

LIBRO BLANCO

Fisioterapia y fragilidad



Coordinación general del Libro Blanco.

- Luis Ignacio Soto Bagaria
- Jorge Moreno Molina

Coordinación de los capítulos del Libro Blanco.

- Luis Ignacio Soto Bagaria
- Jorge Moreno Molina
- M^a Ángeles Cardero Durán

Revisión de los capítulos del Libro Blanco.

- Jorge Moreno Molina
- Luis Ignacio Soto Bagaria
- M^a Ángeles Cardero Durán
- Olga Cures Rivas
- Vanesa López Miguens
- Alejandro Galán Mercant
- Tomás Alías Aguiló

Grupo de expertos encargados de la redacción (Por orden de aparición)

- Nicolás Martínez Velilla
- Chenhui Chen
- Maria Giné-Garriga
- Jordi Amblàs Novellas
- Carme Bajo
- Lúdia Boix
- Javier Jerez-Roig
- Marta Sayol
- Francisco Tarazona Santabalbina
- Laura Mónica Pérez Bazán
- Pamela Burbano Torres
- Joan Ars Ricart
- Pau Farrés Godayol
- Pol Domingo Margarit

Índice de Contenido

PRÓLOGO	5
CAPÍTULO I-FISIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO Y FRAGILIDAD	8
1. INTRODUCCIÓN A LA FISIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO	8
2. PROCESO DE FRAGILIDAD.....	20
CAPÍTULO II-DETECCIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA FRAGILIDAD	31
1. DIAGNÓSTICO DE FRAGILIDAD: VISIÓN GENERAL	31
2. CRIBADO POBLACIONAL DE PERSONAS CON FRAGILIDAD: OBJETIVOS Y HERRAMIENTAS	36
3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL/VALORACIÓN DEL GRADO DE FRAGILIDAD: OBJETIVOS Y HERRAMIENTAS.....	48
CAPÍTULO III-ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR (I)	61
CAPÍTULO III-ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR (II)	92
1. VALORACIÓN CLÍNICA	93
2. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL	95
3. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL	99
4. VALORACIÓN DEL ESTADO MENTA.....	103
5. VALORACIÓN SOCIAL	108
CAPÍTULO IV-PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO TERAPÉUTICO	115
1. RECOMENDACIONES DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA Y COMPORTAMIENTO SEDENTARIO DEL 2020	115
2. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR EJERCICIO TERAPÉUTICO?	117
3. FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO EN EL ADULTO MAYOR FRÁGIL.....	120
4. FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO DE RESISTENCIA AERÓBICA EN EL ADULTO MAYOR FRÁGIL.....	124
5. EVALUCACIÓN INICIAL DEL ADULTO MAYOR.....	127
6. PRINCIPIOS DE LA PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO	131
7.PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO DE FUERZA	135
8. PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO AERÓBICO.....	140
9. EJERCICIO DE LAS CAPACIDADES NEUROMUSCULARES	146
10. EJERCICIO DE LA FLEXIBILIDAD	148
11. DUAL TASK EN ADULTOS MAYORES	149
12. PROGRAMACIÓN DE EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PERSONAS MAYORES.....	154
13. CONCLUSIONES	159

Fisioterapia y Capacidad Intrínseca: Fortaleciendo la Resiliencia en el Proceso de Envejecimiento.

Prólogo: Marco Inzitari

Es un honor presentar este libro, que aborda, entre otros, temas de extrema importancia en el campo de la fisioterapia, como el abordaje de la transición, a menudo compleja y heterogénea, entre una fase de la vida con reservas funcionales preservadas y la discapacidad.

Según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la población de personas mayores aumentará considerablemente en las próximas décadas. Se calcula que por el año 2050, el número de personas mayores de 60 años superará los 2.000 millones a nivel mundial. Esta tendencia demográfica pone de manifiesto la importancia de enfocarse en el envejecimiento saludable y la preservación de la funcionalidad en esta población.

La fragilidad, una condición que afecta aproximadamente al 15% de las personas mayores de 65 años, es una preocupación significativa. Las personas frágiles presentan un mayor riesgo de caídas, deterioro funcional, discapacidad y otras consecuencias negativas para su salud y bienestar. No obstante, se habla mucho, pero, sigue existiendo cierta confusión entre una fragilidad avanzada, que se solapa a menudo con una discapacidad establecida, y la pérdida inicial de reserva funcional en una fase de relativa autonomía, que algunos también identifican con “fragilidad”, que representa una fase de riesgo donde se pueden maximizar intervenciones preventivas.

Es en este contexto que la misma OMS impulsa el concepto de la capacidad intrínseca a lo largo de la vida. La capacidad intrínseca hace referencia a la reserva, o a la capacidad inherente de cada individuo para afrontar cambios, adaptarse y mantener su funcionalidad óptima en varias condiciones a lo largo del ciclo vital. Es una medida de la robustez y la flexibilidad del sistema biológico, psicológico y social, decimos que se podría ver como “el revés positivo” de la fragilidad.

Pero, sobre todo, el enfoque que da la OMS no es limitado en la vejez, si no es a lo largo de toda la vida, incluyendo fases de crecimiento y consolidación hasta fases en las cuales hay que mantener o prevenir la pérdida.

También le da un enfoque claramente comunitario y aplicable en cada país y latitud, con un intento de socializar las intervenciones y reducir desigualdades de acceso a las mismas. La capacidad intrínseca incluye factores como la fuerza muscular, la flexibilidad, el equilibrio, la capacidad cardiovascular, la sensitiva, la nutrición, la vitalidad y otras dimensiones que contribuyen a la funcionalidad y la calidad de vida. Preservar y mejorar la capacidad intrínseca es fundamental para prevenir y retrasar la fragilidad en las personas mayores. Mediante la lucha contra el sedentarismo, la actividad física regular, el ejercicio físico adaptado y las intervenciones de fisioterapia adecuadas, es posible mejorar la funcionalidad, reducir el riesgo de dependencia y promover un envejecimiento activo y saludable. Los fisioterapeutas tienen un papel esencial en esta tarea.

En estos últimos años, los fisioterapeutas se han encontrado ante nuevos roles y retos en el ámbito de la prevención, promoción y tratamiento de la fragilidad. Gracias a la investigación e innovando, se ha podido aportar evidencia del impacto de nuevos programas, en línea con la estrategia de abordaje de la capacidad intrínseca de la OMS, la “Integrated Care for Older People (ICOPE)”; entre otros, nuestro programa +AGIL, implementado en Barcelona, incluye la presencia del fisioterapeuta en la atención primaria de salud y conectado con la comunidad desde el 2016, siendo pionero al respecto. Este programa ha ayudado, posiblemente, a establecer las bases para la introducción de la fisioterapia en la atención primaria en Cataluña, ampliando el espectro de acción de los fisioterapeutas y evidenciando la necesidad de más investigación, innovación y trabajo en equipo en el ámbito de la salud de las personas mayores.

Los fisioterapeutas tienen un papel esencial en esta tarea de prevención y potenciación de la capacidad intrínseca en la comunidad, como lo tienen en los hospitales, en la rehabilitación ambulatoria y domiciliaría, en las curas paliativas y en todo aquello que pertenece a las personas mayores.

Esto plantea nuevos roles y responsabilidades para los fisioterapeutas. Hay que ser proactivos y tener una visión de futuro, para abrir nuevos horizontes y trabajar de

forma colaborativa en equipos multidisciplinares, y no solo con agentes de salud, sino también con agente comunitario.

Es esencial promover la investigación y la innovación multidisciplinares en envejecimiento, desde la fisioterapia, para aportar nuevas evidencias y afrontar los retos emergentes en la atención a las personas mayores. Además, los fisioterapeutas tienen el compromiso de fomentar el empoderamiento de las personas mayores, dándoles una voz activa en el proceso de toma de decisiones sobre su salud y bienestar y herramientas para gestionar activamente su salud fomentando que dejen de ser sujetos pasivos “en las manos de alguien”.

Todo el mundo nos tenemos que creer que, gracias a este paso y a una nueva visión ampliada, al esfuerzo que hay que hacer para impulsar la práctica clínica de excelencia, la investigación, la implementación y la innovación, finalmente el impacto en la sociedad será siempre más grande, y el retorno que todos sacaremos, del trabajo tan bonito y relevante que realizamos, también crecerá.

Deseo que este libro sea una fuente de inspiración y conocimiento para los profesionales de la fisioterapia, así como para todos los agentes de la salud y de la comunidad que trabajen en la atención a las personas mayores. Juntos, podemos fortalecer la capacidad intrínseca, recuperar la función o, en todo caso, mejorar la calidad de vida de las personas durante el proceso de envejecimiento.

CAPÍTULO I- FISIOLÓGÍA DEL ENVEJECIMIENTO Y FRAGILIDAD

Autores: Nicolás Martínez Velilla, Chenhui Chen, Maria Giné-Garriga

1. INTRODUCCIÓN A LA FISIOLÓGÍA DEL ENVEJECIMIENTO

El envejecimiento se puede definir como la imposibilidad de mantener la homeostasis en condiciones de estrés fisiológico. Los cambios fisiológicos debidos al envejecimiento se consideran normales cuando no ocurren como resultado de estados patológicos. Estos cambios fisiológicos normales pueden afectar las reservas de una persona mayor en momentos de estrés y enfermedad. Todos los sistemas de nuestro organismo experimentan un envejecimiento fisiológico, aunque el declive relacionado con la edad varía de una persona a otra.

Un organismo manifiesta envejecimiento cuando decrece su vitalidad y cuando, proporcionalmente, aumenta su vulnerabilidad. Existen múltiples teorías sobre el envejecimiento, la mayoría controvertidas y en gran parte no probadas. En general, las teorías del envejecimiento se pueden dividir en causas extrínsecas (estocásticas) o intrínsecas (desarrollo genético). Las teorías estocásticas apuntan a un daño celular acumulativo a causa de radicales libres y radiación, errores en la síntesis de proteínas, y entrecruzamiento de proteínas (Diggs, 2007; Harman, 1956). Las teorías del desarrollo genético parten de la hipótesis que existe un control genético intrínseco y preprogramado del envejecimiento celular (Finch & Ruvkun, 2001).

La biología del envejecimiento se refiere a la acumulación progresiva de defectos moleculares aleatorios que se acumulan en tejidos y células, que eventualmente resultan en un deterioro funcional de tejidos y órganos relacionado con la edad. Los factores genéticos representan alrededor del 25% de la variación en la esperanza de vida humana, y los factores nutricionales y ambientales determinan el resto.

En el pasado se observó que el envejecimiento está a menudo asociado al acortamiento excesivo de las extremidades del ADN, los llamados telómeros. Los telómeros se acortan a cada replicación sucesiva y, en un determinado momento, se vuelven demasiado cortos. El fenómeno del telómero demasiado corto está vinculado, por tanto, al fenómeno del envejecimiento. Con una serie de experimentos llevados a cabo sobre células humanas, se descubrió que cuando los telómeros son demasiado

cortos, o bien están dañados, se activa un sistema de emergencia específico, correspondiente a la ruptura irreversible del ADN, el ciclo se detiene y la célula entra en la fase de envejecimiento. El envejecimiento se expresa en todos los órganos de forma diferente, según sus funciones y con distinta aceleración. El envejecimiento se asocia con el acortamiento de los telómeros, ADN mitocondrial y peroxidación de lípidos, que da como resultado una reducción de la producción de energía celular, lo que eventualmente causa la muerte celular (Navaratnarajah & Jackson, 2017).

La velocidad a la que se produce el daño es variable, y el medio ambiente y el estilo de vida tienen un papel fundamental en el daño oxidativo en el cuerpo que envejece. Las vías de señalización de la insulina y la inflamación crónica son aspectos importantes porque impulsan la producción de especies reactivas de oxígeno (Masoro, 2017; Navaratnarajah & Jackson, 2017).

A continuación, mostramos algunos de los cambios fisiológicos relacionados con la edad en los sistemas renal, cardiovascular, cerebral y muscular.

1.1 Envejecimiento renal

Diversos autores han mostrado que el envejecimiento se asocia a la aparición de cambios estructurales y deterioro de la función renal (Perico, Remuzzi, & Benigni, 2011). Sin embargo, son pocos los estudios que demuestran cambios específicos del envejecimiento (Perico et al., 2011). Tampoco queda claro qué proporción del deterioro en la función renal es fisiológica y qué proporción se asocia al daño cardiovascular o a factores clásicos de riesgo de Enfermedad Renal Crónica (ERC) como la hipertensión arterial, diabetes mellitus o tabaquismo (Perico et al., 2011; Weinstein & Anderson, 2010). De hecho, estudios poblacionales han demostrado una mayor prevalencia de ERC en ancianos (15%-50% en los mayores de 70 años) (Shastri et al., 2011), siendo la edad el principal factor de riesgo para ERC (Fox, 2004). El envejecimiento se asocia además a cambios en el engrosamiento de la pared arterial, esclerosis de las arterias glomerulares, y disminución de glomérulos funcionales por oclusión (Weinstein & Anderson, 2010).

1.2 Envejecimiento cardiovascular

1.2.1 Envejecimiento arterial

El aumento de la rigidez arterial es una de las características del envejecimiento. Ocurre como resultado de los cambios estructurales de la pared arterial, principalmente en las arterias de conducción y puede preceder el desarrollo de hipertensión arterial. La disfunción endotelial, caracterizada como la disminución de la función vasodilatadora dependiente del endotelio y el desarrollo de procesos inflamatorios (Van Craenenbroeck & Conraads, 2010), se puede observar desde la infancia, y precede a los cambios estructurales del vaso sanguíneo.

Con el envejecimiento se observa también hipertrofia de las arterias de resistencia (30-300 micrómetros de diámetro), caracterizada por engrosamiento de la pared y reducción del lumen. El aumento de la rigidez de las arterias de conducción y de la resistencia periférica total contribuye en el aumento de la reflexión de la onda de pulso y al aumento de la presión arterial. La presión arterial sistólica aumenta en forma continua con la edad; la presión arterial diastólica aumenta sólo hasta los 55 años y luego se estabiliza o disminuye levemente.

Todas las condiciones que aceleran el remodelado arterial y la disfunción endotelial producen aumentos más rápidos de la rigidez arterial que conllevan un mayor riesgo de hipertensión arterial, diabetes mellitus, síndrome metabólico y enfermedad renal crónica (Lee & Oh, 2010).

1.2.2 Envejecimiento cardíaco

La función cardíaca en reposo en ancianos sanos no sufre grandes cambios, evaluada como la función sistólica del ventrículo izquierdo (fracción de eyección y/o fracción de acortamiento), volumen diastólico final o volumen sistólico final (Wilson et al., 2010). Sin embargo, el envejecimiento disminuye la distensibilidad cardíaca, y la respuesta fisiológica del corazón al ejercicio (Karavidas, Lazaros, Tsiachris, & Pyrgakis, 2010; Wilson et al., 2010).

El funcionamiento del corazón está influido por las demandas de trabajo y la capacidad de la circulación coronaria para cubrir sus necesidades metabólicas. El corazón sufre un proceso de atrofia y esclerosis, y disminuye

en peso y volumen. La elasticidad de los vasos sanguíneos se reduce por el aumento de los depósitos calcáreos en las paredes vasculares. La aorta aumenta su calibre y volumen, comportándose como un tubo rígido con un flujo de sangre intermitente; la consecuencia es un vaciamiento más rápido y un aumento de velocidad de la onda pulsátil. Aparecen rigideces de las válvulas debidas al engrosamiento y pérdida de elasticidad. Se produce una esclerosis en los vasos arteriales medianos y pequeños y una reducción en la red capilar.

Por todo ello, la dinámica cardiocirculatoria está modificada; el mayor trabajo que realiza el corazón se debe no solo a la insuficiencia del fuelle aórtico sino al aumento de las resistencias periféricas provocadas por la esclerosis de los vasos y la disminución de la red capilar produciéndose una disminución de la frecuencia cardíaca con variaciones en las características del pulso (ritmo, fuerza) y un aumento de la presión arterial.

Con el envejecimiento son más frecuentes además los cambios estructurales en los velos valvulares (Karavidas et al., 2010). La prevalencia de aumento de la rigidez, calcificación y cicatrización de los velos valvulares aórticos llega hasta el 80% en adultos mayores. Estos cambios estructurales causan de manera progresiva estenosis e insuficiencia aórtica a medida que envejecemos (Karavidas et al., 2010).

Los efectos más importantes del envejecimiento sobre la función cardíaca se observan durante el ejercicio. El volumen de expulsión (VE) de jóvenes y adultos mayores en respuesta al ejercicio es similar. Sin embargo, el aumento del VE con ejercicio en los mayores ocurre en gran medida a expensas de un aumento en el volumen diastólico final; en los jóvenes se observa predominio de un aumento en la fracción de eyección. La reserva funcional cardíaca (porcentaje máximo de aumento en el gasto cardíaco que puede alcanzarse sobre el umbral de reposo) disminuye, y durante el ejercicio, la gente mayor muestra menores aumentos en la frecuencia cardíaca, acompañados de mayores aumentos en la presión arterial (Karavidas et al., 2010).

1.3 Envejecimiento cerebral (cambios en el sistema nervioso central)

Los cambios en la capacidad cognitiva asociados al envejecimiento, se correlacionan con múltiples cambios morfológicos y funcionales en el sistema nervioso central y son de gran relevancia biomédica puesto que pueden ser importantes determinantes de discapacidad (Oschwald et al., 2019). La masa del cerebro humano disminuye progresivamente con la edad, a una tasa de aproximadamente un 5% de su peso por década desde los 40 años de vida (Mattson & Arumugam, 2018). El contenido intracraneano se mantiene estable porque la disminución de masa cerebral se asocia a un aumento progresivo del volumen de líquido cefalorraquídeo. Las células del sistema nervioso central, al igual que otras células del organismo, presentan cambios en sus componentes en relación al envejecimiento, tales como aumento del estrés oxidativo, acumulación de daño en proteínas, lípidos y ácidos nucleicos (Mattson & Arumugam, 2018). La disfunción mitocondrial parece jugar un rol muy importante en el envejecimiento cerebral, puesto que participa en la generación de especies reactivas del oxígeno y nitrógeno, implicadas en el daño celular (Grimm & Eckert, 2017).

La dopamina, uno de los neurotransmisores más estudiado en relación al envejecimiento, muestra una disminución de sus niveles totales en el sistema nervioso central, especialmente en la pars compacta de la sustancia negra (Mattson & Arumugam, 2018). Además, el número de receptores de dopamina se reduce.

De manera similar a los cambios en número de neuronas y dendritas, los cambios en la función cognitiva asociados a la edad no son uniformes, siendo la memoria y la atención las esferas cognitivas más afectadas. Se describe un enlentecimiento generalizado en el procesamiento de la información y una disminución en la capacidad de cambiar o alternar el foco de atención (Oschwald et al., 2019).

1.4 Envejecimiento muscular (cambios en el sistema músculo esquelético)

Para mantener la independencia funcional es imprescindible mantener una adecuada masa muscular. La fuerza y la masa muscular alcanzan su máxima expresión entre la segunda y la cuarta décadas de la vida y desde entonces se produce una pérdida progresiva (Cruz-Jentoft et al., 2019).

