, Soto A, Dörner A. (2017). Una propuesta multidisciplinaria para abordar salud colectiva y bienestar humano en comunidades vulnerables del sur de Chile. *Revista Inclusiones,* 4(2):179-87
30. Véliz-Burgos, A. & Dörner-Paris, A. (2020). Lo individual versus lo comunitario en tiempos de crisis sanitaria. Propósitos y Representaciones, 8 (spe), e502. doi: https://dx.doi.org/ 10.20511/pyr2020.v8nspe1.502

31. Véliz Burgos, A. (2022). Aportes de los relatos biográficos a las reconstrucciones históricas comunitarias. Revista Notas Históricas y Geográficas, número, 29: 307–316.
32. Villalón, L. B., Valladares, Y. C., García, L. E. S., & González, J. A. A. (2018). Desafíos sociales del envejecimiento de la población. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, *10*(2), 1-3.
33. Yoma, S. M. (2018). Capítulo 15. Derechos Sociales y Salud Mental: De la vulneración de derechos y la exclusión social a políticas públicas integrales. *Salud Mental y Derecho Derechos Sociales e Intersectorialidad*, 259-276.
34. Zambrano, S. V. B., Tubay, M. F., Yépez, M. E. C., & Caicedo, K. M. (2020). Envejecimiento activo y las funciones ejecutivas en adultos mayores de un centro de salud. *Journal of business and entrepreneurial studies: jbes*, *4*(1), 8.

ABORDAJE FARMACOLÓGICO DE LA OSTEOSARCOPENIA EN LAS PERSONAS MAYORES.

Paula Bernasconi-Barrios[1]

Resumen

La osteosarcopenia es un síndrome geriátrico recientemente descrito, en el que coexiste osteoporosis y sarcopenia. Su etiología es multifactorial, con factores que vinculan la función muscular y ósea; y se encuentran asociados con el envejecimiento, además de relacionarse con un mayor riesgo de caídas, fracturas, fragilidad y mortalidad. Existe bastante evidencia en cuanto a intervenciones no farmacológicas, para la prevención y tratamiento de la osteosarcopenia, que incluyen nutrición, actividad física y modificación de factores de riesgo.

En la actualidad se han identificado algunas rutas bioquímicas que están facilitando el desarrollo de varios agentes terapéuticos prometedores, que se dirigen tanto al músculo como al hueso. En este do-

1. Académica Facultad de Medicina y Ciencia, Universidad San Sebastián, Lago Panguipulli 1390, Puerto Montt 5501842, Chile. https://orcid.org/0000-0002-7051-6286

Correo electrónico: paula.bernasconi@ulagos.cl

cumento se hará una breve referencia a los avances en los tratamientos farmacológicos en desarrollo para tratar este síndrome.

Palabras claves: Osteosarcopenia, osteoporosis, sarcopenia, tratamiento.

1.Introducción

El envejecimiento es un fenómeno global que afecta transversalmente a las sociedades contemporáneas, es una situación biológica que se produce dentro de un proceso dinámico y progresivo, complejo y variado, que difiere en la forma en que afecta a las distintas personas e incluso a los diferentes órganos. Esta mayor longevidad de las personas tiene implicancias relevantes en diferentes esferas como la social, económica, funcional y clínica y se puede observar un aumento de la incidencia y prevalencia de enfermedades degenerativas, en las cuales la edad avanzada constituye por sí misma un factor de riesgo (Luengo-Márquez, 2007).

Muchas veces, en las personas mayores, estas enfermedades se manifiestan de manera atípica, es decir presentan enfermedades con signos y síntomas diferentes a como lo hacen los jóvenes (por ej., Parkinson como caídas y no tener temblor) Esta forma de presentación atípica de las enfermedades en las personas mayores es la responsable de los denominados síndromes geriátricos, que son un conjunto de cuadros habitualmente originados por la conjunción de varias enfermedades con alta prevalencia en las personas mayores y que son, frecuentemente, el origen de incapacidad funcional (Luengo-Márquez, 2007).

2. Osteosarcopenia

La osteosarcopenia es un síndrome geriátrico recientemente descrito; de gran prevalencia en las personas mayores y se relaciona con múltiples factores de riesgo, además de provocar diversos eventos adversos (Cedeno-veloz, 2019).