El músculo esquelético sufre importantes cambios en relación a la edad. Disminuye su masa, es infiltrado con grasa y tejido conectivo, hay una disminución especialmente significativa de las fibras tipo 2, desarreglo de las miofibrillas, disminución de las unidades motoras, y disminución del flujo sanguíneo.

A nivel subcelular hay acumulación de moléculas con daño por estrés oxidativo, disfunción mitocondrial, acumulación de lipofuscina, falla en la síntesis de nuevas proteínas relevantes para la formación de miofibrillas, entre otros. Todos estos cambios se traducen en una menor capacidad del músculo para generar fuerza (Lauretani et al., 2003).

La sarcopenia es una enfermedad muscular originada en cambios musculares adversos que se acumulan a lo largo de la vida. La sarcopenia es común entre la gente mayor, pero también puede ocurrir en una edad más temprana. En la última actualización del *European Working Group on Sarcopenia in Older People* se pone énfasis en el deterioro de la fuerza muscular como una característica clave de la sarcopenia, utiliza la detección de baja cantidad y calidad muscular para confirmar el diagnóstico de sarcopenia e identifica un rendimiento físico deficiente como indicativo de sarcopenia grave (figura 1) (Cruz-Jentoft et al., 2019). En términos de salud, la sarcopenia aumenta el riesgo de caídas y fracturas (Schaap, van Schoor, Lips, & Visser, 2018); afecta la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (Malmstrom, Miller, Simonsick, Ferrucci, & Morley, 2016); se asocia con enfermedades cardíacas, enfermedades respiratorias y deterioro cognitivo (Chang, Hsu, Wu, Huang, & Han, 2016); conduce a trastornos de la movilidad (Morley et al., 2011); y contribuye a la reducción de la calidad de vida (dos Santos, Cyrino, Antunes, Santos, & Sardinha, 2017), la pérdida de independencia (dos Santos et al., 2017) y la muerte.

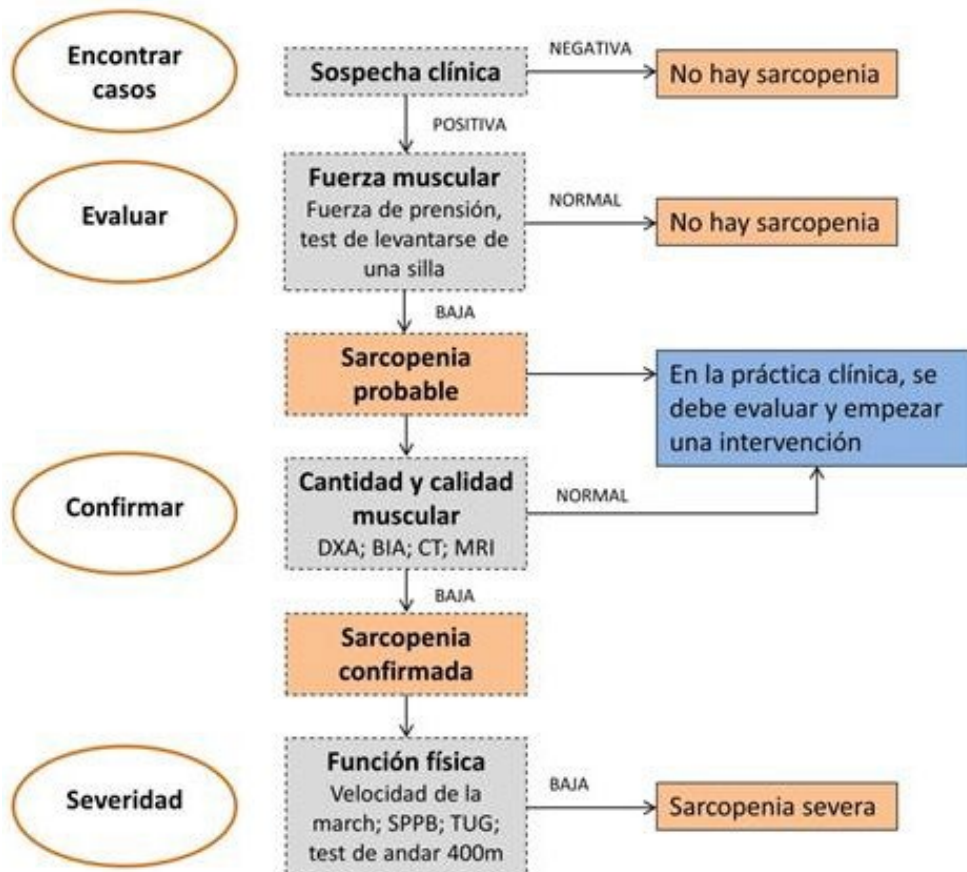


Figura 1. Sarcopenia: algoritmo del *European Working Group on Sarcopenia in Older People* para la búsqueda de casos, diagnóstico y cuantificación de la gravedad en la práctica clínica. Tomado de: “Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis”.

A continuación mostramos de manera resumida los cambios fisiológicos más relevantes relacionados con la edad y las manifestaciones clínicas asociadas (Masoro, 2017; Navaratnarajah & Jackson, 2017).

Sistema	Cambios fisiológicos	Manifestaciones clínicas
Renal	<p>Reducción de la masa renal o pérdida de nefronas. Aumento de la grasa renal y la fibrosis. Mayor permeabilidad de la membrana glomerular. El flujo sanguíneo renal disminuye a partir de los 30 años.</p> <p>El aclaramiento de creatinina se reduce en aproximadamente 10 ml / min cada década. El aclaramiento de creatinina está influenciado por el estado nutricional, la ingesta de proteínas, la masa muscular y el peso corporal.</p> <p>La producción reducida de creatinina aumenta la secreción tubular de creatinina, lo que conduce a una creatinina estable.</p> <p>Equilibrio y regulación de fluidos deteriorados. Deterioro de la excreción y conservación de ácido de sodio y potasio.</p> <p>Capacidad de concentración y dilución reducida. Reducción de la renina y la aldosterona séricas. Activación reducida de la vitamina D.</p> <p>Disminución del flujo de orina y aumento de la retención urinaria (hiperplasia prostática benigna [HPB] en los hombres, pero también se observa una disminución en las mujeres; cambios en la mucosa urogenital.</p> <p>Reducción del tono en esfínteres.</p>	<p>Reducción de la tasa de filtración glomerular. Microalbuminuria y proteinuria. Mayor susceptibilidad a la lesión renal aguda. Capacidad reducida para adaptarse a la isquemia aguda. Regulación de volumen comprometida en condiciones de estrés.</p> <p>Mayor riesgo de deshidratación o sobrecarga. Deterioro del metabolismo. Mayor riesgo de infecciones del tracto urinario.</p>
Cardiovascular	<p>Eficiencia mecánica y contráctil atenuada. Engrosamiento de la pared arterial.</p>	<p>Hipertensión sistólica aislada. Presión arterial (PA) en reposo más alta.</p>

Sistema	Cambios fisiológicos	Manifestaciones clínicas
<p>Cardiovascular</p>	<p>Aumento del tono del músculo liso. Los vasos se endurecen con la edad, lo que aumenta la resistencia vascular sistémica y la postcarga cardíaca, lo que aumenta la carga de trabajo. La hipertrofia de los miocitos alarga el tiempo de contracción. Relajación ventricular retrasada en el momento de la apertura de la válvula mitral, lo que resulta en disfunción diastólica. Disminuye la tasa de llenado diastólico temprano. Aumenta la tasa de llenado diastólico tardío. Aumenta el tamaño de la aurícula izquierda. El ventrículo izquierdo se pone rígido. Las válvulas aórtica y mitral se endurecen y desarrollan depósitos de calcio. Cae el gasto cardíaco. Disminución de la capacidad de respuesta a las catecolaminas. Disminución de las células del marcapasos auricular que conduce a una reducción del automatismo intrínseco. El gasto cardíaco en reposo se estabiliza con la edad, pero el aumento del gasto cardíaco en respuesta al ejercicio disminuye. Las venas se endurecen progresivamente con la edad, lo que reduce la distensibilidad, lo que hace que el sistema venoso tenga menos capacidad para amortiguar los cambios en el volumen intravasacular. Frecuencia cardíaca máxima reducida. Dilatación de la aorta.</p>	<p>Hipertrofia del ventrículo izquierdo. Disfunción diastólica. Mayor riesgo de hipotensión postural. Disminución de la frecuencia cardíaca intrínseca: caídas de cinco a seis latidos por minuto por década. Disminución de la frecuencia cardíaca máxima. Reducción de la frecuencia cardíaca máxima durante el ejercicio o el estrés (no modificada por el entrenamiento físico). Variabilidad reducida de la frecuencia cardíaca. Pérdida de arritmia sinusal. Mayor probabilidad de fibrilación auricular. Mayor riesgo de defectos de conducción. Respuesta de frecuencia cardíaca reducida al ejercicio y factores estresantes. Reducción del consumo máximo de oxígeno: capacidad aeróbica, aptitud cardiovascular. Respuesta de frecuencia cardíaca más lenta al inicio del ejercicio. Tolerancia al ejercicio reducida. Ensanchamiento del arco aórtico en la radiografía.</p>

Sistema	Cambios fisiológicos	Manifestaciones clínicas
Cardiovascular	Elasticidad reducida de los vasos de conducto o capacitancia. Número reducido de miocitos de estimulación en el nódulo sinoauricular. Disfunción endotelial.	
Cerebral (sistema nervioso)	<p>Sistema nervioso central:</p> <p>Pérdida neuronal.</p> <p>El volumen cerebral disminuye después de los 65 años: mayor cantidad de materia blanca que gris.</p> <p>El flujo sanguíneo cerebral disminuye con el deterioro de los mecanismos que pueden mantener el flujo sanguíneo cerebral con fluctuaciones en la presión arterial.</p> <p>Reducción de la producción de neurotransmisores, especialmente catecolaminas, serotonina y acetilcolina.</p> <p>Ralentización del procesamiento central.</p> <p>Reducción de los transportadores y absorción de dopamina.</p> <p>Tiempos de conducción más lentos.</p> <p>Mayor rigidez de la lente ocular.</p> <p>Aumento de la opacidad del cristalino ocular.</p> <p>Degeneración coclear.</p> <p>Sistema nervioso periférico:</p> <p>Pérdida de fibras motoras, sensoriales y autonómicas.</p> <p>Reducción de las velocidades de conducción aferente y eferente.</p> <p>Reducción de las tasas de transducción de señales dentro del tronco encefálico y la médula espinal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atrofia cerebral. - Reducción de la velocidad de procesamiento, memoria episódica y de trabajo, atención y función ejecutiva. - Estado de ánimo reducido. - La capacidad de aprendizaje y la resolución de problemas se ralentizan. - Mayor riesgo de delirio. - Debilidad muscular. - Sentido de vibración reducido, propiocepción relativamente conservada. - Mayor riesgo de caídas. - Acomodación visual reducida. - Presbicia, visión de cerca anormal. - Claridad de visión reducida. - Adaptación a la oscuridad deteriorada. - Presbiacusia o hipoacusia de tonos altos. - Mayor balanceo durante la bipedestación. - Capacidad reducida para compensar las fuerzas desestabilizadoras. - Velocidad reducida de movimientos simples y repetitivos. - Control alterado de movimientos de precisión. - Velocidad de marcha reducida. - Longitud de zancada reducida. - Alteración del equilibrio estático y dinámico. - Tiempos de procesamiento y reacción más lentos - Atrofia y denervación muscular.

Sistema	Cambios fisiológicos	Manifestaciones clínicas
Cerebral (sistema nervioso)	<p>Disminuye el número de células musculares inervadas por cada axón.</p> <p>Sistema nervioso autónomo:</p> <p>Disminuye el flujo de salida parasimpático.</p> <p>Aumenta el tono simpático.</p> <p>El aumento de la actividad simpática aumenta la resistencia vascular sistémica.</p> <p>Atenuación de la respuesta a la estimulación β-adrenérgica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Respuesta de frecuencia cardíaca atenuada a cambios en la presión arterial. - Homeostasis hemodinámica comprometida: se debe tener cuidado con los efectos de los diuréticos y la ingesta reducida de líquidos. - Aumento de la hipotensión postural y posprandial. - Depresión del nódulo sinusal.
Muscular	<p>Disminución de la masa muscular, principalmente fibras de tipo II (contracción rápida), lo que provoca una reducción del $\dot{V}O_2$ máx. y la fuerza de contracción.</p> <p>Las fibras musculares de tipo II se ven más afectadas que las de tipo I.</p> <p>La pérdida de masa muscular en las piernas es mayor que en los brazos.</p> <p>La recuperación del músculo después de una lesión es lenta e incompleta.</p> <p>Capacidad oxidativa reducida del músculo y mayor masa grasa.</p> <p>Cambio en las fibras de colágeno en las articulaciones - pérdida de elasticidad.</p> <p>Reducción de la masa ósea: hueso cortical y trabecular; 3-5% de pérdida de hueso cortical por década (10-20% durante el período posmenopáusico inmediato en mujeres).</p> <p>La pérdida de hueso trabecular comienza antes y progresa más rápidamente.</p> <p>Disminución del número y la actividad de los osteoblastos, pero los osteoclastos no cambian.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuye a la sarcopenia y la fragilidad. - Pérdida de 30 a 50% de masa muscular a los 80 años. - Tiempo de rehabilitación más largo y más lento después de una lesión. - Pérdida rápida de masa muscular cuando está confinado a la cama. - Disminución de la fuerza muscular: disminución de la fuerza isométrica, concéntrica y excéntrica. - Resistencia a la insulina relacionada con la edad. - Mayor riesgo de síndrome metabólico. - Osteopenia, osteoporosis, fractura, pérdida de altura (1 cm por década en los mayores de 50 años). - Mayor tasa de caídas y riesgo de fractura. - Reducción de la tasa de recuperación después de la fractura. - Es necesario recomendar ejercicios de fuerza muscular. - Flexión reducida de cadera, columna y tobillo. - Osteoartritis: dolor, reducción de la movilidad y la fuerza de las articulaciones.

Sistema	Cambios fisiológicos	Manifestaciones clínicas
Muscular	<p>La reabsorción de hueso supera la formación. Reducción de los niveles de actividad. El ejercicio con pesas se reduce con frecuencia en las personas mayores, lo que contribuye al balance de calcio negativo y a la pérdida de mineral óseo. El cartílago articular se adelgaza. Disminuye la flexibilidad articular. Disminución de la rigidez a la tracción del cartílago. Disminución de la resistencia a la fatiga del cartílago. Reducción del contenido de agua del cartílago.</p>	

Tabla I. Principales cambios en el proceso de envejecimiento y manifestaciones clínicas asociadas.

2. PROCESO DE FRAGILIDAD

La fragilidad es definida como un estado clínico caracterizado por un deterioro en la función y una disminución de la reserva fisiológica de múltiples órganos y sistemas, presentando una mayor vulnerabilidad ante estresores endógenos y exógenos (Xue, 2011). Como resultado de los cambios que se producen con el envejecimiento descritos anteriormente, se altera la capacidad de mantener la homeostasis y la alostasis, entendiendo homeostasis como la capacidad de mantener un estado fisiológico óptimo de manera constante, y alostasis como la capacidad de modificar ese estado óptimo con el objetivo de promover la supervivencia y la reproducción (Fried et al., 2021). Esta incapacidad para mantener el equilibrio ante estresores se ha relacionado con numerosos eventos adversos como el aumento de riesgo de caídas, hospitalización, dependencia, institucionalización y mortalidad.

Podemos entender la fragilidad como un estado dinámico y transicional entre la robustez y la dependencia, y puede ser física, psicosocial o una combinación de ambas. El síndrome de fragilidad se considera una condición adecuada para lograr, dentro de su gran heterogeneidad, la estratificación de la población mayor, así como la creación de planes de intervención multidisciplinares individualizados y centrados en la persona. Es frecuente que términos diferentes como son fragilidad, discapacidad y comorbilidad se empleen indistintamente, pero entendemos la discapacidad como la dificultad para la realización de actividades esenciales para vivir de manera independiente, y la comorbilidad como la presencia de manera concurrente de dos o más enfermedades médicas en un mismo individuo (Fried, Ferrucci, Darer, Williamson, & Anderson, 2004). Si bien es cierto que la fragilidad se considera un estado previo a la discapacidad y un factor de riesgo para la misma, en numerosas ocasiones comorbilidad y fragilidad coexisten en una misma persona.

Uno de los mayores retos con respecto a la fragilidad es el desarrollo de herramientas de cribado y evaluación estandarizadas, de hecho, en los últimos años más de 40 instrumentos de medición se han validado con dicho fin. La propia Unión Europea ha insistido en la importancia de la definición del concepto de fragilidad debido a su vinculación con un alto consumo de recursos sanitarios y no sanitarios, comunitarios, residenciales y hospitalizaciones, y asumiendo que una intervención precoz en personas frágiles mejoraría la calidad de vida y disminuiría los costes de los cuidados.

Una de las revisiones más exhaustivas sobre la epidemiología de fragilidad, que analizaba 21 estudios realizados en personas mayores de 65 años que viven en la comunidad, reportaba una prevalencia de fragilidad que variaba entre el 4 y el 59% (con una media del 10.7%). Esta prevalencia presenta gran variabilidad, sobre todo, dependiendo del método de evaluación, con una prevalencia de fragilidad física entre el 9.6 y el 10.2%. Además, las mujeres tenían el doble de probabilidad que los hombres (dato confirmado en población europea) y la prevalencia se incrementa de forma significativa con la edad (Collard, Boter, Schoevers, & Oude Voshaar, 2012). Estudios realizados a nivel europeo con evaluaciones homogéneas también han mostrado diferencias en prevalencias de fragilidad dependiendo de la región, con mayores tasas de fragilidad en países como Italia o España, siendo los aspectos socioeconómicos factores a tener en cuenta.

En España, la prevalencia en 2014 de personas frágiles era de aproximadamente de 800.000 mayores, con más de 3 millones de pre frágiles, encontrándonos a la cabeza de Europa en investigación en fragilidad, con datos de 6 cohortes longitudinales como son el Estudio de Envejecimiento Saludable en Toledo, el Estudio FRADEA de Albacete, el Estudio Octabaix en Barcelona, los Estudios Peñagrande y Leganés en Madrid y el Estudio FRALLE en Lleida (Abizanda Soler et al., 2014).

2.1 Definiciones de fragilidad

El concepto de fragilidad, aunque no definido de manera consensuada, aparece en la literatura geriátrica desde hace años. Ya en 1968, un artículo publicado en el British Medical Journal destacaba la necesidad de adaptar los cuidados a los pacientes mayores y frágiles, y en 1979, Vaupel mostró la importancia de tener en cuenta la fragilidad en el momento de realizar estudios sobre supervivencia y beneficios de determinados tratamientos. Inicialmente, la fragilidad se empleaba como sinónimo de institucionalización o del denominado síndrome “*failure to thrive*” (síndrome del declive). Posteriormente, ya se comenzó a asociar con discapacidad y comorbilidad, aunque no fue hasta más adelante cuando estos tres términos se comenzaron a reconocer como tres diferentes condiciones. La definición de fragilidad ha evolucionado a lo largo de los años, destacando diversos aspectos que permiten entender la fragilidad como un síndrome clínico multidimensional relacionado a múltiples efectos adversos de salud.

En 1988 Woodhouse definió al anciano frágil como aquel mayor de 65 años que dependía de otros para actividades de la vida diaria y a menudo precisaba de cuidados institucionales. Posteriormente, Gillick enfatizó en las consecuencias sociales de la misma ya que eran aquellos “individuos ancianos debilitados que no pueden sobrevivir sin una ayuda sustancial de otros”. Mientras que las definiciones de MacAdam o Williams enfatizaban en la presencia de enfermedades médicas crónicas, las de Clayman o Winograd lo hacían en la evaluación de intervenciones geriátricas especializadas. Winograd clasificó a los pacientes en independientes, frágiles y muy discapacitados, y mostró cómo síndromes geriátricos como delirium, caídas, inmovilismo, incontinencia, malnutrición, polifarmacia o úlceras por presión, tenían mayor capacidad predictiva de eventos adversos que los diagnósticos médicos *per se*. Brockelhurst elaboró un modelo dinámico de fragilidad compuesto por componentes biomédicos y psicosociales que permitían a una persona vivir en la comunidad. Mientras, Buchner propuso un modelo en el que la fragilidad se refería a los umbrales en los que la pérdida de reserva fisiológica y la adaptabilidad del organismo comenzaban a ser insuficientes para mantener la independencia. Más recientemente, Strawbridge propuso un modelo de fragilidad basado en cuatro dominios funcionales: físico, nutricional, cognitivo y sensorial. La valoración multidimensional de la fragilidad es abordada de manera específica en el capítulo III.

La definición más conocida es la propuesta por la profesora Linda P. Fried (Fried et al., 2001), quien propuso un fenotipo clínico de fragilidad con el objetivo de hacer operativa una definición de la misma, y basándose en la existencia de alteraciones de varios sistemas fisiológicos interrelacionados que condicionan el paso a un estado de mayor vulnerabilidad de una manera no lineal y reversible. Posteriormente, Rockwood y Mitnitski sugirieron un modelo basado en el acúmulo de déficits (Mitnitski, Mogilner, & Rockwood, 2001). Teniendo en cuenta los criterios que debía tener la definición de fragilidad sugeridos por Rockwood (validez de contenido, de constructo y de criterio), numerosos modelos pueden ser empleados, incluyendo el Cardiovascular Health Study (fenotipo de fragilidad), el Study of Osteoporotic Fractures, el Modelo de déficits, el modelo FRAIL, el SHARE-FI, el Vulnerable Elder Survey, el Tilburg Frailty Index o el Groningen Frailty Indicator. Otros instrumentos que sirven de apoyo en la valoración de la fragilidad son la Escala de Fragilidad Física, la escala Gérontopôle de cribado de Fragilidad, el SPPB, la velocidad de la marcha o el test Timed Up and Go. Los instrumentos de cribado y categorización de la fragilidad son desarrollados con más detalle en el capítulo II.

Continuamente se insiste en la necesidad de definir la fragilidad en un contexto clínico. En un documento consenso de 2005, a pesar de no lograr una definición operacional de fragilidad, existió un 80% de acuerdo con respecto al concepto de fragilidad en los siguientes puntos:

- Es un síndrome clínico.
- No es sinónimo de discapacidad.
- Supone un incremento de vulnerabilidad en el que un pequeño evento puede desencadenar un deterioro funcional.
- Puede ser revertida o atenuada mediante intervenciones adecuadas.
- Es muy importante su reconocimiento precoz por parte de los trabajadores relacionados con la salud.
- Es útil en atención primaria y comunitaria.

En otro documento posterior del año 2012 se reconoció el síndrome de fragilidad física y se definió como “un síndrome médico con múltiples causas y contribuyentes, caracterizado por disminución de fuerza, resistencia, y disminución de función fisiológica que incrementa la vulnerabilidad de un individuo para desarrollar dependencia y/o fallecer” (Morley et al., 2013). En este consenso también se insistía en la importancia de la valoración geriátrica por un profesional bien entrenado, independientemente del modelo validado de fragilidad empleado, así como en la necesidad de realizar una valoración a todos los mayores de 70 años y a aquellos con pérdida de peso involuntaria $\geq 5\%$ en el último año debido a enfermedades crónicas, especialmente en aquellos sin evidencia de discapacidad.

Posteriormente se ha publicado una guía de manejo desarrollada por el grupo de trabajo de la ICFSR (International Conference of Frailty and Sarcopenia Research) (Dent et al., 2019), en la que recomiendan el cribado de fragilidad en todas las personas mayores de 65 años, y en la que se insiste en la relación entre fragilidad y anorexia del envejecimiento y sarcopenia, así como en la necesidad de manejo de problemas psicosociales.

2.2 Fragilidad física, sarcopenia y funcionalidad/dependencia

El concepto de fragilidad está muy relacionado con el de sarcopenia (alteración muscular generalizada y progresiva que implica pérdida progresiva de función y masa muscular, asociada a eventos adversos), el de malnutrición (deficiencias, excesos o desequilibrios en la ingesta de energía y/o nutrientes) y el de caquexia (síndrome metabólico complejo asociado a una enfermedad subyacente, y caracterizado por pérdida de masa muscular y en ocasiones pérdida de masa grasa). Se ha propuesto la pérdida de función muscular como parte esencial en el desarrollo de fragilidad y, a su vez, la pérdida de fibras musculares, la atrofia muscular y otros factores contribuyentes (nutricionales, hormonales, metabólicos e inmunológicos) como componentes en el desarrollo de la sarcopenia. La malnutrición, a su vez, puede acarrear una alteración del balance energético, exacerbando el riesgo de eventos adversos y empeorando la funcionalidad (Ligthart-Melis et al., 2020).

Al igual que ocurre con el mecanismo fisiopatológico exacto de la fragilidad, los mecanismos moleculares subyacentes a la sarcopenia no se conocen completamente, aunque probablemente sea debida a una combinación de factores genéticos y ambientales. Algunos autores sugieren que la resistencia anabólica, la disfunción endotelial y los exosomas liberados por la masa muscular pueden tener un papel en su desarrollo. Dentro de los cambios que se producen con el envejecimiento, diferentes alteraciones se han relacionado con la sarcopenia y otros cambios en la composición corporal (aumento de tejido adiposo y fibroso): atrofia por desuso en relación a la inactividad, cambios en el sistema nervioso (pérdida de neuronas alfa), aumento de estrés oxidativo, cambios hormonales (disminución de niveles de testosterona, de IGF-1 y de hormona de crecimiento), aumento de resistencia a insulina, efectos inflamatorios (aumento de IL-6 y de cortisol), ingesta calórica alterada, y cambios en la fisiología y composición muscular (Stefanaki, Pervanidou, Boschiero, & Chrousos, 2018).

Como ya se ha mencionado antes, la fragilidad acarrea deterioro funcional y se considera un estado de pre-discapacidad. Por este motivo es fundamental la implementación de intervenciones de manera precoz para prevenir, retrasar o incluso revertir el estado de fragilidad o su progresión a la discapacidad.

2.3 Intervenciones y estrategias para prevenir la fragilidad

La intervención que mayor evidencia tiene en la fragilidad es la Valoración Geriátrica Integral (VGI), pero debido a que requiere de personal instruido y de tiempo para su realización, se ha sugerido la realización de escalas de valoración de fragilidad que permitan identificar a aquellas personas que más se beneficiarían de una VGI. Esta valoración que se desarrolla con más detenimiento en el capítulo III permite, entre otras cosas, una correcta evaluación del estado de función física, la detección de polifarmacia, y el manejo de la sarcopenia, así como el abordaje de aquellos factores de riesgo reversibles asociados a la fragilidad.

De manera resumida a continuación, se exponen las recomendaciones más consistentes para prevenir la fragilidad:

1. El ejercicio tiene impacto fisiológico en la mayoría de órganos y sistemas, sobre todo en el musculoesquelético, el endocrino y el sistema inmune. Los programas de ejercicio multicomponente, que incluye ejercicios de fuerza, resistencia, marcha y equilibrio, han mostrado mejoras en la funcionalidad y en el mantenimiento de la independencia en las actividades de la vida diaria. Uno de los programas más empleados con este fin es el Programa Multicomponente de Ejercicio Físico Vivifrail (www.vivifrail.com) (Izquierdo et al., 2017). El tratamiento de la fragilidad mediante ejercicio físico terapéutico se detalla de manera exhaustiva en el capítulo IV.
2. Intervenciones nutricionales. Especialmente cuando existe riesgo de malnutrición, estas intervenciones incluyen enriquecimiento dietético, educación nutricional (tanto de ingestas como de higiene de cavidad oral) y suplementación específica cuando ésta es necesaria.
3. Otras medidas ante las que debemos actuar si es necesario y que nos ayudarán en la adherencia al plan terapéutico individualizado son: ajuste de polifarmacia, valoración del estado cognitivo, y obtención de un adecuado soporte social.

BIBLIOGRAFÍA

Abizanda Soler, P., Espinosa Almendro, J., Juárez Vela, R., López Rocha, A., Martín Lesende, I., Megido Badía, M. J., ... Serra Ferro, J. (2014). Consenso Sobre Prevención De Fragilidad Y Caídas En La Persona Mayor. *Informes, Estudios E Investigación 2014 Ministerio De Sanidad, Servicios Sociales E Igualdad*, 1–85. https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/FragilidadyCaídas_personamayor.pdf

Chang, K.-V., Hsu, T.-H., Wu, W.-T., Huang, K.-C., & Han, D.-S. (2016). Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(12), 1164.e7-1164.e15. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.09.013>

Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487–1492. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., 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>

Dent, E., Morley, J. E., Cruz-Jentoft, A. J., Woodhouse, L., Rodríguez-Mañas, L., Fried, L. P., ... Vellas, B. (2019). Physical Frailty: ICF SR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 23(9), 771–787. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1273-z>

Diggs, J. (2007). The Cross-Linkage Theory of Aging. In *Encyclopedia of Aging and Public Health* (pp. 250–252). https://doi.org/10.1007/978-0-387-33754-8_112

Santos, L., Cyrino, E. S., Antunes, M., Santos, D. A., & Sardinha, L. B. (2017).

Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 8(2), 245–250. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12160>

Finch, C. E., & Ruvkun, G. (2001). The genetics of aging. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 2(1), 435-462.
<https://doi.org/10.1146/annurev.genom.2.1.435>

Fox, C. S. (2004). Predictors of New-Onset Kidney Disease in a Community-Based Population. *JAMA*, 291(7), 844. <https://doi.org/10.1001/jama.291.7.844>

Fried, L. P., Cohen, A. A., Xue, Q.-L., Walston, J., Bandeen-Roche, K., & Varadhan, R. (2021). The physical frailty syndrome as a transition from homeostatic symphony to cacophony. *Nature Aging*, 1(1), 36–46. <https://doi.org/10.1038/s43587-020-00017-z>

Fried, L. P., Ferrucci, L., Darer, J., Williamson, J. D., & Anderson, G. (2004). Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(3), 255-263. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.3.m255>

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., McBurnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146–M157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>

Grimm, A., & Eckert, A. (2017). Brain aging and neurodegeneration: from a mitochondrial point of view. *Journal of Neurochemistry*, 143(4), 418–431. <https://doi.org/10.1111/jnc.14037>

Harman, D. (1956). Aging: A Theory Based on Free Radical and Radiation Chemistry. *Journal of Gerontology*, 11(3), 298–300. <https://doi.org/10.1093/geronj/11.3.298>

Izquierdo, M., Casas-Herrero, Á., Zambom-Ferraresi, F., Martínez-Velilla, N., Alonso-Bouzón, C., & Rodríguez-Mañas, L. (2017). Multicomponent physical exercise program VIVIFRAIL. Retrieved June 20, 2021, from <https://www.vivifrail.com/es/inicio/>

Karavidas, A., Lazaros, G., Tsiachris, D., & Pyrgakis, V. (2010). Aging and the cardiovascular system. *Hellenic Journal of Cardiology*, Vol. 51, pp. 421–427.

Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95(5), 1851–1860. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00246.2003>

Lee, H.-Y., & Oh, B.-H. (2010). Aging and Arterial Stiffness. *Circulation Journal*, 74(11), 2257–2262. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-10-0910>

Ligthart-Melis, G. C., Luiking, Y. C., Kakourou, A., Cederholm, T., Maier, A. B., & de van der Schueren, M. A. E. (2020). Frailty, Sarcopenia, and Malnutrition Frequently (Co-)occur in Hospitalized Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(9), 1216–1228. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.03.006>

Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., & Morley, J. E. (2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7(1), 28–36. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12048>

Masoro, E. (2017). *Medical physiology* (W. Boron; E. Boulpaep, Ed.). Philadelphia, PA.: Elsevier.

Mattson, M. P., & Arumugam, T. V. (2018). Hallmarks of Brain Aging: Adaptive and Pathological Modification by Metabolic States. *Cell Metabolism*, 27(6), 1176–1199. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.05.011>

Mitnitski, A. B., Mogilner, A. J., & Rockwood, K. (2001). Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *The Scientific World Journal*, 1, 323–336. <https://doi.org/10.1100/tsw.2001.58>

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. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.014>

Morley, J. E., Vellas, B., Abellan van Kan, G., Anker, S. D., Bauer, J. M., Bernabei, R., Walston, J. (2013). Frailty Consensus: A Call to Action. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(6), 392–397. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022>

Navaratnarajah, A., & Jackson, S. H. D. (2017). The physiology of ageing. *Medicine (United Kingdom)*, 45(1), 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2016.10.008>

Nilwik, R., Snijders, T., Leenders, M., Groen, B. B. L., van Kranenburg, J., Verdijk, L. B., & van Loon, L. J. C. (2013). The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Experimental Gerontology*, 48(5), 492–498. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2013.02.012>

Oschwald, J., Guye, S., Liem, F., Rast, P., Willis, S., Röcke, C., Mérillat, S. (2019). Brain structure and cognitive ability in healthy aging: a review on longitudinal correlated change. *Reviews in the Neurosciences*, 31(1), 1–57. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2018-0096>

Perico, N., Remuzzi, G., & Benigni, A. (2011). Aging and the kidney. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 20(3), 312–317. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e328344c327>

Schaap, L. A., van Schoor, N. M., Lips, P., & Visser, M. (2018). Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(9), 1199–1204. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx245>

Shastri, S., Tighiouart, H., Katz, R., Rifkin, D. E., Fried, L. F., Shlipak, M. G., Sarnak, M. J. (2011). Chronic Kidney Disease in Octogenarians. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(6), 1410–1417. <https://doi.org/10.2215/CJN.08801010>

Stefanaki, C., Pervanidou, P., Boschiero, D., & Chrousos, G. P. (2018). Chronic stress and body composition disorders: implications for health and disease. *Hormones*, 17(1), 33–43. <https://doi.org/10.1007/s42000-018-0023-7>

Van Craenenbroeck, E. M., & Conraads, V. M. (2010). Endothelial progenitor cells in vascular health: Focus on lifestyle. *Microvascular Research*, 79(3), 184–192. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2009.12.009>

Weinstein, J. R., & Anderson, S. (2010). The Aging Kidney: Physiological Changes. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 17(4), 302–307. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2010.05.002>

Wilson, M., O'Hanlon, R., Basavarajaiah, S., George, K., Green, D., Ainslie, P., Whyte, G. (2010). Cardiovascular function and the veteran athlete. *European Journal of Applied Physiology*, 110(3), 459–478. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1534-3>

Xue, Q. L. (2011). The Frailty Syndrome: Definition and Natural History. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.009>

CAPÍTULO II- DETECCIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA FRAGILIDAD

Coordinador del capítulo: Jordi Amblàs Novellas

Autores (por orden alfabético): Jordi Amblàs Novellas, Carme Bajo, Lúdia Boix, Javier Jerez-Roig, Marta Sayol.

1. DIAGNÓSTICO DE FRAGILIDAD: VISIÓN GENERAL

A menudo nos preguntamos por qué, ante un mismo problema de salud intercurrente (por ejemplo una infección de orina), personas con la misma edad y ante el mismo enfoque asistencial, presentan resultados de salud tan diferentes: mientras que unas manifiestan poco declive funcional -regresando sin excesiva dificultad a su situación basal-, otros presentan un deterioro funcional significativo que difícilmente se acaba resolviendo de forma absoluta (Figura 1). Esta susceptibilidad variable a presentar resultados adversos de salud -incluyendo la muerte- está determinada fundamentalmente por el grado de fragilidad de cada persona (Clegg, Young, Iliffe, Rikkert, & Rockwood, 2013).

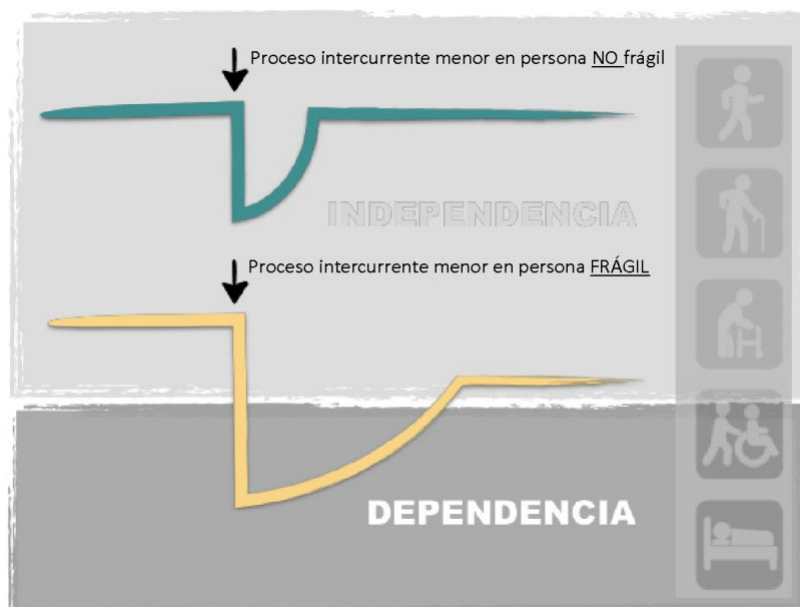


Figura 1: Vulnerabilidad en las personas frágiles frente a un proceso intercurrente menor. La línea verde representa una persona no frágil, que después de un evento estresante menor, como una infección de orina, tiene un pequeño deterioro de la función y luego vuelve a su homeostasis basal. La línea amarilla representa un individuo frágil que, ante un evento estresante similar, sufre un deterioro mayor, que puede manifestarse como dependencia funcional, no retornando finalmente a la homeostasis de la línea de base. Adaptado de Clegg A et al. (Clegg et al., 2013)

A pesar de que entre los expertos hay un amplio consenso sobre la necesidad de la evaluación de la fragilidad, impera todavía cierta controversia sobre su abordaje operativo (Reports, 2004; Rockwood, Andrew, & Mitnitski, 2007; Rodríguez-Mañas et al., 2013; Sternberg et al., 2011). De hecho, una revisión sistemática del año 2019 identificó 51 instrumentos para su detección, entre los cuales se destacan los dominios de tipo físico y aquellos destinados al ámbito comunitario (Faller et al., 2019). En la atención a las personas frágiles, a menudo se sobreponen distintas aproximaciones, necesariamente complementarias.