En la osteosarcopenia coexiste osteoporosis y sarcopenia. La osteoporosis, una afección de masa ósea baja y deterioro de la microarquitectura del hueso, y la sarcopenia, la pérdida de masa muscular, fuerza y función (Clynes MA, 2021).

Estas dos afecciones musculoesqueléticas crónicas se encuentran asociadas con el envejecimiento junto a otros múltiples factores como el sedentarismo, malnutrición, enfermedades crónicas, etc. Además, se relacionan con un mayor riesgo de caídas, fracturas, fragilidad, un mayor costo sanitario y mortalidad (Teng Z, 2021; Cedeno-veloz, 2019).

Con el envejecimiento de nuestra población, la osteosarcopenia se transformará en un problema de salud pública que será cada vez más relevante en el futuro.

Tradicionalmente estas dos patologías, osteoporosis y sarcopenia, se han estudiado por separado, aunque cada vez más se evidencia la existencia de una estrecha relación entre hueso y músculo; y también se ha observado la relación entre una baja densidad mineral ósea y la sarcopenia (Cedeno-veloz, 2019). Por este motivo se ha sugerido la existencia de un diagnóstico único para los pacientes que padezcan ambas enfermedades, y cuya denominación más aceptada actualmente es la de osteosarcopenia (Hassan, 2017; Yoo, 2018).

La etiología de la osteosarcopenia es multifactorial, con varios factores que vinculan de manera estrecha la relación entre la función muscular y ósea, de forma que cambios en la masa ósea afectan a la masa muscular y viceversa (Cedeno-veloz, 2019).

Además, se incluyen factores mecánicos, genéticos, bioquímicos, la edad, la inflamación y de estilos de vida que contribuyen a su desarrollo. Una mejor comprensión de estos procesos podría facilitar el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos prometedores que se dirijan tanto al músculo y al hueso como uno solo (Clynes MA, 2021).

2.1 Prevención y tratamiento

Con respecto a la prevención y tratamiento para la osteosarcopenia, existe bastante evidencia en cuanto a intervenciones no farmacológicas, como la prevención y tratamiento de los factores de riesgo modificables, entre los que se considera: estilo de vida del paciente incluidos nutrición y actividad física; además de ciertas alteraciones, como las endocrinas y la ingesta de algunos medicamentos como los corticoides que podrían afectar la masa muscular y ósea (Cedeno-veloz, 2019).

Entre los tratamientos no farmacológicos se incluye la actividad física, ejercicios progresivos de resistencia y equilibrio (al menos 2-3 veces por semana durante 30 minutos) (Dionyssiotis Y, 2021) y una dieta adecuada para maximizar la salud musculoesquelética, recomendaciones nutricionales de proteína (1,2-1,5 g/kg/día), vitamina D (800-1000 UI/día) y calcio (1300 mg/día) (Kirk, 2020; Dionyssiotis, 2021).

El avance más reciente en el campo músculo-óseo con respecto a la ingesta dietética es el beneficio de la creatina (Kirk, 2020). La creatina es un ácido orgánico que se encuentra habitualmente en los músculos, y ha demostrado constantemente aumentos de masa y fuerza muscular inducidos por el ejercicio, y los informes recientes sugieren que este nutriente puede aumentar la densidad ósea. Sin embargo, se necesita más investigación

para aclarar los efectos de la creatina en poblaciones osteosarcopénicas, particularmente con respecto a las adaptaciones en la microarquitectura ósea (Darren G, 2019).

La creciente comprensión de la fisiopatología y el fenotipo clínico de este síndrome ha generado una variedad de enfoques que han involucrado diferentes estrategias (Teng Z, 2021). Y se está en la búsqueda de medicamentos con efecto terapéutico dual sobre el hueso y el músculo. Esto supondría un avance importante en los campos de la geriatría y el estudio del aparato locomotor.

2.2 Avances en el tratamiento farmacológico para la Osteosarcopenia

En la actualidad, no hay agentes farmacológicos aprobados por la FDA (Food and Drug Administration) para la osteosarcopenia. Pero sí existen tratamientos farmacológicos para la osteoporosis; existen múltiples fármacos para su prevención y tratamiento, sin embargo, no hay evidencia de que estos medicamentos también tengan un efecto positivo efecto sobre el músculo (Hirschfeld, 2017).