1.1 De la mirada poblacional a la mirada individualizada de la fragilidad

La valoración de la fragilidad incumbe tanto a las organizaciones y sistemas de salud -para los que la atención es sinónimo de gestión de recursos y planificación-, como a los profesionales -donde la fragilidad está estrechamente asociada a la valoración multidimensional de las personas-. Por ello resulta esencial armonizar el modelo de atención con visión poblacional (modelos organizativos) con la atención individualizada a la persona.

1.1.1 Mirada poblacional de la fragilidad

Desde una mirada global/poblacional, y con el objetivo de proporcionar una atención específica a la realidad y las necesidades de las características de distintos grupos poblacionales (personas sanas, personas pre-frágiles o con fragilidad inicial o personas con fragilidad intermedia o avanzada), la mayor parte de países de nuestro entorno han desarrollado sistemas de cribado y estratificación poblacional -ya sea éste en base a la fragilidad, complejidad o situación de final de vida de las personas- (Figura 2).



Figura 2: Utilidad de la fragilidad según grado de complejidad / situación crónica en diversos grupos de población. A) La fragilidad como base para el cribado poblacional de personas en situación de riesgo que podrían beneficiarse de las acciones preventivas para evitar o revertir el proceso hacia la discapacidad B) La fragilidad como base para el diagnóstico situacional (¿en qué momento de su trayectoria vital está el paciente?, ¿qué grado de reserva funcional tiene esta persona?, ¿está próximo a la situación de final de vida?, ¿su situación es potencialmente reversible?) en pacientes crónicos complejos y/o con enfermedades crónicas avanzadas. Adaptado de Amblàs-Novellas et al. (Amblàs-Novellas J, Espauella J, Inzitari M, Rexach L, Fontecha B et al., 2016).

El objetivo de este modelo de análisis es adaptar el diseño de los sistemas de atención a las características de cada grupo poblacional. Para ello, resulta imprescindible combinar esta mirada poblacional con la aproximación individualizada (Hoogendijk et al., 2019).

1.1.2 Mirada individualizada de la fragilidad

Para adecuar la atención a las necesidades de las personas mayores y las personas con problemas de salud crónicos, resulta imprescindible realizar un abordaje "de precisión" o individualizado -de acuerdo con las características específicas/singulares de la persona-. Esta personalización de la atención resulta clave en estas personas vulnerables, cuyas características muy a menudo sobrepasan los planteamientos asistenciales basados en protocolos y guías de práctica clínica de enfermedades específicas.

La evaluación de la fragilidad puede ser, pues, de gran ayuda tanto para los profesionales como para las personas atendidas desde una doble perspectiva (Figura 3):

- A. En la identificación de personas en riesgo de aparición de discapacidad, con el objetivo de realizar medidas preventivas y de promoción de la salud.
- B. En el diagnóstico de situación (equiparable aquí a la valoración del grado de fragilidad), especialmente ante la toma de decisiones complejas.

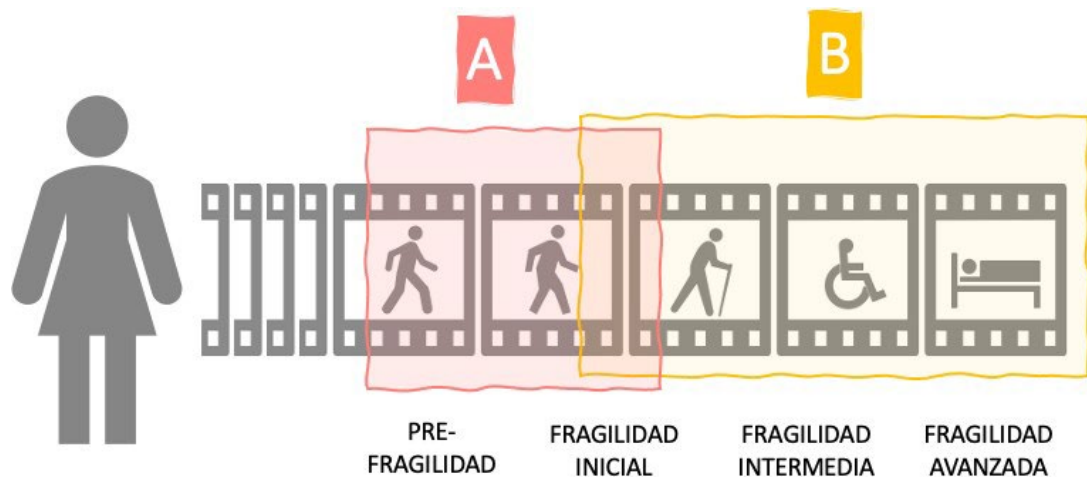


Figura 3: Aproximación individualizada de la fragilidad y utilidades del concepto de fragilidad según el grado de fragilidad. Fuente: Elaboración propia

1.2 Utilidad práctica del concepto de fragilidad: del cribado poblacional al diagnóstico situacional

Así pues, desde una perspectiva pragmática, el concepto de fragilidad puede sernos útil para dar respuestas a 2 cuestiones concretas - y en 2 circunstancias distintas- (Figura 4):

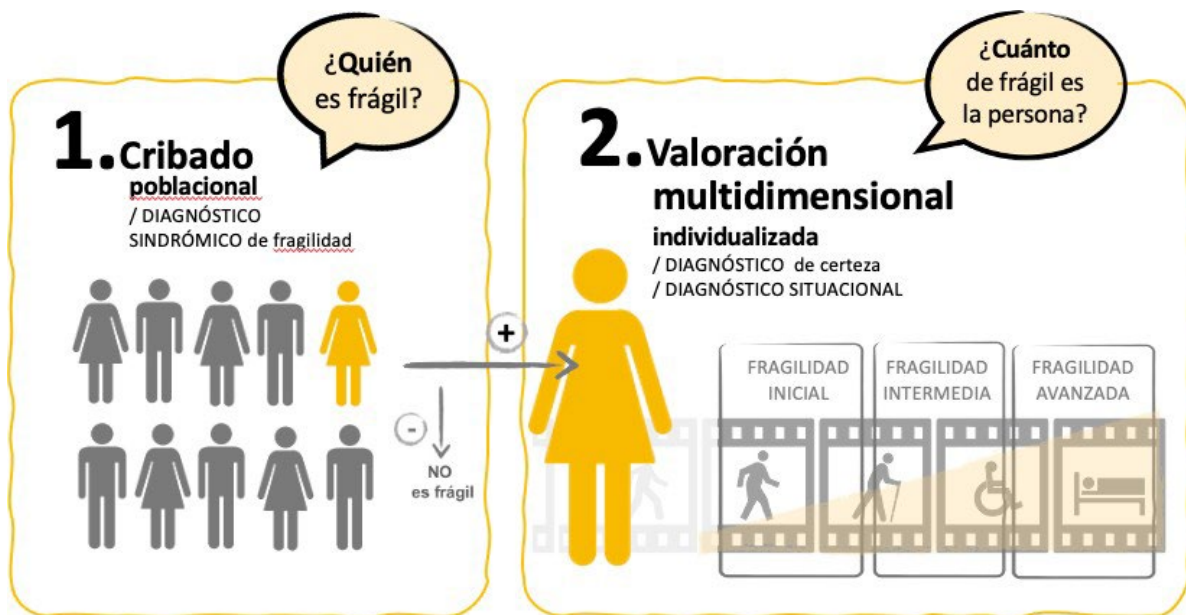


Figura 4: Utilidades del concepto de fragilidad en la práctica clínica. Fuente: Elaboración propia

1.2.1 ¿Qué personas podrían ser frágiles?

Cuando el objetivo es el cribado/identificación proactiva y precoz de las personas en riesgo de discapacidad que se puedan beneficiar potencialmente de acciones preventivas, un enfoque dicotómico (la fragilidad está "presente" o "ausente") puede ser apropiado.

1.2.2 ¿Cuánto de frágiles son las personas identificadas?

Si el objetivo es valorar el grado de reserva funcional de una persona / diagnóstico situacional, será necesario un abordaje multidimensional que valore tanto el grado de fragilidad de la persona como las dimensiones afectadas y las necesidades que de ello se deriven.

Es plausible pensar, por tanto, que dependiendo de los objetivos de la evaluación de la fragilidad, son necesarias diferentes herramientas ya que es probable que todas no sirvan para todas las situaciones (Cesari, Gambassi, van Kan, & Vellas, 2014).

2. CRIBADO POBLACIONAL DE PERSONAS CON FRAGILIDAD: OBJETIVOS Y HERRAMIENTAS

2.1 ¿PORQUÉ y A QUIÉN hacer cribado de fragilidad? Objetivos del cribado poblacional de fragilidad

Conocer cuál es el objetivo del cribado poblacional de fragilidad, así como saber cuál es el grupo de personas que más se puede beneficiar de este cribado es esencial para operativizar este concepto.

2.1.1 ¿Por qué hacer cribado de fragilidad?

El cribado de fragilidad se utiliza especialmente en 2 circunstancias, estrechamente relacionadas entre sí (figura 5):

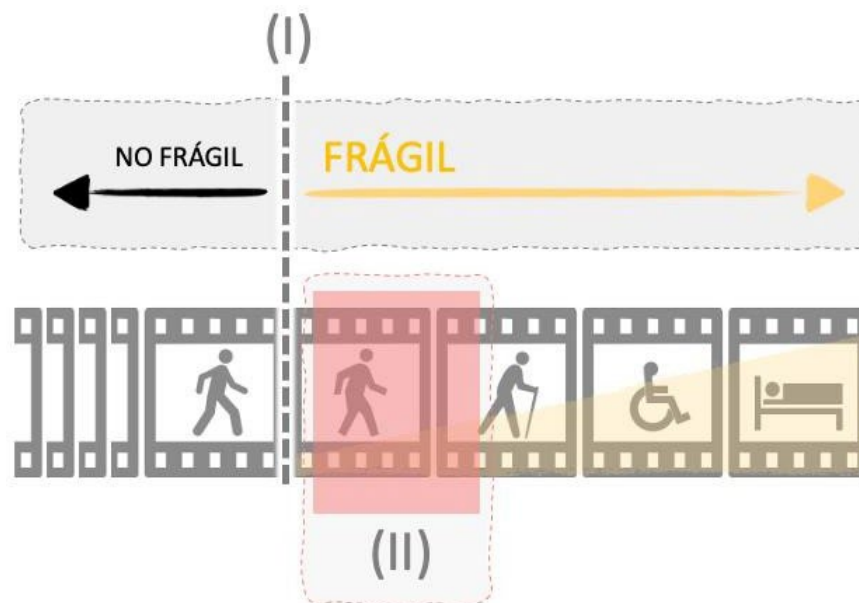


Figura 5: Utilidades del cribado de fragilidad: (I) Identificación de personas en riesgo de malos resultados de salud. (II) Identificación de personas candidatas a prevención de discapacidad. Fuente: Elaboración propia.

I. Identificación de personas en riesgo de resultados negativos de salud

Dado que la fragilidad está estrechamente relacionada con el incremento de riesgo de malos resultados de salud, la identificación de este subgrupo poblacional puede ser útil en la monitorización poblacional del estado de salud de las personas mayores y la planificación de recursos sanitarios. La fragilidad permite medir la salud en las personas en términos de función y no sólo en base a sus enfermedades.

II. Identificación de personas candidatas a prevención de discapacidad

Entendiendo la fragilidad -especialmente cuando ésta en una fase inicial- como una situación potencialmente reversible, existen múltiples evidencias del beneficio de la identificación de personas mayores en riesgo de discapacidad que se puedan beneficiar de acciones potencialmente preventivas (Inzitari et al., 2018; Romera-Liebana et al., 2018). Más allá de los aspectos meramente sanitarios, las circunstancias socioeconómicas también deben contemplarse como componentes de la vulnerabilidad, las cuales pueden interactuar con la fragilidad como determinantes de resultados adversos para la salud.

2.1.2 ¿A quién hacer cribado de fragilidad?

Actualmente la evidencia no apoya el cribado universal y proactivo de fragilidad para toda la población, habiendo cierto consenso en la necesidad de circunscribir este cribado a un grupo concreto de población mayor (+/- la presencia de algunas características asociadas). No existe unanimidad en relación a las recomendaciones de cribado; sin embargo, como puede observarse en la Tabla 1, las diversas fuentes apuntan a que las personas mayores y/o con problemas de salud como discapacidad funcional o síndromes geriátricos deberían ser prioritarias para el cribado de fragilidad.

GUÍA	¿A QUIÉN REALIZAR CRIBADO DE FRAGILIDAD?	HERRAMIENTA/ SPROPUESTA/S
Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. España.	Personas con: ≥ 70 años e Índice de Barthel ≥ 90	SPPB < 10 Como alternativas: TUG ≥ 20 segundos VM < 0,8 m/s; Positividad en los cuestionarios FRAIL o SHARE-FI.
Programa de actividades Preventivas y de Promoción de la Salud (PAPPS) de la SEMFYC (Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria)	Personas con: ≥ 80 años y/o polifarmacia, hospitalización, comorbilidad, caídas...),	Pruebas de ejecución física (SPPB, VM, TUG,...)

GUÍA	¿A QUIÉN REALIZAR CRIBADO DE FRAGILIDAD?	HERRAMIENTA/S PROPUESTA/S
Curso Autoformativo en Atención Primaria de Salud (CAAPS) de la Societat catalana de Medicina de família i comunitària (CAMFIC)	Personas con: > 80 años o entre 65-80 años <u>si</u> : quejas subjetivas de pérdida de memoria, depresión, alteraciones del equilibrio / caídas, pérdida de peso, cansancio o fatiga / lentitud, pérdida de fuerza / pérdida funcional reciente, ...	Pruebas de ejecución física GFST
Fit for frailty. British Geriatric Society. National Health Service (NHS). Reino Unido.	Personas que consultan por síndromes geriátricos (caídas, problemas de movilidad, delirium, incontinencia o susceptibilidad a los efectos secundarios de la medicación,)	TUGVM PRISMA-7
	* Actualmente se ha propuesto cribado proactivo mediante sistemas de información, utilizando el electronic Frailty Index(eFI)	
Consenso internacional de expertos (JAMDA 2013)	Personas con: > 70 años	Cuestionario FRAIL GFST

Tabla 1: Personas candidatas al cribado de fragilidad y herramientas propuestas según distintas guías. *GFST: Gérontopôle Frailty Screening Tool. SPPB: Short Physical Performance Battery. TUG: Timed up& go. VM : velocidad de la marcha.*

Tampoco existe unanimidad sobre cada cuanto tiempo se debe realizar este cribado (aunque la mayor parte de programas lo recomienda hacer de forma anual), ni sobre si este cribado se debe realizar de forma oportunista o de forma proactiva.

2.2 ¿CÓMO hacer cribado de fragilidad? Herramientas para el cribado poblacional de la fragilidad

Como se ha comentado con anterioridad, el enfoque sindrómico clásico de la fragilidad se circunscribe especialmente al ámbito del cribado poblacional; los criterios de Fried descritos en el año 2001 a partir de un análisis secundario del Cardiovascular Health Study (CHS) permiten identificar como frágil aquellas personas que presentan al menos 3 de las siguientes características:

- Pérdida no intencionada de peso en el último año (superior a 4.5 kg o al 5% del peso habitual).
- Cansancio/fatiga, valorado mediante dos preguntas de la escala de depresión CES-D.

- Escasa actividad física (gasto <383 kcal semanales en hombres o <270 en mujeres), según la versión breve del MLTAQ (Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire).
- Velocidad de la marcha lenta (quintil inferior, ajustado por sexo y altura).
- Poca fuerza de prensión palmar (quintil inferior, ajustado por sexo e Índice de Masa Corporal).

Las personas con 1 o 2 de las características anteriores se consideran cómo pre frágiles, y las personas con ninguna de ellas como robustas (Alonso Bouzón et al., 2017). Si bien estos criterios son la aproximación al diagnóstico de fragilidad con más evidencia publicada, su uso en la práctica clínica es escasa, dado que son relativamente poco pragmáticos.

A continuación se describen de forma breve otros instrumentos para la identificación de personas frágiles:

2.2.1 Cuestionarios administrados por parte de los profesionales

En algunos casos se trata de versiones modificadas de los criterios de Fried, utilizadas especialmente en el cribado comunitario de la fragilidad -por ejemplo, el Gérontopôle Frailty Screening Tool-; en otros casos, son instrumentos utilizados más en ámbito hospitalario -por ejemplo el ISAR-.

Gérontopôle Frailty Screening Tool (Vellas et al., 2013)

Esta herramienta está diseñada para la identificación precoz de la fragilidad de personas mayores que viven en la comunidad y muestra un buen potencial como herramienta de detección. Comprende dos pasos: 1) primero se realiza un cuestionario (con tres posibles respuestas: sí / no / desconocido), que incluye seis componentes: vivir solo, pérdida de peso involuntaria, fatigabilidad, movilidad, problemas de memoria y velocidad de marcha lenta (≥ 4 s por 4 m); 2) seguido por un juicio clínico del estado de fragilidad ("¿cree que su paciente es frágil?").

Identification of Seniors at Risk (ISAR) (Edmans et al., 2013)

El ISAR incluye seis preguntas dicotómicas simples sobre dependencia funcional, soporte social, hospitalización reciente, cognición, visión y polifarmacia. Esta es probablemente la herramienta de cribado de fragilidad en los servicios de urgencias con mayor evidencia, aunque presenta una discreta capacidad predictiva de muerte, institucionalización, readmisión, uso de recursos y deterioro de la función física o cognitiva.

2.2.2 Cuestionarios auto-reportados

Algunos de ellos (cuestionario FRAIL o el PRISMA-7) parten también de la propuesta de Fried, modificando alguno de sus criterios.

Cuestionario FRAIL (Morley, Malmstrom, & Miller, 2012)

El cuestionario FRAIL, es el acrónimo de Fatigue (fatigabilidad), Resistance (Resistencia), Ambulation (deambulación), Illnesses (comorbilidad) y Loss of weight (pérdida de peso). Está constituido por 5 sencillas preguntas relativas a cada uno de los dominios (Tabla 2).

ÍTEM	PREGUNTA
FATIGABILIDAD	“¿Se siente fatigado o se ha sentido fatigado la mayor parte del tiempo en el último mes?”
RESISTENCIA	“¿Tiene alguna dificultad para subir 10 escalones sin ningún tipo de ayuda y sin descansar?”
DEAMBULACIÓN	“¿Tiene alguna dificultad para caminar varios cientos de metros sin ayuda?”
COMORBILIDAD	“¿Alguna vez un médico le dijo que usted tiene alguna de las siguientes enfermedades? “ (hipertensión, diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar crónica, patología cardíaca, insuficiencia cardíaca congestiva, angina de pecho, asma, artritis, ictus y enfermedad renal)
PÉRDIDA DE PESO	“¿Ha perdido más del 5% de peso el último año?”

Tabla 2. Ítems y preguntas del Cuestionario FRAIL. Elaboración propia.