Las terapias para la osteoporosis incluyen:

Fármacos antirresortivos

Los antirresortivos actúan sobre los osteoclastos inhibiendo o retrasando el proceso de resorción ósea por lo que estabilizan la masa ósea.

Ejemplos de este tipo son los bisfosfonatos (alendronato, ácido zoledrónico), terapia de remplazo hormonal, moduladores selectivos del receptor de estrógenos (raloxifeno) e inhibidores

del receptor activador del ligando del factor nuclear kappa-B [RANKL] Denosunab.

Agentes Anabólicos (teriparatida, abaloparatida)

Estos medicamentos son similares a la hormona paratiroidea y estimulan el crecimiento óseo. Romosozumab, anticuerpo monoclonal contra la esclerostina con efectos antirresortivos y anabólicos. La esclerostina es una proteína secretada por los osteocitos que limita la formación en exceso de hueso, inhibiendo en parte la actividad osteoblástica. La inhibición de la esclerostina, por lo tanto, mejora la función osteoblástica, aumentando la masa ósea (Kirk, 2020).

De estos medicamentos la excepción es Denosumab, un anticuerpo monoclonal utilizado para la osteoporosis, que ha mostrado efectos prometedores en músculo y huesos. En un ensayo, en el que se comparó denosumab con ácido zoledrónico o alendronato (bifosfonatos) en mujeres con sarcopenia durante un período de 3 años; se observó que las que recibieron denosumab experimentaron aumentos significativos en la fuerza prensil y la masa corporal magra, mientras que el tratamiento con bifosfonato no produjo ningún cambio en estas medidas. En otro estudio no aleatorizado de adultos mayores, que asistían a una clínica de caídas y fracturas, el tratamiento con denosumab mejoró el equilibrio, el miedo a caer y la función física, mientras que el ácido zoledrónico no lo hizo. Estos resultados son prometedores; sin embargo, se necesitan más estudios para determinar el impacto del denosumab en las caídas y fracturas en pacientes osteosarcopénicos (Kirk, 2020).

Entre los tratamientos farmacológicos, se ha estudiado el efecto de la administración de los moduladores selectivos de los

receptores de andrógenos (SARM, por sus siglas en inglés). Estos son una clase de compuestos terapéuticos que tienen propiedades anabólicas similares a las de los esteroides anabólicos, pero con propiedades androgénicas reducidas. A diferencia de los esteroides anabólicos, que se unen a los receptores de andrógenos en muchos tejidos de todo el cuerpo, los SARM se unen selectivamente a los receptores de andrógenos en ciertos tejidos como células óseas y musculares (Choi y Lee, 2015). Varios SARMs se encuentran en fases preclínicas y clínicas destinadas a tratamiento de sujetos que padecen sarcopenia y osteoporosis (Machek et al., 2020; Solomon et al., 2018), sin embargo, ningún SARMs ha recibido todavía aprobación clínica. (Thevis y Sch, 2018).

La Miostatina es un importante factor en la regulación del musculo y el hueso ya que es una proteína encarga de limitar el crecimiento de los músculos. Los anticuerpos contra la miostatina, podrían ser un tratamiento potencial para la osteosarcopenia. Tal hipótesis ha surgido de estudios, que exploran anticuerpos contra la miostatina, que muestran un alto desarrollo físico, ya que la inhibición de la miostatina puede conducir a la hipertrofia muscular (Buehring, 2013). Una inyección subcutánea de 315 mg de anticuerpos contra la miostatina durante 4 semanas ha mostrado mejoras poderosas en la masa muscular, aunque no proporcionó beneficios en relación con el riesgo de caídas (Dionyssiotis, 2021). Además, hay interrogantes en cuanto a la seguridad del tratamiento, ya que podría resultar en efectos adversos, ya que la miostatina también regula el tejido cardiaco; la inhibición de la miostatina podría producir cardiopatías (Hirschfeld, 2017).

Otros tratamientos farmacológicos también han sido estudiados, tanto para tratar la osteoporosis como la sarcopenia, entre ellos se puede encontrar la testosterona, los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, ghrelina, la hormona

del crecimiento y el factor 1 de tipo insulínico, sin embargo, no se han encontrado evidencias claras en cuanto a sus beneficios (Cedeno-veloz, 2019).

En síntesis, podemos comentar que en la actualidad se están estudiando diferentes alternativas farmacológicas para tratar la osteosarcopenia. Se espera que con el pasar de los años los investigadores logren descubrir fármacos efectivos y seguros para tratar este síndrome y de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

Cabe mencionar que el abordaje del proceso de envejecimiento en el modelo chileno es un modelo de atención integral de salud, es decir está centrado en la persona, considerando sus necesidades y expectativas, en su integralidad física, mental y social. Aborda desde la promoción, prevención, curación, rehabilitación y cuidados paliativos de manera de responder a las necesidades desde una mirada biosicosocial y brindar continuidad en la atención mediante acciones que son coherentes y conectadas entre sí y brindadas por un equipo multidisciplinario atendiendo las diferentes esferas (funcional, clínica, mental y social) de las personas mayores. La prevención y promoción tiene relación con enfatizar estilos de vida saludables y una actitud anticipatoria para lograr un envejecimiento saludable (MINSAL,2018).

Por todo esto, es importante que los profesionales de salud trabajen en conjunto y fomenten, promuevan y ejecuten programas integrales destinados a mantener y mejorar la condición funcional, el estado de salud, así como también prevenir o atenuar el impacto negativo de las enfermedades, es decir para mejorar la calidad de vida de las personas mayores y su entorno (MINSAL, 2018).

3. Conclusión

La osteosarcopenia es un síndrome recientemente establecido, su etiología biológica es multifactorial y puede ser capaz de generar diversas complicaciones con múltiples eventos adversos. El tratamiento requiere un abordaje multidisciplinar incluyendo hábitos, intervenciones nutricionales, actividad fisca, etc. Como se comentó anteriormente, en la actualidad no existen tratamientos farmacológico específico para la osteosarcopenia, sí hay bastantes estudios en desarrollo y se espera que con el pasar de los años se encuentren medicamentos con efecto terapéutico dual tanto sobre el hueso y el músculo. Por lo tanto, es necesario seguir trabajando para avanzar en el conocimiento de nuevas terapias farmacológicas y no farmacológicas y, determinar de manera clara los efectos benéficos que estas pudiesen presentar.

Referencias

1. Bain J. Testosterona y el envejecimiento masculino: ¿tratar o no tratar? *Maturitas.* 2010; 66 (1): 16–22.
2. Bhasin S, Calof om, Storer tw, Lee ml, Mazer na, Jasuja R, Montori vm, Gao W, Dalton jt. Información sobre fármacos: testosterona y moduladores selectivos de los receptores de andrógenos como terapias anabólicas para enfermedades crónicas y envejecimiento. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2006; 2 (3): 146–59.
3. Buehring B, Binkley N. Miostatina: ¿el santo grial de los músculos, los huesos y la grasa? *Curr Osteoporos Rep.* 2013; 11 (4):407–14.
4. Cedeno-Veloz, B. (2019). Osteosarcopenia: una revisión narrativa. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 103-108.

5. Choi, S. M., & Lee, B. M. (2015). Comparative safety evaluation of selective androgen receptor modulators and anabolic androgenic steroids. Expert Opinion on Drug Safety, 14(11), 1773–1785. https://doi.org/10.1517/14740338.2015.1094052
6. Clynes ma, Gregson cl, Bruyère O, Cooper C, Dennison em. Osteosarcopenia: where osteoporosis and sarcopenia collide. Rheumatology (Oxford). 2021 Feb 1;60(2):529-537. doi: 10.1093/rheumatology/keaa755. pmid: 33276373.
7. Darren G, Forbes S, Chilibeck F, Cornish E, Kreider ja, Kreider R. Effectiveness of Creatine Supplementation on Aging Muscle and Bone: Focus on Falls Prevention and Inflammation. *J. Clin. Med.* 2019, *8*(4), 488; https://doi.org/10.3390/jcm8040488
8. Dionyssiotis, Y., Prokopidis, K., Vorniotakis, P., & Bakas, E. (2021). Osteosarcopenia School. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls, 6*(4), 231-240.
9. E.B. Hassan, G. Duque. Osteosarcopenia: A new geriatric syndrome. Aust Fam Physician., 46 (2017), pp. 849-853
10. Hirschfeld, H. P., Kinsella, R., & Duque, G. (2017). Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporosis International : A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the usa*, *28*(10), 2781–2790. https://doi.org/10.1007/s00198-017-4151-8
11. J.I. Yoo, Y.C. Ha. Review of epidemiology diagnosis, and treatment of osteosarcopenia in Korea.J Bone Metab., 25 (2018), pp. 1-7. http://dx.doi.org/10.11005/jbm.2018.25.1
12. Kirk B, Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment-facts and numbers. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2020 Jun;11(3):609-618. doi: 10.1002/jcsm.12567. Epub 2020 Mar 22. pmid: 32202056; pmcid: pmc7296259.
13. Kirk b, Miller S, Zanker J, Duque G. A clinical guide to the pathophysiology, diagnosis and treatment of osteosarcopenia. 2020