Cada una de las limitaciones suma 1 punto, identificando a los pacientes como frágiles cuando suman 3-5 puntos, y como pre-frágiles cuando suman 1-2 (igual que con los criterios de Fried). Este es un cuestionario validado y resulta clínicamente útil dado su naturaleza simple, siendo también predictivo de mortalidad.

Existe una versión específica de esta escala especialmente pensada para ser utilizada en el ámbito residencial: la escala FRAIL-NH (Martínez-Velilla et al., 2017) (tabla 3). Contiene 7 ítems, evaluados con escala de Likert de 3 puntos: energía, transferencias, movilidad, continencia, pérdida de peso en los últimos 3 meses, alimentación y vestirse. La puntuación obtenida puede ir de 0 a 14, con la siguiente interpretación: 0-1 no frágil, 2-5 frágil, 6-14 muy frágil.

	0	1	2
ENERGÍA	Buena/excelente	Regular	Pobre
TRANSFERENCIAS	Se mueve desde/hasta la cama/silla sin asistencia. Se acepta el uso de ayudas técnicas.	Necesita ayuda para moverse desde la cama a la silla o requiere transferencia completa.	Necesita ayuda para moverse desde la cama a la silla o requiere transferencia completa, y puntuación del Katz <3.
MOVILIDAD	Se incorpora (de la cama/silla) y anda.	Capaz de incorporarse (de la cama/silla) pero no de andar.	Se mueve hasta los límites de la cama o silla.
CONTINENCIA	Ejerce completo autocontrol para orinar y defecar.	Incontinencia urinaria o fecal parcial o total.	Incontinencia urinaria o fecal parcial o total y puntuación del Katz <3.
PÉRDIDA DE PESO (últimos 3 meses)	Sin pérdida de peso	1-3 kg o no se sabe.	>3 kg.
ALIMENTARSE	Lleva la comida del plato a la boca sin ayuda. La preparación de la comida puede ser realizada por otra persona.	Necesita ayuda parcial o total para alimentarse o requiere nutrición parenteral.	Necesita ayuda parcial o total para alimentarse o requiere alimentación parenteral y puntuación del Katz <3.
VESTIRSE	Coge la ropa de los armarios y cajones y se la pone al completo (botones/encajes	Necesita ayuda para vestirse o necesita que le vistan por completo.	Necesita ayuda para vestirse o necesita que le vistan por completo, y
	,...). Puede requerir ayuda para atarse los zapatos.		puntuación del Katz <3.

Tabla 3. Escala FRAIL-NH. Elaboración propia. Adaptado de: Martínez-Velilla et al. (2017)(Martínez-Velilla et al., 2017).

PRISMA-7 (Dent, Kowal, & Hoogendijk, 2016)

El cuestionario PRISMA-7 consta de 7 ítems simples autoinformados: edad (mayores de 85 años); sexo (masculino); problemas de salud que limitan las actividades; necesidad de ayuda de otra persona; problemas de salud que impidan salir de casa; necesidad de apoyo social; y uso de un bastón / andador / silla de ruedas. Cada componente se puntúa con una respuesta "sí/no", siendo considerado como frágil aquella persona con una puntuación total ≥ 3 . El PRISMA-7 ha demostrado una buena capacidad en la identificación de la fragilidad en las personas mayores que viven en la comunidad, pero con tendencia a una sobre-detección de fragilidad, lo que limita su capacidad como herramienta de cribado.

2.2.3 Pruebas de ejecución física

Desde la vertiente más próxima al concepto de "fragilidad física" y dada la relación de esta con el concepto de sarcopenia (Cruz-Jentoft et al., 2019), han sido múltiples las pruebas de rendimiento físico que se han propuesto como cribado de la fragilidad; de entre ellas destacamos: el Short Physical Performance Battery (SPPB) o test de Guralnik, el Timed Up-and-Go (TUG), la velocidad de la marcha (VM) o la fuerza de prensión manual (FPM).

Short Physical Performance Battery (SPPB) o test de Guralnik (Pavasini et al., 2016)

Se trata de un test de ejecución que incluye la valoración del equilibrio, la velocidad de la marcha y la fuerza de extremidades inferiores, pruebas que se realizan consecutivamente. Para la prueba de equilibrio, la persona debe ser capaz de mantenerse de pie sin la ayuda de bastones o andador y poner los pies en paralelo, en semitándem y en tándem durante 10 segundos, y se puntúa en función del tiempo invertido: si la persona no es capaz de realizarlo, se puntúa cero y se pasa a la siguiente posición. Para la valoración de la velocidad de la marcha, puede emplear la ayuda técnica que utiliza habitualmente. La fuerza de extremidades inferiores se valora levantándose y sentándose de una silla 5 veces.

Cada prueba puntúa de 0 (peor rendimiento) a 4 (mejor rendimiento). Se obtiene una puntuación total para toda la batería que es la suma de la de las tres pruebas y que oscila entre 0 y 12.

Este test fue diseñado específicamente como predictor de discapacidad, demostrando así mismo capacidad predictiva en relación a otros eventos adversos, como institucionalización y muerte. Así mismo, permite monitorizar a lo largo del tiempo la evolución física de la persona, y predice significativamente el desarrollo de dependencia, tanto en las actividades de la vida diaria como en la movilidad a 4 años. El SPPB ha sido validado en nuestro entorno, y es uno de los test de elección en el cribado de fragilidad (Ministerio de Sanidad Igualdad y Servicios sociales., 2013).

Timed Up-and-Go (TUG) (Bischoff et al., 2003)

Para realizar el TUG la persona debe estar sentada en una silla estable con reposabrazos, con la espalda apoyada en el respaldo y los pies en el suelo. Si el paciente utiliza una ayuda técnica de forma habitual (bastón, andador...), la hará servir para ejecutar la prueba. Cuando se lo indica el profesional, la persona debe levantarse, caminar tres metros a un paso ligero pero seguro, girar, volver a la silla y sentarse de nuevo. Se mide el tiempo necesario para levantarse de la silla (preferiblemente sin utilizar los brazos), caminar hasta la marca situada a 3 metros, (ambos pies la deben pasar), darse la vuelta y sentarse nuevamente en la silla. El tiempo se comienza a medir cuando el evaluador da la orden y el cronómetro se detiene cuando el paciente se sienta, en el momento que los glúteos hacen contacto con el asiento, y preferiblemente sin utilizar el reposabrazos de la silla. Se hacen tres intentos y se registra el de menor tiempo de ejecución. El punto de corte utilizado para el cribado de fragilidad es de >12 s (fragilidad) y ≤ 12 s (no fragilidad) (Bischoff et al., 2003).

Este test fue inicialmente diseñado para cuantificar la movilidad, pero ha demostrado también valor predictivo para el deterioro del estado de salud y las actividades de la vida diaria, así como de caídas; además, ha sido validado como herramienta diagnóstica de fragilidad.

Velocidad de la marcha (VM) (Sayol Carol et al., 2020)

La forma más habitual de medir la VM es solicitando a la persona que recorra un trayecto predeterminado a ritmo ligero, pero seguro, sin detenerse ni hablar, sin ayuda técnica o con la ayuda técnica habitual que utiliza. La longitud del trayecto tiene que permitir que el test se pueda llevar a término en un ámbito clínico de exploración habitual -aunque están descritos estudios entre 3 y 10 metros, la distancia de 4 metros parece ser suficiente para garantizar una buena fiabilidad y es la distancia actualmente recomendada-. Se debe marcar un inicio y un final de recorrido (algunas pruebas dejan 1 metro por la aceleración y 1 metro por la desaceleración) y se cronometra el tiempo desde que el paciente pisa la marca de inicio (0 metros) hasta que rebasa la distancia elegida previamente. El resultado es la división entre la distancia recorrida y el tiempo requerido para ejecutarla. Se repite la prueba dos veces y se considera el mejor de los tiempos. Aunque no existe un consenso absoluto sobre el punto de corte para el cribado de fragilidad, mayoritariamente se sitúa entre los 0,8 m/s y 1 m/s, siendo valores inferiores altamente sugestivos de presencia de fragilidad (Sayol Carol et al., 2020).

Probablemente es la prueba objetiva de ejecución funcional más citada en la bibliografía; ha demostrado una muy buena aceptabilidad entre profesionales y pacientes, es de ejecución sencilla y su capacidad predictiva de hospitalización, fragilidad, caídas, dependencia y mortalidad es elevada, aunque en menor grado que el SPPB. Es uno de los componentes del fenotipo de fragilidad de Fried y forma parte también del SPPB.

Fuerza de prensión manual (FPM) (Cruz-Jentoft et al., 2019)

La fuerza de prensión es una medida de fuerza isométrica que se realiza mediante la utilización de un dinamómetro. Esta medida se ve influenciada por diferentes factores: tipo de dinamómetro, la posición de prensión del dinamómetro (se recomienda seguir las recomendaciones del fabricante en cada instrumento), la mano utilizada -habitualmente se evalúa la mano dominante-, la posición corporal y del brazo o el número de intentos, entre otros aspectos.

Para determinar la FPM se deben hacer varias medidas (entre 2 y 4 intentos), de la fuerza o tensión ejercida contra una resistencia mayor sin desplazarla mediante un dinamómetro, estando la persona sentada y con el codo en ángulo recto. Aunque algunos estudios consideran la media de los intentos, se suele escoger la mejor determinación. Estudios muestran que los resultados son superiores con estímulo verbal por parte del evaluador.

También existe variabilidad sobre los puntos de corte de la fuerza de prensión para la identificación de fragilidad, que van de los 23 a 27 Kg en varones y 12 a 16 kg en mujeres (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Se ha constatado una estrecha relación entre la fuerza de prensión manual con la sarcopenia, así como la discapacidad, el estado nutricional y la mortalidad.

2.2.4 Cribado de fragilidad a partir de los sistemas de información

A lo largo de estos últimos años, en algunos países se han realizado propuestas de cribado poblacional de fragilidad mediante la utilización de los datos almacenados en los registros electrónicos de atención primaria de salud.

En este ámbito destaca el electronic Frailty Index (eFI). Esta herramienta está siendo utilizada, hoy en día, como práctica habitual en el National Health Service (NHS) de Reino Unido, donde ha tenido un gran impacto. El principal problema que ha presentado su implementación masiva es la sobre-identificación de personas frágiles, dado que proporciona un cribado proactivo (no oportunista), y su alta sensibilidad (aunque baja especificidad) (Clegg et al., 2014).

2.3 ¿DÓNDE y EN QUÉ CIRCUNSTANCIAS hacer cribado/valoración de fragilidad?

Aunque el ámbito paradigmático de cribado de fragilidad y dónde existe más experiencia es en el entorno comunitario -especialmente por parte de los equipos de Atención Primaria-, progresivamente se han publicado experiencias interesantes en otros ámbitos.

2.3.1 Cribado de fragilidad en la comunidad

Existe una tendencia emergente hacia el reconocimiento de la importancia potencial de la detección de fragilidad en este ámbito. Por ejemplo, la detección de fragilidad ha sido recomendada como una forma fácil de identificar a los adultos mayores que se beneficiarían más de una Valoración Geriátrica Integral (VGI) y de una intervención multicomponente (Drubbel et al., 2014; Inzitari et al., 2018; Romera-Liebana et al., 2018; Tarazona-Santabalbina et al., 2016). Por otro lado, cada vez más las guías de práctica clínica proponen adecuar la intensidad y objetivos terapéuticos al grado de fragilidad, fijando por ejemplo objetivos glucémicos o de control de la tensión arterial ajustados al grado de fragilidad de la persona (Hanlon et al., 2020).

Una situación específica en este ámbito es el residencial. Dado que la mayor parte de instrumentos para valorar la fragilidad se ha creado y testado en la población no institucionalizada, la administración de estos en una población tan característicamente frágil como la de las residencias geriátricas habitualmente presenta un “efecto tierra” (la mayoría de individuos son frágiles). Además, algunos ítems como aquellos que implican cierta capacidad cognitiva (por ejemplo, realizar una prueba física, actividades instrumentales de la vida diaria, etc) pueden ser de difícil valoración debido a la alta prevalencia de demencia de esta población (Martínez-Velilla et al., 2017).

2.3.2 Cribado de fragilidad en el Hospital

Probablemente el ámbito hospitalario no es el mejor contexto para realizar cribado de fragilidad con objetivo preventivo, -excepto en entornos específicos, como puede ser el hospital de día-. No obstante, como se verá en el capítulo 3, la valoración de esta condición sí ha resultado especialmente útil para la valoración individualizada y la personalización de las intervenciones -incluyendo la valoración de la necesidad de rehabilitación-, así como predictor de malos resultados de salud.

2.4 ¿QUÉ HACER una vez identificada a una persona frágil?

El cribado poblacional/identificación de una persona como frágil mediante alguna de las herramientas de cribado mencionadas, simplemente supone el punto de partida (etapa 1) para, una vez realizada una valoración multidimensional en profundidad de la persona -revisando la situación clínica, funcional, emocional, cognitiva, social...- (etapa 2), diseñar un plan de atención personalizado / intervención multicomponente, en coherencia a las necesidades de la persona (etapa 3). En la Tabla 4 se puede observar la propuesta de modelo de atención personalizado en 3 etapas, el rol/utilidad del concepto de fragilidad en cada una de ellas y los instrumentos recomendados para cada una de las etapas.

ETAPA	ROL/UTILIDAD DEL CONCEPTO DE FRAGILIDAD	INSTRUMENTO RECOMENDADO
1. CRIBADO POBLACIONAL	Identificación proactiva y precoz de las personas en riesgo de discapacidad que se puedan beneficiar potencialmente de acciones preventivas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Cuestionarios (FRAIL, ...)▪ Pruebas de ejecución física (SPPB)
2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL /VALORACIÓN MULTIDIMENSIONAL	Valoración del “grado de reserva” de la persona e identificación de dimensiones afectadas y las necesidades que de ello se deriven.	<ul style="list-style-type: none">▪ Valoración Geriátrica Integral▪ Índices de Fragilidad
3. PLAN DE ATENCIÓN INDIVIDUALIZADO	Partiendo del diagnóstico situacional, elaboración de un plan de intervención multicomponente e individualizado. Monitorización de los resultados de la intervención.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pruebas de ejecución física (SPPB)▪ Valoración Geriátrica Integral▪ Índices de Fragilidad

Tabla 4. Modelo de atención personalizado en 3 etapas.

Así pues, como veremos en el siguiente capítulo la fragilidad también juega un papel determinante en la etapa 2 (diagnóstico situacional/ valoración multidimensional) del modelo de atención personalizado.

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL/VALORACIÓN DEL GRADO DE FRAGILIDAD: OBJETIVOS Y HERRAMIENTAS

Existe una importante heterogeneidad individual en el proceso de envejecimiento: mientras que algunas personas mantienen un buen nivel de salud hasta una edad muy avanzada, otras empiezan a acumular múltiples déficits de salud a edades mucho más precoces. Esta variabilidad en la tasa de envejecimiento hace necesario diferenciar entre los conceptos de edad cronológica -edad en años- y edad biológica -grado de reserva de salud-, resultando la medición del grado de fragilidad de un individuo la aproximación más plausible para realizar el diagnóstico situacional de su grado de reserva y/o vulnerabilidad.

3.1 Objetivos del diagnóstico situacional

El concepto de diagnóstico situacional hace referencia al resultado del proceso de valoración multidimensional y de necesidades que permite a los profesionales determinar cuál es el grado de reserva / fragilidad de la persona atendida (*¿cuán vulnerable es?, ¿en qué punto de su trayectoria vital está la persona?*), así como cuáles son los déficits / dimensiones afectadas (*¿tiene problemas funcionales, cognitivos, sociales,... y a qué son debidos?*) y las necesidades a las que dar respuesta. En este proceso diagnóstico es tan importante tener en cuenta la situación en un momento del tiempo ("fotografía" de la situación en el momento actual-grado de severidad) como su evolución dinámica ("película" o criterios de progresión) (Figura 6) (Amblàs-Novellas et al., 2015):

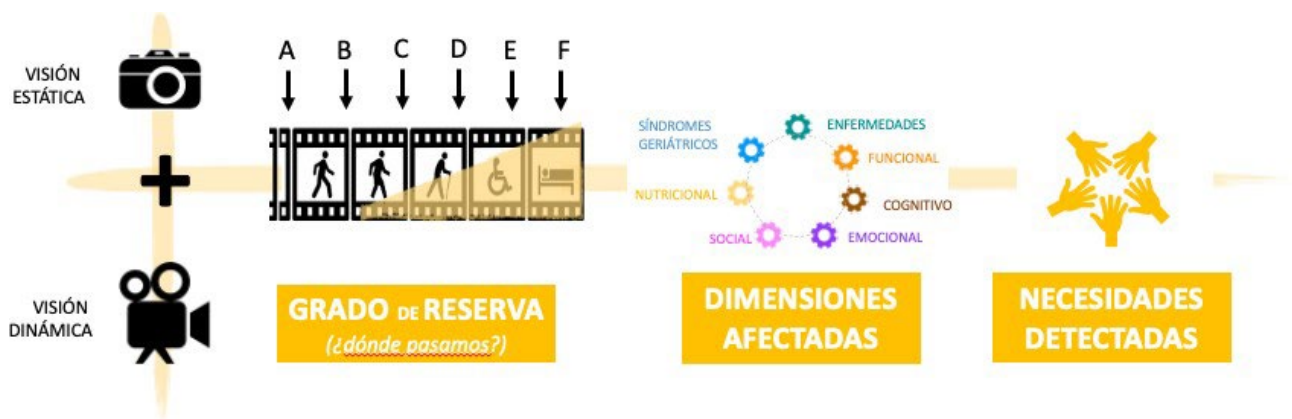


Figura 6: Diagnóstico situacional: *¿en qué punto de su trayectoria vital se halla la persona? -¿A, B, C, D, E, F?-, ¿qué dimensiones están afectadas?, ¿cuáles son sus necesidades?, ¿está la persona estable?, ¿qué ha variado a lo largo del último año?* Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico situacional - conjuntamente con la exploración de los valores y preferencias de la persona- conforman la base para la elaboración del plan de atención (*care plan*), para el que resultará imprescindible (Figura 7):

- Identificar las dimensiones sobre las que hay que intervenir (enfermedades, funcionalidad, problemas cognitivos, emocionales, sociales, nutricionales y/o presencia de síndromes geriátricos y síntomas), así como las necesidades a atender -muy habitualmente asociadas a los déficits detectados durante la valoración multidimensional-.
- Consensuar cuáles son los objetivos asistenciales de la intervención que se propondrá (*¿mejora de supervivencia?, ¿mejora/preservación de funcionalidad?, ¿bienestar/control sintomático?*), que deberán ser proporcionados a la situación de la persona (probablemente no serán los mismos para las personas con fragilidad inicial que con fragilidad avanzada) y ser consensuados con ella.



Figura 7: Objetivos asistenciales y propuestas de intervención, como elementos claves para elaborar un plan de atención centrado en la persona. Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Fragilidad y objetivos asistenciales

El diagnóstico situacional en base al grado de fragilidad es el punto de partida necesario para facilitar la proporcionalidad de las actuaciones, con el objetivo de armonizar los objetivos asistenciales con la situación clínica de la persona, y sus valores y preferencias (Figura 8).