october Pages 27-33. http://doi.org.bdigitaluss.remotexs.co/10.1016/j.maturitas.2020.05.012

14. Luengo-Marquez, L. M.-M.-G.-R. (2007). Justificación, concepto e importancia de los síndromes geriátricos. En S. E. Gerontología, *Tratado de Geriatría* (págs. 143-150). Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (segg).
15. Machek, S. B., Cardaci, T. D., Wilburn, D. T., & Willoughby, D. S. (2020). Considerations, possible contraindications, and potential mechanisms for deleterious effect in recreational and athletic use of selective androgen receptor modulators (sarms) in lieu of anabolic androgenic steroids: A narrative review. Steroids, 164, 108753. https://doi.org/10.1016/j.steroids.2020.108753
16. Ministerio de Salud. (2015). Orientaciones técnicas programas más adultos mayores autovalentes. Santiago, Chile. Recuperado en http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp content/uploads/2018/01/013. Orientaci%C3%B3n-T%C3%A9cnica-Programa-Ms- Autovalentes. pdf
17. Solomon, Z. J., Mirabal, J. R., Mazur, D. J., Kohn, T. P., Lipshultz, L. I., & Pastuszak, A. W. (2018). Selective Androgen Receptor Modulators : Current Knowledge and Clinical Applications. Sexual Medicine Review. https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2018.09.006
18. Teng Z, Zhu Y, Teng Y, Long Q, Hao Q, Yu X, Yang L, Lv Y, Liu J, Zeng Y, Lu S. The analysis of osteosarcopenia as a risk factor for fractures, mortality, and falls. Osteoporos Int. 2021 nov;32(11):2173-2183. doi: 10.1007/s00198-021-05963-x. Epub 2021 Apr 20. pmid: 33877382.
19. Thevis, M., & Sch, W. (2018). Molecular and Cellular Endocrinology Detection of sarms in doping control analysis. 464, 34–45. https://doi.org/10.1016/j.mce.2017.01.040

ESTE LIBRO HA SIDO POSIBLE GRACIAS AL TRABAJO DE

Autoridades Universidad de Los Lagos

Óscar Garrido Álvarez, Rector Universidad de Los Lagos
Marcia Adams Monsalve, Vicerrectora Académica
Sergio Arce Molina, Director de Bibliotecas

Consejo Editorial

Diana Kiss de Alejandro, Magíster en Comunicación
Nicole Fritz Silva, Doctora en Actividad Física y Deporte con mención internacional
Jaime Rau Acuña, Doctor en Ciencias Biológicas
Andrea Minte Münzenmayer, Doctora en Educación
Ricardo Casas Tejeda, Doctor © en Ciencias Humanas

Comité Editorial Especializado
Salud y Bienestar Humano

Nicole Fritz Silva, Doctora en Actividad Física y Deporte con mención internacional
Silvana Trunce Morales, Magíster en Gestión pública y Desarrollo Local y Regional
Catalina Valdés Mena, Magister en Neurociencias
Pedro Villasana López, Doctor en Ciencias Médicas

Unidad Editorial
Ricardo Casas Tejeda, Director
Gabriela Balbontín Steffen, Editora
Alexis Hernández Escobar, Diseñador Editorial

Área de Administración
Ana Cabezas Apablaza
Jefa Biblioteca Pablo Neruda
Karin González González
Bibliotecóloga y Abogada especialista
en Propiedad Intelectual
Nayarette Hernández Velozo
Secretaria Dirección de Bibliotecas
Patricio Rogel Aros
Encargado de Procesos Técnicos
Cristina Navarro García
Jefa Unidad Logística, Adquisiciones y Bodega

**Desde el Sur cultivamos saberes,
cosechamos libros**