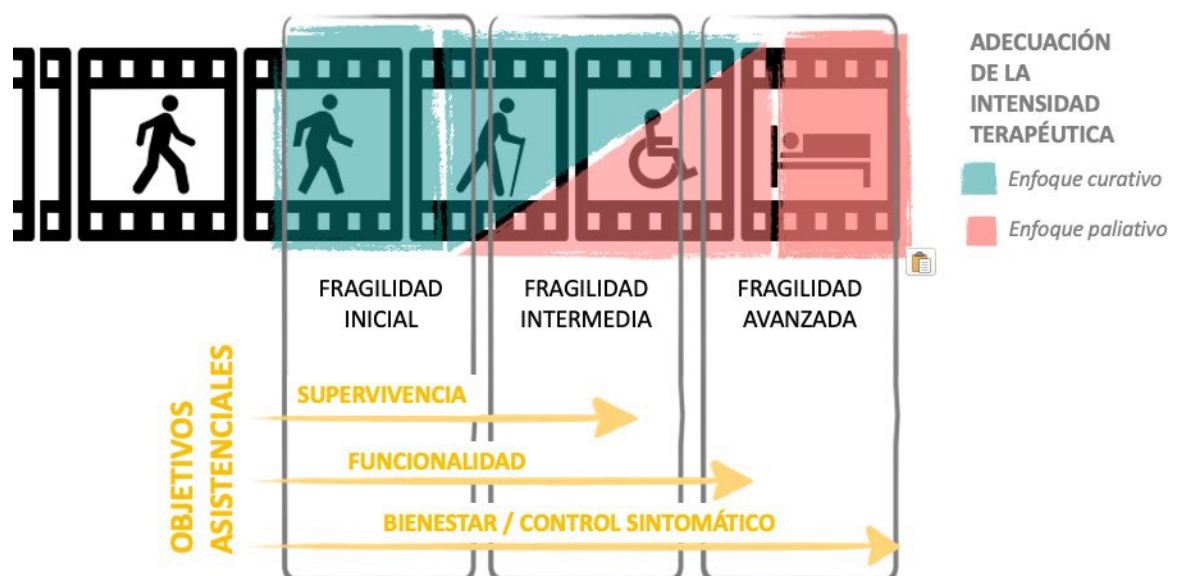


Figura 8: Propuesta conceptual de objetivos asistenciales y adecuación de la intensidad terapéutica en función del grado de intensidad. Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo: la identificación de criterios de fragilidad avanzada y progresiva ayuda a ponderar el riesgo/beneficio de intervenciones rehabilitadoras intensivas que pudieran resultar desproporcionadas. En contraposición, la valoración del grado de fragilidad también puede ser útil en la toma de decisiones en aquellos pacientes con riesgo de infravaloración o infratratamiento cuando, a pesar de presentar un buen grado de reserva, por criterio de edad se les pudiera privar de un esfuerzo rehabilitador adicional. Así pues, el diagnóstico situacional resulta también básico para adaptar la intensidad rehabilitadora a los objetivos y realidad de la persona.

3.2 Herramientas para el diagnóstico situacional

En este capítulo se presentan tres herramientas para la aproximación al diagnóstico situacional: la Valoración Geriátrica Integral, los Índices de Fragilidad y las escalas clínicas de fragilidad.

3.2.1 Valoración Geriátrica Integral (VGI)

Sin ninguna duda, el sistema de valoración multidimensional con más evidencia es la Valoración Geriátrica Integral (VGI) (Ellis, Whitehead, Robinson, O'Neill, & Langhorne, 2011). La VGI se define como un proceso de diagnóstico y de tratamiento multidisciplinar que identifica las condiciones médicas, psicológicas y funcionales en una persona mayor y/o frágil, con el objetivo de diseñar y desarrollar un plan coordinado para maximizar el estado general de salud en un contexto de envejecimiento. Por este motivo se requiere la evaluación de diferentes ámbitos de la salud, incluyendo los problemas clínicos, el estado funcional (actividades básicas e instrumentales), mental (cognitivo y emocional) y social.

Sin embargo, la VGI tiene algunas limitaciones a la hora de promover su utilización generalizada por parte de los profesionales de los sistemas de salud y sociales:

- Requiere conocimiento experto.
- Una VGI en profundidad lleva bastante tiempo – cerca de 1 hora o más-.
- Este proceso de valoración debe ser realizado por parte de todo el equipo interdisciplinario.

- Tiene una naturaleza más bien "cualitativa" -lo que a menudo limita la comunicación interprofesional en un contexto asistencial familiarizado con el uso de "scores" y algoritmos.

3.2.2 Índices de Fragilidad (IF)

Los IF comparten su naturaleza multidimensional con la Valoración Geriátrica Integral (VGI) -en realidad un IF no es más que una VGI cuantificada-. La idea de base es sencilla: si cuando nacemos las personas disponemos de un "depósito lleno de salud", a medida que se acumulan déficits, este depósito se va vaciando. A partir de un número concreto de déficits –ya sean enfermedades, signos, síntomas, valores de laboratorio, alteraciones funcionales o cognitivas,...-, es posible definir un IF a partir del cociente de déficits ya acumulados, respecto el total de déficits potencialmente acumulables, por una persona concreta (Figura 9). Por ejemplo: si una persona ha acumulado 25 déficits sobre un total de 50 déficits potencialmente acumulables, podemos decir que tiene un IF de 0,5 (Rockwood et al., 2005).

$$\text{ÍNDICE DE FRAGILIDAD} = \frac{\text{Nº de déficits ya acumulados}}{\text{Nº total de déficits acumulables}}$$

Figura 9: Fórmula para calcular el índice de fragilidad.

Existe consenso en empezar a considerar cómo frágiles a las personas con un IF a partir de un 0.2, siendo un IF de 0.7 la puntuación submáxima posible -punto a partir del cual nuestra homeostasis no puede hacer frente a más déficits, cruzándose el umbral a partir del cual morimos-. Efectivamente, cuantos más déficits acumula una persona, más vulnerable es -hasta el punto de poder afirmar que la probabilidad de morir está exponencialmente relacionada con el número de déficits y la velocidad con que éstos se acumulan- (Fig.10).

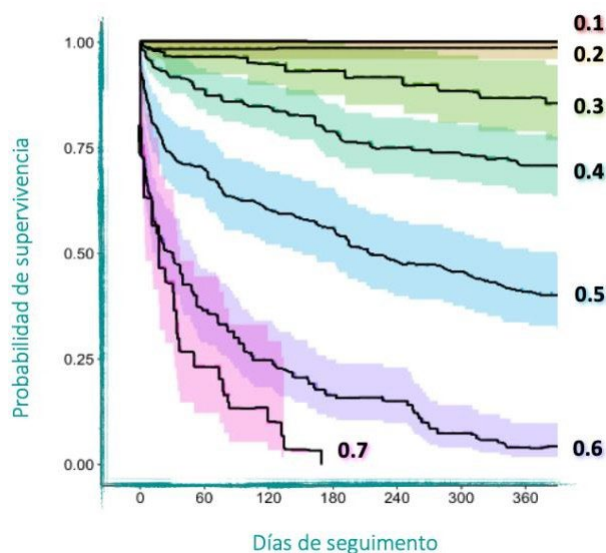


Figura 10: Supervivencia en relación al grado de fragilidad: cuanto mayor es el índice de Fragilidad -Índice Frágil-VIG- (0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7), menor es la supervivencia. Adaptado de Amblàs-Novellas et al (Amblàs-Novellas et al., 2018).

Han sido múltiples los IF publicados, difiriendo básicamente en el número y fuente de los datos de los déficits. En nuestro contexto, cabe destacar el Índice frágil-VIG (Índice de Fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica), que ha demostrado ser una herramienta sencilla (se basa en 22 preguntas para evaluar 25 déficits), rápida (tiempo de administración entre 5 y 10 minutos), con excelente capacidad discriminativa y predictiva de mortalidad (con un área bajo la curva de al año de 0.9). Se puede acceder al cuestionario (incluida calculadora Excel), manual de instrucciones y bibliografía relacionada en el siguiente enlace: <https://es.c3rg.com/index-fragil-vig>

Utilidad de los Índices de Fragilidad en el diagnóstico situacional

La determinación del IF en un momento concreto del tiempo -grado de fragilidad-, facilita de forma cuantitativa el diagnóstico de situación (*¿en qué momento de su trayectoria vital está el paciente?, ¿tiene un grado de fragilidad leve, intermedia o avanzada?*), facilita la propuesta de objetivos asistenciales (*¿qué abordaje asistencial es plausible/razonable plantear?, ¿mejora de supervivencia y/u objetivo funcional/rehabilitador y/o abordaje sintomático?*). Finalmente, una vez iniciada la transición al final de la vida

(entendida como la situación de últimos meses/años), *¿cómo planteamos la adecuación de la intensidad terapéutica a partir de una aproximación paliativa progresiva y no dicotómica?* (Figura 11).

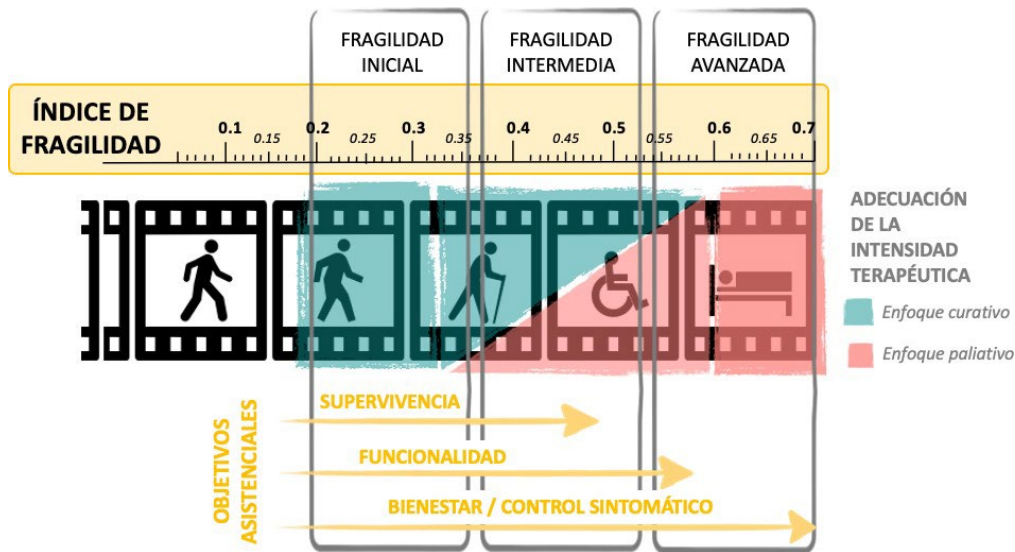


Figura 11: Modelo conceptual que resume gráficamente como el diagnóstico situacional Fuente: Adaptado de Amblàs-Novellas et al (Amblàs-Novellas et al., 2018).

Así pues, la medida del grado de fragilidad a partir de los IF también puede ser útil en la personalización de los tratamientos, en el establecimiento de objetivos asistenciales y la adecuación de la intensidad terapéutica de estos objetivos -facilitando así la proporcionalidad de las actuaciones de acuerdo con la situación clínica y las voluntades de las personas-.

3.2.3 Escalas clínicas de fragilidad

Estas escalas, basadas en el juicio clínico y mediante una valoración clínica experta, clasifican visualmente a las personas según su grado de fragilidad. En el caso de la Clinical Frailty Scale— que es la más conocida de las escalas clínicas de fragilidad y que también fue elaborada a partir del CSHA-, esta puntuación va del 1 al 9 (Church, Rogers, Rockwood, & Theou, 2020).

La gran ventaja de esta escala es su simplicidad, ya que permite casi de forma intuitiva realizar el diagnóstico de situación aproximado. Como inconveniente

destaca su focalización eminentemente en la situación funcional de la persona, así como la variabilidad interobservador y la formación de los profesionales que lo utilizan: si bien administrado por parte de profesionales expertos en valoración geriátrica presenta buena correlación con otras herramientas de fragilidad y capacidad pronóstica de mortalidad, estas características quedan drásticamente alteradas utilizadas por profesionales no expertos (Surkan et al., 2020).

BIBLIOGRAFÍA

Alonso Bouzón, C., Carnicero, J. A., Turín, J. G., García-García, F. J., Esteban, A., & Rodríguez-Mañas, L. (2017). The standardization of frailty phenotype criteria improves its predictive ability: The Toledo study for healthy aging. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(5), 402–408. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.11.003>

Ambiàs-Novellas, J., Espauella, J., Rexach, L., Fontecha, B., Inzitari, M., Blay, C., & Gómez-Batiste, X. (2015). Frailty, severity, progression and shared decision-making: A pragmatic framework for the challenge of clinical complexity at the end of life. *European geriatric medicine*, 6(2), 189–194. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.01.002>

Ambiàs-Novellas, Jordi, Espauella-Panicot, J., Inzitari, M., Rexach, L., Fontecha, B., & Romero-Ortuno, R. (2017). En busca de respuestas al reto de la complejidad clínica en el siglo xxi: a propósito de los índices de fragilidad. *Revista española de geriatría y gerontología*, 52(3), 159–166. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2016.07.005>

Ambiàs-Novellas, Jordi, Martori, J. C., Espauella, J., Oller, R., Molist-Brunet, N., Inzitari, M., & Romero-Ortuno, R. (2018). Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatrics*, 18(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0718-2>

Bischoff, H.A., Stähelin, H.B., Monsch, A.U., Iversen, M.D., Weyh, A., von Dechend, M., Akos, R., Conzelmann, M., Dick, W., & Theiler, R. Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 2003 May;32(3):315-20. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.3.315>. PMID: 12720619.

Cesari, M., Gambassi, G., van Kan, G. A., & Vellas, B. (2014). The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes. *Age and Ageing*, 43(1), 10–12. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft160>

Church, S., Rogers, E., Rockwood, K., & Theou, O. (2020). A scoping review of the Clinical Frailty Scale. *BMC Geriatrics*, 20(1), 393. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01801-7>

Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *Lancet*, *381*(9868), 752–762. [https://doi.org/10.1016/S01406736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S01406736(12)62167-9)

Clegg, A., Bates, C., Young, J., Ryan, R., Nichols, L., Ann Teale, E., Mohammed, M. A., Parry, J., & Marshall, T. (2016). Development and validation of an electronic frailty index using routine primary care electronic health record data. *Age and Ageing*, *45*(3), 353–360. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw039>.

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. (2019b). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

Dent, E., Kowal, P., & Hoogendijk, E. O. (2016). Frailty measurement in research and clinical practice: A review. *European Journal of Internal Medicine*, *31*, 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.03.007>

Drubbel, I., Numans, M. E., Kranenburg, G., Bleijenberg, N., de Wit, N. J., & Schuurmans, M. J. (2014). Screening for frailty in primary care: a systematic review of the psychometric properties of the frailty index in community-dwelling older people. *BMC Geriatrics*, *14*, 27. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-27>

Edmans, J., Bradshaw, L., Gladman, J. R. F., Franklin, M., Berdunov, V., Elliott, R., & Conroy, S. P. (2013). The Identification of Seniors at Risk (ISAR) score to predict clinical outcomes and health service costs in older people discharged from UK acute medical units. *Age and Ageing*, *42*(6), 747–753. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft054>

Ellis, G., Whitehead, M. A., Robinson, D., O'Neill, D., & Langhorne, P. (2011). Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *343*(oct27 1), d6553. <https://doi.org/10.1136/bmj.d6553>

Faller, J. W., Pereira, D. do N., de Souza, S., Nampo, F. K., Orlandi, F. de S., & Matumoto, S. (2019). Instruments for the detection of frailty syndrome in older

adults: A systematic review. *PloS One*, 14(4), e0216166. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216166>

Hanlon, P., Fauré, I., Corcoran, N., Butterly, E., Lewsey, J., McAllister, D., & Mair, F. S. (2020). Frailty measurement, prevalence, incidence, and clinical implications in people with diabetes: a systematic review and study-level meta-analysis. *The Lancet. Healthy Longevity*, 1(3), e106–e116. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(20\)30014-3](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(20)30014-3)

Hoogendijk, E. O., Afilalo, J., Ensrud, K. E., Kowal, P., Onder, G., & Fried, L. P. (2019). Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet*, 394(10206), 1365–1375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6)

Inzitari, M., Pérez, L. M., Enfedaque, M. B., Soto, L., Díaz, F., Gual, N., Martín, E., Orfila, F., Mulero, P., Ruiz, R., & Cesari, M. (2018). Integrated primary and geriatric care for frail older adults in the community: Implementation of a complex intervention into real life. *European Journal of Internal Medicine*, 56, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.07.022>

Jones, D. M., Song, X., & Rockwood, K. (2004). Operationalizing a frailty index from a standardized comprehensive geriatric assessment: A frailty index from a comprehensive geriatric assessment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(11), 1929–1933. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52521.x>

Martínez-Velilla, N., Herce, P. A., Herrero, Á. C., Gutiérrez-Valencia, M., Sáez de Asteasu, M. L., Mateos, A. S., Zubillaga, A. C., Beroiz, B. I., Jiménez, A. G., & Izquierdo, M. (2017). Heterogeneity of different tools for detecting the prevalence of frailty in nursing homes: Feasibility and meaning of different approaches. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(10), 898.e1-898.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.06.016>

Ministerio de Sanidad Igualdad y Servicios sociales. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor: Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. *Inf Estud e Investig* 2013;1– 85.

Morley, J. E., Malmstrom, T. K., & Miller, D. K. (2012). A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *The Journal of*

Nutrition, Health & Aging, 16(7), 601–608. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0084-2>

Pavasini, R., Guralnik, J., Brown, J. C., di Bari, M., Cesari, M., Landi, F., Vaes, B., Legrand, D., Verghese, J., Wang, C., Stenholm, S., Ferrucci, L., Lai, J. C., Bartes, A. A., Espauella, J., Ferrer, M., Lim, J.-Y., Ensrud, K. E., Cawthon, P., ... Campo, G. (2016). Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 14(1), 215. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0763-7>

Rockwood, Kenneth, Song, X., MacKnight, C., Bergman, H., Hogan, D. B., McDowell, I., & Mitnitski, A. (2005). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Journal de l'Association Medicale Canadienne [Canadian Medical Association Journal]*, 173(5), 489–495. <https://doi.org/10.1503/cmaj.050051>

Rockwood, Kenneth, Andrew, M., & Mitnitski, A. (2007). A comparison of two approaches to measuring frailty in elderly people. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(7), 738–743. <https://doi.org/10.1093/gerona/62.7.738>

Romera-Liebana, L., Orfila, F., Segura, J. M., Real, J., Fabra, M. L., Möller, M., Lancho, S., Ramirez, A., Marti, N., Cullell, M., Bastida, N., Martinez, D., Giné, M., Cendrós, P., Bistuer, A., Perez, E., Fabregat, M. A., & Foz, G. (2018). Effects of a primary care-based multifactorial intervention on physical and cognitive function in frail, elderly individuals: A randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 73(12), 1668–1674. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx259>

Sayol Carol, M., Bajo Peñas, L., Boix Sala, L., Bajo Peñas, M. C., Altimiras Roset, J., & Amblàs Novellas, J. (2020). Aplicabilidad y limitaciones de las pruebas de ejecución funcional en el cribado de fragilidad al alta de un centro de atención intermedia. *Revista española de geriatría y gerontología*, 55(4), 212–215. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2020.02.002>

Sternberg, S. A., Wershof Schwartz, A., Karunanathan, S., Bergman, H., & Mark Clarfield, A. (2011). The identification of frailty: a systematic literature review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(11), 2129–2138. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03597.x>

Surkan, M., Rajabali, N., Bagshaw, S. M., Wang, X., & Rolfson, D. (2020). Interrater reliability of the Clinical Frailty Scale by geriatrician and intensivist in patients admitted to the intensive care unit. *Canadian Geriatrics Journal: CGJ*, 23(3), 235–241. <https://doi.org/10.5770/cgj.23.398>

Tarazona-Santabalbina, F. J., Gómez-Cabrera, M. C., Pérez-Ros, P., Martínez-Arnau, F. M., Cabo, H., Tsaparas, K., Salvador-Pascual, A., Rodríguez-Mañas, L., & Viña, J. (2016). A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: A randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(5), 426–433. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.01.019>

Vellas, B., Balardy, L., Gillette-Guyonnet, S., Abellan Van Kan, G., Ghisolfi-Marque, A., Subra, J., Bismuth, S., Oustric, S., & Cesari, M. (2013). Looking for frailty in community-dwelling older persons: the Gérontopôle Frailty Screening Tool (GFST). *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(7), 629–631. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0363-6>

CAPÍTULO III- ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR (I)

Autor: Francisco Tarazona Santabalbina

La atención al adulto mayor, especialmente al paciente frágil, precisa de una valoración compleja de los diferentes dominios implicados en el declinar de estos pacientes. Esta necesidad de una evaluación exhaustiva ha permitido el desarrollo del trabajo en equipo interdisciplinar, con el que ofrecer una mejor calidad asistencial a los adultos mayores frágiles. De hecho, la propia naturaleza de la fragilidad, síndrome de afectación multiorgánico potencialmente reversible, se relaciona con la presencia de comorbilidades, las cuales, a su vez requieren para su abordaje un enfoque holístico basado en las fortalezas y experiencias de cada uno de los profesionales del equipo interdisciplinar.

La fragilidad es un término relativamente nuevo, descrito por primera vez por Linda Fried en 2001 (Fried et al., 2001), con una prevalencia que aumenta con la edad, a partir de los 65 años, asociado a un menor nivel de estudios y menor nivel de ingresos, es decir, a una mayor vulnerabilidad socioeconómica y a una mayor comorbilidad, causando como consecuencia un mayor riesgo de discapacidad, de síndromes geriátricos como las caídas, de hospitalización, de institucionalización y también de mayor riesgo de muerte. Posteriormente, se han descrito dos nuevos constructos, el de fragilidad cognitiva y el de fragilidad social. La fragilidad cognitiva ha sido definida como “una manifestación clínica heterogénea caracterizada por la presencia simultánea de fragilidad física y deterioro cognitivo, en la que los factores clave que definen tal condición incluyen: (a) la coexistencia de fragilidad física y de deterioro cognitivo, en ausencia de enfermedad de Alzheimer u otras demencias concurrentes (Kelaiditi et al., 2013). La fragilidad cognitiva se ha asociado a un mayor riesgo de diagnóstico de demencia y de mortalidad (Bu et al., 2021). Respecto a la fragilidad social, esta puede ser definida como la participación insuficiente en redes sociales de soporte y la percepción de falta de contactos (Broese van Groenou, 2011) (percepción de soledad y de aislamiento social). Más recientemente, la fragilidad social se ha definido como un continuo de estar en riesgo de perder, o haber perdido, recursos que son importantes para satisfacer una o más necesidades sociales básicas durante la vida, asociado también la amenaza, o ausencia de comportamientos sociales, actividades, y habilidades de autogestión (Bunt et al., 2017). Utilizando esta última

definición, un estudio encontró que la fragilidad social se asociaba a un mayor: riesgo nutricional, síntomas depresivos, disfunción cognitiva y menor satisfacción vital (Ko & Jung, 2021).

Sirva esta breve definición de conceptos para traer a colación la importancia de la valoración cognitiva y social como dos de los elementos esenciales del enfoque multidimensional, cuya finalidad es mejorar la salud y la satisfacción vital. Para lograr estos fines es necesaria una estrecha alianza entre los profesionales de la salud para poder conseguir una atención de calidad eficiente. Por ello a lo largo del capítulo incidiremos en la importancia de la valoración multidominio a través de un equipo interdisciplinar (EID) para que desarrolle una valoración geriátrica integral (VGI) eficiente, exitosa y coordinada a través de una de las claves para la consecución de objetivos: las reuniones periódicas del equipo. Este es un tema candente, y todo un reto. No es fácil crear ni conseguir un alto rendimiento en el trabajo en equipo, pero sí es una prioridad si queremos ofrecer una atención sanitaria y social de calidad a las personas mayores. Para ello es necesario que los profesionales adscritos al equipo sean expertos en sus respectivos ámbitos de actuación. Esta condición es necesaria, pero no suficiente. Además, se hace precisa la capacitación en habilidades no técnicas (escucha activa, empatía, entrevista motivacional, etc.), siendo crucial la adquisición de estas competencias para que los equipos funcionen de forma fluida y consigan resultados positivos para el paciente.

A lo largo del capítulo vamos a describir los términos más importantes en los que los miembros de un equipo interdisciplinar de valoración deben de estar familiarizados para implementar correctamente el abordaje interdisciplinar en el adulto mayor frágil y trataremos de desarrollar los fundamentos clave del funcionamiento de estos equipos.

Antes de hablar de la constitución y funcionamiento de los equipos interdisciplinares conviene definir la principal herramienta de trabajo de los mismos: la Valoración Geriátrica Integral (VGI). Esta herramienta es el patrón oro, o *gold standard*, de la atención a las personas mayores con fragilidad (Ellis et al., 2011a). La VGI se puede definir como "un proceso multidimensional y multidisciplinar que identifica necesidades médicas, sociales y funcionales, y el desarrollo de un plan de atención integrado / coordinado para satisfacer esas necesidades" (Ellis et al., 2011b). Este

proceso ha evolucionado con el tiempo expandiéndose por todos los continentes (Ellis & Sevdalis, 2019). Esta herramienta es necesaria y su implementación a través de los equipos interdisciplinarios es crucial debido a que la fragilidad en los adultos mayores se vincula frecuentemente a la presencia de problemas simultáneos en múltiples dominios (Clegg et al., 2013). El abordaje de estas situaciones requiere un enfoque desde diferentes ámbitos y, por este motivo, el motor de la atención geriátrica es el EID, puesto que es el que mejor se adapta al entorno hospitalarios, ambulatorio y comunitario para abordar cada uno de los dominios simultáneamente, permitiendo integrar dicha información de forma coordinada en reuniones en las que establecer y planificar un esquema de cuidados apropiado.

Los orígenes de la VGI se remontan al Reino Unido en la década de los cuarenta del siglo pasado (Warren, 1946). Sin embargo, es a partir de los metaanálisis de Rubenstein (Rubenstein et al., 1984) y Stuck (Stuck et al., 1993) cuando se generaliza su uso, debido a su eficiencia en la evaluación y el tratamiento de los pacientes mayores en entornos hospitalarios y comunitarios (Epstein et al., 1987).

¿Por qué ha sido necesario realizar esta introducción de conceptos? Porque la VGI suele ser desarrollada por un equipo EID que trabaja en un ámbito espacial concreto o de forma móvil o itinerante (Ellis et al., 2011b), pero que requiere de una metodología, de una coordinación y de un liderazgo compartido para tener éxito. Son claves del éxito de la VGI la valoración multidimensional, la detección de problemas y su priorización para el abordaje de los mismos, el establecimiento de un plan interdisciplinario individualizado centrado o compartido con el paciente y la revisión periódica de la evolución junto a la readaptación del plan.

En ocasiones estos EIDs modifican el uso de las herramientas y protocolos para mejorar el proceso de evaluación, adaptándolo a su entorno. Asimismo, debemos destacar la necesidad de reuniones periódicas para discutir los diferentes puntos y coordinar la puesta en práctica de las medidas de cuidados y terapéuticas diseñadas para su implementación (Ellis et al., 2011b). Sin embargo, antes de continuar con el desarrollo del capítulo es necesario aclarar los conceptos, pues los términos equipos multidisciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares se utilizan a menudo indistintamente como sinónimos, siendo un error pues hacen referencia a modelos conceptualmente diferentes de trabajo en equipo (Choi et al., 2006).

Un equipo multidisciplinar es aquel en el que el adulto mayor es evaluado individualmente por varios profesionales (enfermería, trabajo social, médico, fisioterapeuta, etc.) y en el que los participantes pueden tener roles separados pero interrelacionados y mantener sus propios límites disciplinares. El proceso puede describirse como aditivo y no integrador. A diferencia del anterior, un equipo interdisciplinar se gestiona a través de reuniones periódicas, en las que todos los miembros comentan sus valoraciones individuales, comparten un diagnóstico conjunto de la situación, una priorización de los problemas detectados y desarrollan un plan específico para cada adulto mayor evaluado estableciendo el patrón adecuado de revisión posterior en función de la severidad de los problemas y terapéuticas establecidas. Los integrantes del equipo pueden difuminar algunos límites de sus disciplinas, pero aun así mantienen la base específica de las mismas. En este caso, los equipos se integran de forma más estrecha para completar un objetivo compartido. Por último, los equipos transdisciplinares son aquellos en los que los miembros del equipo comparten roles y objetivos. Esto requiere que los profesionales sanitarios especialistas compartan sus habilidades y que adquieran nuevas habilidades en otras áreas específicas de otros profesionales. El resultado es un equipo más integrado que comparte objetivos y conjuntos de habilidades básicas necesarios para lograr la meta general.

Estas distinciones y disquisiciones no son simples debates de salón académicos, sino que impactan en la configuración y funcionamiento de los equipos, en el trabajo diario y en el impacto sobre la atención al paciente. Los grupos interdisciplinares que realizan la VGI presentan un enfoque más integrado para la evaluación de las necesidades, de las metas y de los planes terapéuticos. De hecho, en la práctica clínica, muchos equipos evolucionan con el tiempo hacia un trabajo interdisciplinar y transdisciplinar más integrado. El éxito del funcionamiento de estos equipos se basa en la cohesión e interconexión de sus miembros para conseguir una mayor efectividad y eficiencia. En algunos contextos, los equipos desarrollan nuevos niveles de trabajo cuando se introduce el desenfoque de los roles, de forma que en el entorno en el que opera el equipo, un miembro puede detectar problemas no directamente relacionados con su profesión o detectar mejoras o empeoramientos no planificados que permitan alertar de forma precoz sobre cambios que, de otro modo, podrían pasar desapercibidos.

Hay cinco grandes modelos con evidencia empírica razonable, y que ofrecen una perspectiva generalizable sobre las partes constitutivas del trabajo en equipo eficiente (Salas et al., 2005). Según el modelo, el trabajo en equipo eficaz requiere cinco componentes básicos; liderazgo, orientación, respaldo o apoyo mutuo, monitorización mutua (para la que sirven de explicación las últimas líneas del párrafo anterior), y adaptabilidad. Estos elementos básicos están respaldados por tres mecanismos que permiten a los miembros del equipo trabajar juntos con eficiencia: la confianza mutua, los esquemas compartidos y la creación de circuitos fluidos de comunicación.

Estos modelos ofrecen buenos niveles de validez interna y de contenido. Así, los equipos de alto rendimiento se caracterizan por un liderazgo claro con una visión compartida y articulada regularmente (Nancarrow et al., 2013) y es probable que sean inclusivos y facilitadores de apoyo. Compartir valores (como el deseo de lograr calidad de atención para los pacientes) pueden lograr unificar al equipo (Nancarrow et al., 2013). Los equipos que comparten valores son capaces de descartar prácticas que no se ajustan a sus valores (por ejemplo, prácticas inseguras). El respeto mutuo por los roles de los demás también fomenta la cohesión de los equipos. Si los equipos reconocen el valor que cada miembro aporta al grupo, favorece la aportación espontánea de los miembros y evita el miedo a la censura o a la intromisión (Gair & Hartery, 2001). Fomentar la sensación de seguridad psicológica y favorecer entornos en el que los miembros del grupo compartan impresiones favorece la resolución de problemas (Flin et al., 2008). Estar abierto a la retroalimentación puede generar oportunidades para crecer, pero requiere la voluntad de solicitar y agradecer los comentarios.

En las últimas dos décadas, la asistencia sanitaria ha mostrado un gran interés en aprender a abordar la formación de equipos eficaces e implementar las innovaciones en seguridad aportadas por otras industrias de alto riesgo; especialmente de la seguridad de las aerolíneas, la atención médica aprendió a evitar los fallos de comunicación que favorecen los incidentes de seguridad del paciente. Así se adoptó el uso de informes de incidentes como un medio para gestionar la seguridad como los *checklists* para asegurar la calidad y seguridad en la ejecución de procedimientos. Este trasbordo de conocimiento desde otras disciplinas también ha permitido introducir la distinción entre competencias técnicas y no técnicas (CNT) (Flin et al., 2008). El

concepto de CNT se ha definido como "las habilidades personales, cognitivas y sociales que complementan las habilidades técnicas y contribuyen al desempeño seguro y eficiente de las tareas seguro". Las habilidades sociales son la comunicación, el liderazgo y el trabajo en equipo, las habilidades cognitivas son la conciencia de la situación, la preparación mental y la toma de decisiones, entre las habilidades personales están el manejo del estrés, la gestión de la carga de trabajo y el manejo de la fatiga

La distinción entre diferentes categorías de habilidades es útil ya que permite el desarrollo de métodos de evaluación que son específicos para cada una de las habilidades. De esta manera se puede evaluar holísticamente la competencia de forma periódica. Las especialidades intervencionistas en salud han seguido el ejemplo de la industria aeroespacial, y han desarrollado simuladores para la formación y la evaluación de las capacidades adquiridas en procedimientos complejos. De esta forma se ha podido valorar las capacidades y habilidades adquiridas. Así, la capacitación en CNT tiene como objetivo mejorar la atención al mejorar la empatía y la comunicación. También es posible incluir a las personas mayores como parte de las simulaciones. Esto permite contribuir a la mejora de la atención (Thompson et al., 2017). También se puede emplear la simulación CNT para enseñar a los estudiantes (Hardisty et al., 2017; Qureshi et al., 2017).

La formación en CNT también es posible para los miembros de los equipos de valoración para el abordaje del paciente frágil. De hecho, un desafío importante para la mejora de la atención médica moderna es la provisión y la capacitación sistemática en habilidades de equipo. No podemos asumir que un EID funcionará adecuadamente por el simple hecho de conformarse. La formación sanitaria actual se lleva a cabo normalmente en grupos profesionales y especializados. No puede sorprender que los profesionales sanitarios se forman en un sistema bastante individualista, de forma que no se puede asumir que funcionarán como un equipo cuando se conforme el mismo. Incluso en un entorno especializado, la reunión de un grupo de expertos no necesariamente significa que sea un "equipo de expertos". Por esto es tan importante formar al equipo para mejorar su rendimiento y sus resultados clínicos. Un gran estudio de cohorte sobre cuidados perioperatorios realizado en 108 hospitales describió una mejora de los procesos de equipo, incluida una mejor comunicación (42%) y un mejor trabajo en equipo (65%). Este estudio también observó una

reducción general de la mortalidad postquirúrgica (Neily et al., 2010). En este estudio, el entrenamiento fue de alta intensidad, incluyendo la formación en uso de habilidades de equipo y listas de verificación o *checklists*. La formación implica la asistencia de todos los miembros del equipo. La formación impartida en las disciplinas comentadas puede asociarse con mejoras en aspectos clave del proceso del equipo, como el cumplimiento de las directrices, así como en los resultados relacionados con el paciente (Reeves et al., 2013), sin olvidar otros aspectos clave de la formación interdisciplinar como el liderazgo y la capacidad de trabajo en equipo (Watters et al., 2015). A pesar de la evidencia generada en el entorno de los EID, la integración de la evidencia científica disponible en la práctica asistencial sigue sin ser óptima. Aunque los sistemas sanitarios de la mayor parte de países respaldan el empleo del trabajo interdisciplinar, únicamente el plan de estudios de geriatría en USA fomenta específicamente la capacitación y evaluación del equipo (Partnership for Health in Aging Workgroup, 2014). Desde la perspectiva de la calidad asistencial, el cuidado interdisciplinar es lógico, y necesario, incluyendo la evaluación del trabajo en equipo en los entornos de aplicación. Los procesos de atención, tanto técnicos como no técnicos, y cómo estos se promueven y apoyan, debe ser un motivo de evaluación.

La provisión de atención de alta calidad por parte de los EID requiere cada vez más que abordemos la variación en los resultados de la atención médica. Para lograr esa reducción en la variación y ofrecer una experiencia constante de alta calidad, es necesario aplicar métodos estandarizados de evaluación. En entornos quirúrgicos, el apoyo proviene del uso de listas de verificación de seguridad. En el entorno de la actividad de los EID se precisa un enfoque más estandarizado para reducir los riesgos de un mal resultado. Asimismo, el entorno de trabajo orientado al adulto mayor va a favorecer la utilidad del EID en nuevos entornos, con la inclusión de nuevos miembros y con nuevos objetivos como los pacientes crónicos complejos, aquellos afectados de múltiples enfermedades crónicas con necesidades complejas de atención. De hecho, estos equipos ya están desarrollando una labor importante en la oncogeriatría, donde el EID agrega un valor significativo a la atención del paciente, al aportar un enfoque más holístico evitando por una parte un innecesario encarnizamiento terapéutico, y por otra el nihilismo terapéutico, aspectos de elevada relevancia e impacto en el adulto mayor frágil (especialmente en el mundo de la pandemia del COVID-19). Lo mismo sucede en la atención a los pacientes quirúrgicos complejos y frágiles. El

cuidado proactivo de adultos mayores sometidos a cirugía, el modelo ofrece un sistema de derivación al equipo geriátrico y optimización de estos pacientes antes y después de las intervenciones quirúrgicas (Braude et al., 2017; Harari et al., 2007; Whiteman et al., 2016).

Anteriormente hemos definido la VGI y las habilidades y competencias que deben adquirir los miembros que trabajan en los EID pero, ¿quiénes son estos miembros que integran un equipo que permite realizar el abordaje multidimensional de la fragilidad?

Inicialmente, los EID estaban conformados por un geriatra, una enfermera especialista en geriatría o gestora de casos, un fisioterapeuta, un terapeuta ocupacional y una trabajadora social que se reunían semanalmente para planificar los cuidados en función de los resultados de la VGI. Actualmente, los equipos pueden presentar una dimensión mayor (incluyendo trabajadores sociales, psicólogos y equipos de rehabilitación ambulatoria) y aumentar la frecuencia de las reuniones en función de los objetivos y cargas de trabajo asumidas. Asimismo, estos grupos se han expandido desde las salas de agudos hasta áreas extrahospitalarias (hospitalización domiciliaria, equipos de centros residenciales,...). En estas reuniones se debaten ciertos elementos centrales con una serie de principios básicos:

- Evaluar los dominios clínicos, funcionales, cognitivos o psiquiátricos y sociales.
- Incluir la representación de disciplinas clave.
- Opinar abiertamente.
- Definición de problemas detectados y priorización de abordaje de los mismos
- Acordar un objetivo general.
- Establecer planes centrados en el paciente.
- Acordar un calendario coordinado de implementación de medidas y plazos de evaluación.
- Asignar responsabilidades.
- Comunicar los resultados de la reunión del EID (Ellis & Sevdalis, 2019).

A través de estas reuniones se recoge la información aportada en las diferentes evaluaciones de los dominios clínico, psicológico y cognitivo, social y funcional (Stuck et al., 1993) por los diferentes componentes del EID, los cuales conocen sus roles dentro del equipo, asumiendo las responsabilidades tanto en la propia evaluación, como en la elaboración del tratamiento y plan de cuidados más adecuado (Stuck et al., 1993), estableciendo un objetivo consensuado e individualizado para cada paciente. Estos objetivos son muy diversos, variando desde planes de tratamiento enfocados a incentivar la movilización independiente, hasta complejos planes de planificación del alta o resultados funcionales a más largo plazo. Sin embargo, el elemento en común de todos ellos es que deben de ser realistas, jerarquizados y revisados periódicamente. Así, el EID debe acordar planes a corto plazo para garantizar la consecución de las metas (como la práctica de vestirse o las evaluaciones cognitivas), a medio y a largo plazo. Estos planes deben de registrarse y de revisarse periódicamente para evaluar el progreso, estableciendo nuevas metas realistas si se objetivan cambios a nivel cognitivo, clínico o funcional durante la evolución.

Para conseguir concretar la realidad de las diferentes evaluaciones en un plan de atención realista, ordenado y consensuado es necesario el desarrollo de una habilidad de comunicación por parte de los miembros de EID. Asimismo, la adquisición de esta competencia operativa es muy importante también en la comunicación del EID con el paciente y su entorno cuidador. De este modo, el equipo será capaz de incluir en el plan los deseos y preferencias del paciente, gestionando las expectativas y comunicando de forma sincera los progresos.

Llegamos así a uno de los puntos cruciales del trabajo en equipo. Para conseguir que el EID se rija de un modo eficaz, debe adquirir la habilidad en unos principios transversales, con requerimientos compartidos, a través de los cuales, los miembros del equipo desarrollan su función. Para ello, requieren de la adquisición de habilidades como el liderazgo, la capacidad de gestión de procesos, y son necesarios también conocimientos de buena gobernanza en la implementación de planes de cuidados, y de valores críticos y fundamentales como la centralidad de las necesidades del paciente, el respeto a los otros miembros del equipo y la capacitación y los recursos necesarios para que los equipos interdisciplinarios funcionen con eficacia. Estos

requerimientos son básicos e irrenunciables por las implicaciones que tienen las reuniones del EID en el paciente, en el entorno y en la eficiencia de la atención.

Para ello es conveniente aclarar que el desarrollo de los EID se realiza a través de tres etapas fundamentales: la organizativa, la de alto rendimiento y, la última, la de declinar gradual. Para evitar esta última deben de implementarse intervenciones de auditoría continua de la actividad a través de ruedas de Deming a través de las cuales y junto con el uso de análisis DAFO conocer las fortalezas, las debilidades, las amenazas y las oportunidades para el grupo.

Entre las oportunidades para la mejora continua se encuentra la incorporación de nuevos miembros que ejerzan, con empuje, una presión positiva para la correcta dinámica del grupo. Otro elemento importante es explorar nuevos retos y nuevas metas, expandiendo la actividad de los EID hacia otras áreas. Tampoco debemos olvidar las oportunidades que ofrece la formación continuada y el diseño de investigaciones científicas y que permiten, además, comparar los resultados de los EID respecto a los de otros grupos que hayan publicado sus resultados.

En cualquier caso, la evaluación periódica del equipo resulta imprescindible para auditar tanto los objetivos consensuados, el nivel de comunicación del equipo y de éste con pacientes y familiares y, por último, la calidad del servicio prestado. También es útil esta auditoría para conocer las barreras y los elementos hostiles a los que se enfrenta el equipo, tanto procedentes de dentro del mismo, por ejemplo ciertas actitudes individuales, como por parte del entorno, incluyendo la organización del sistema sanitario.

La dinámica de trabajo del equipo tiene sus propias fases de implementación. Así, en la fase inicial o de valoración el EID valora al adulto recién ingresado en el hospital o en el servicio extrahospitalario correspondiente. Uno de los puntos importantes de este primer contacto es establecer una comunicación adecuada con el paciente y su entorno familiar y social, tratando, a través de la empatía, de generar un intercambio fluido de información de forma bidireccional. Es importante explicar la dinámica de trabajo del EID durante los siguientes días, en los que diferentes miembros del equipo valoren al paciente y, en ocasiones, puedan repetir algunos elementos comunes de las valoraciones. Tanto el paciente como los familiares deben conocer la importancia de conocer la situación previa, y la actual, para tomar las mejores decisiones

diagnósticas y terapéuticas y para poder establecer un plan individualizado y coordinado de cuidados centrado en el paciente

Este trabajo coordinado por parte del EID exige el uso de unos instrumentos de medida validados, protocolizados y de un lenguaje y directrices comunes. A través de esta dinámica se evalúa la situación clínica, la función física, cognitiva y social, los recursos socioeconómicos, el nivel educativo y cultural y la historia farmacológica para, con esta información elaborar el plan de cuidados con un listado de objetivos claros, concretos y factibles en los que el paciente haya participado del proceso de diseño de los mismos. Gracias a esta evaluación el EID es capaz de diseñar un plan de cuidados con una clara meta en el mantenimiento o recuperación de la funcionalidad y en la autonomía en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. Esta evaluación por parte del EID debe de repetirse periódicamente para comprobar la evolución del paciente, adaptar los objetivos a dicha evolución y reformular el plan de cuidados según la resolución de los problemas detectados inicialmente por los distintos miembros del equipo.

Esta tarea, la planificación y reevaluación de los objetivos es una de las más difíciles de realizar. Es aquí donde los miembros del EID deben demostrar la utilidad de cada una de sus valoraciones, detallando las posibles medidas terapéuticas y una aproximación de la meta que puede alcanzar el paciente. Los miembros del equipo deben consensuar objetivos, terapias y metas, teniendo en cuenta las necesidades del paciente más que sus propios retos individuales. Esta actividad requiere diálogo, capacidad de priorización, empatía y visión de conjunto. El debate entre los miembros del grupo puede cohesionar a sus integrantes, pero también puede provocar el efecto contrario, y por ello es necesario un liderazgo interno que con la *auctoritas* que no *potestas* romana permita alcanzar consensos basados en la evidencia y la atención centrada en la persona. Así, consensuados los objetivos entre los miembros del EID y con el paciente, deben llevarse a cabo. De un EID se espera que aporte objetivos individualizados, realistas, concisos y adaptados a períodos concretos. El cumplimiento de los objetivos es mayor cuanto más específicos son estos, y este punto no deben ser olvidados por los miembros del equipo.

En conclusión, el trabajo en equipo es una característica asistencial de la atención al adulto mayor y que surge como respuesta a la complejidad en el abordaje y tratamiento de los factores vinculados al proceso de enfermar en estos pacientes. El abordaje multidisciplinar es eficaz, y eficiente en términos de mejora de la funcionalidad, de la calidad de atención percibida y en costes sanitarios y sociales. En su dinámica de funcionamiento son necesarios la valoración inicial a través de la VGI, el consenso en la elaboración de un listado de problemas, el plan de cuidados individualizado, con objetivos realistas y concretos y la evaluación periódica de los mismos.

Los principios básicos de una reunión son la elaboración de unos objetivos terapéuticos centrados en el paciente y consensuados a través de las distintas visiones de los miembros del equipo, la asignación clara de responsabilidades y un seguimiento periódico y flexible, para adaptarse a las nuevas realidades del paciente.

Estas reuniones son eficientes si se desarrollan con liderazgo, orientación compartida, monitorización interna de las funciones, apoyo mutuo y adaptabilidad. Estos cinco componentes deben ir junto con tres mecanismos de coordinación: confianza mutua, esquemas compartidos y comunicación con datos periódicos de retroalimentación.

La evidencia sobre la conducta de los EID en la gestión del paciente avala que, ante el fallo de alguno de los elementos, lo más probable es que el EID actúe de forma ineficaz o disfuncional (Lamb et al., 2013). En este sentido, los autores de una Revisión Cochrane de CGA (Ellis et al., 2017) contactaron y preguntaron en un cuestionario estructurado qué elementos de la VGI consideraban imprescindibles para el buen desarrollo de la actividad de los EID. Trece investigadores (de los 29 incluidos) calificaron las reuniones del EID como el proceso más importante de la VGI. Otros aspectos destacados como esenciales fueron el diseño de planes adaptados a las necesidades del paciente, la experiencia clínica especializada y la capacidad de liderazgo.

La realidad es que, una vez implementada la estructura y organización de los EID para el abordaje multidisciplinar de la fragilidad, los resultados avalan el modelo. En el ámbito hospitalario, la VGI aplicada por los EIDs presenta resultados positivos en términos de supervivencia y capacidad de retorno al medio social habitual, con un

menor porcentaje de deterioro funcional y de institucionalización (Ellis & Sevdalis, 2019). Sin embargo, no debemos de olvidar que esta atención requiere mucho tiempo y ello encarece el proceso. Por ese motivo, el abordaje multidisciplinar a través de la VGI desarrollada por un EID no debe realizarse en todo adulto mayor sino en el que más se beneficia y este candidato idóneo no es otro que el mayor con presencia de fragilidad, el cual presenta un mayor riesgo de complicaciones y resultados adversos.

Un punto sobre el que se va a incidir con frecuencia a lo largo del capítulo es la potencial reversibilidad de la fragilidad, siendo, no obstante, dicha reversibilidad difícil debido a que se manifiesta en un paciente que, a menudo, presenta necesidades complejas debido a las condiciones crónicas y a una alta prevalencia de síndromes geriátricos presentes, incluida la propia fragilidad, pero sin olvidar la alteración de la marcha, el síndrome de caídas, el delirium y la incontinencia (Edmans et al., 2013; Goldberg et al., 2012; Inouye et al., 2007; Rockwood et al., 1999; Wou et al., 2013).

En los entornos hospitalarios los EIDs se han subespecializado para atender diversos procesos clínicos frecuentes en el adulto mayor (Baztan et al., 2009; Deschodt et al., 2013; Ellis & Sevdalis, 2019). En estos casos el EID desarrolla una evaluación multidimensional junto a un plan de cuidados que incorpora el tratamiento rehabilitador junto a la planificación y coordinación del alta y el seguimiento individualizado a través de una continuidad de cuidados coordinada.

Este modelo se ha desarrollado en unidades específicas como las unidades geriátricas de agudos, las de ortogeriatría y las de ictus. De hecho, en este contexto se desarrollaron inicialmente los principios de la VGI y la atención multidisciplinar (British Orthopaedic Association, 2007; Langhorne et al., 1993). Sin embargo, fuera de estas áreas clínicas especializadas, la VGI no está tan extendida, aunque cada vez se está generando evidencia sobre el desarrollo de nuevos e innovadores modelos. Así, en Reino Unido, un estudio describió que el 34% de 49 servicios encuestados había desarrollado equipos multidisciplinarios en el servicio de urgencias y un 42% había desarrollado unidades específicas de diagnóstico y tratamiento de la fragilidad. La mitad de estas unidades trabajaban con una VGI protocolizada y casi el mismo porcentaje había implementado un equipo interdisciplinar (NHS Benchmarking Network, 2017). Una revisión (Damery et al., 2016) sobre el desarrollo de nuevos modelos de cuidados integrados evaluó diversas intervenciones dirigidas a la gestión de casos complejos, a la atención a la cronicidad, la gestión del alta, las intervenciones complejas, los EID y la autogestión, encontrando que las intervenciones

efectivas incluyeron el manejo del alta con continuidad de cuidados, la atención de los equipos interdisciplinarios que incluyen experiencia en enfermedades específicas, enfermeras especializadas y / o farmacéuticos y autocuidado como complemento de intervenciones más amplias. Las intervenciones fueron más efectivas cuando se dirigieron a enfermedades aisladas como la insuficiencia cardíaca y cuando la atención se proporcionó en los hogares de los pacientes.

Así en los cuidados hospitalarios los EID cobran cada vez más importancia en la atención en las unidades de agudos, con especial sensibilidad hacia la fragilidad, donde el uso de la VGI es más sistemático, siendo también más estudiado. De hecho, un metaanálisis (Fox et al., 2012), publicado en el año 2012 señalaba que los cuidados aportados por los EID en las unidades de atención aguda o UGAs (Unidades Geriátricas de Agudos) reducían el riesgo de caídas casi a la mitad (riesgo relativo (RR) = 0.51, IC 95% = 0.29-0.88), el riesgo de delirium en casi un 30% (RR = 0.73, IC 95% = 0.61-0.88), el riesgo de deterioro funcional en casi un 15% (RR = 0.87, IC 95% = 0.78-0.97), el riesgo de institucionalización en casi un 20% (RR = 0.82, IC 95% = 0.68-0.99), y se reducía la estancia hospitalaria (weighted mean difference (WMD) = -0.61, IC95% = -1.16 to -0.05) y los costes (WMD = -\$245.80, IC95% = -\$446.23 to -\$45.38). Esta evidencia ha permitido que las UGAs y las unidades de atención a la fragilidad estén evolucionando para ofrecer una VGI más próxima y expandida a la atención de los mayores dependientes durante la hospitalización, observándose progresivamente una reducción de la mortalidad y de los reingresos (Parker et al., 2017).

El éxito de este modelo ha permitido su expansión a otras áreas de la atención hospitalaria como es el servicio de urgencias (Conroy & Thomas, 2022). Así, los EID nacieron inicialmente en los hospitales de larga estancia y en aquellos de recuperación funcional, han visto como su actividad se ha ido generalizando en los hospitales de agudos, en los servicios de urgencias hospitalarias y en atención primaria, centrándose estos últimos en la remisión al mejor nivel asistencial y en la reducción de ingresos inadecuados. Los objetivos son comunes en todos los ámbitos de actividad de estos equipos: la detección y abordaje preventivo y terapéutico del delirium, la detección precoz y tratamiento de trastornos afectivos como la depresión y el abordaje de la situación nutricional, de la fragilidad y la comorbilidad de forma

centrada en la persona. Esta línea ha generado un gran interés en los últimos años y se ha logrado gracias a la mejora de los equipos de intervención en urgencias para poder proporcionar una VGI en dicho medio. Uno de los elementos que ha permitido esta actividad en los siempre sobrecargados servicios de urgencia ha sido el fortalecimiento de los EID con personal de enfermería altamente cualificado, con conocimientos de manejo y gestión de casos, para identificar y evaluar a las personas mayores, durante su asistencia en urgencias y con posterioridad gracias a la versatilidad del EID para atender al paciente en las distintas zonas de atención hospitalaria. Este tipo de atención ha reducido el número de ingresos hospitalarios y el número de ingresos en Unidades de Cuidados Intensivos, aumentando las derivaciones de pacientes a unidades de cuidados paliativos o a hospitales de larga estancia (Parker et al., 2017), mejorando también la satisfacción del paciente y reduciendo el riesgo de deterioro funcional.

Asimismo, algunos EID, basándose en esta movilidad descrita para los equipos que operan en los servicios de urgencias, han incorporado la VGI en servicios o salas donde no se presta habitualmente esta atención (Parker et al., 2017). Gracias a la actividad de estos EID móviles, se ha podido reducir la estancia hospitalaria, los costes y las complicaciones en la atención a los pacientes frágiles.

Del mismo modo, la expansión del abordaje interdisciplinar de la fragilidad por parte de los EID ha hecho que en estos momentos también juegan un importante papel en el proceso quirúrgico. Esta actividad se inicia en la atención prequirúrgica a través de protocolos de prehabilitación preoperatoria (Cronin et al., 2011). Esta actividad se prolonga a través de la hospitalización y tras el alta con la coordinación de una continuidad de cuidados. Estas unidades están funcionando de forma reglada en el ámbito de la cirugía electiva abdominal y en ingresos urgentes de adultos mayores con fractura de cadera. Estos equipos interdisciplinarios consiguen en adulto mayor frágil una reducción del riesgo de delirium, caídas y úlceras por presión, mejorando asimismo la recuperación funcional.

Por último las unidades de oncogeriatría han sistematizado el uso de la VGI en el paciente frágil con enfermedad oncológica, gracias a la cual se han identificado problemas no detectados en las consultas de rutina (Extermann et al., 2005), y gracias a las cuales se ha identificado una mejoría en la tolerancia al tratamiento con quimioterapia (Kalsi et al., 2015), gracias a la prehabilitación implementada por los

EID con la finalidad de revertir situaciones inherentes a la fragilidad presente en el adulto mayor con enfermedad oncológica.

En definitiva, podemos afirmar que el futuro de la actividad hospitalaria en la atención al adulto mayor se desarrollará a través de la VGI implementada por los EIDs. Así, todos los pacientes que pueden beneficiarse de la CGA en el hospital deben tener la oportunidad de poder ser valorados, pero para ello, hace falta un cribado, de forma que se seleccione los pacientes que sí se benefician de una VGI. De este modo, el sistema sanitario va adaptando la atención para poder satisfacer las necesidades de las personas mayores. Cada vez más hay evidencia de la eficiencia de los EIDs en esta atención, como vamos a ir viendo a lo largo del capítulo. Los diversos metaanálisis y revisiones sistemáticas (Damery et al., 2016; Deschodt et al., 2013; Fox et al., 2012) aportados evidencian que este enfoque de atención presenta importantes beneficios en el adulto mayor y en el sistema. Esto se debe al dinamismo de los EIDs que operan en el interfaz entre el hospital y la comunidad, extendiéndose esta valoración desde los equipos de valoración preanestésica y los servicios de urgencias hasta los hospitales de larga estancia y las unidades de cuidados paliativos, ampliando el concepto de consulta geriátrica hacia una verdadera atención multidisciplinar (Bakker et al., 2011).

En el ámbito de la actividad de los EIDs en el entorno quirúrgico la evidencia científica es amplia y cada vez más se publican trabajos en el ámbito de la oncogeriatría. Las intervenciones de EIDs con manejo de VGI son complejas y un concepto emergente en la atención hospitalaria y domiciliaria que presentan una importante evidencia en cuanto a la eficiencia del núcleo de intervención, es decir, la estructura del EID pero con una base aún no robusta, pero sí emergente, en la focalización efectiva de la intervención en áreas concretas. En la parte final del capítulo vamos a ver los resultados obtenidos en el abordaje interdisciplinar de la fragilidad en diferentes áreas de atención.

Empezaremos por los servicios de urgencias, donde la difícil dinámica de trabajo no es obstáculo para que la actividad de los EID incremente la precisión diagnóstica. De hecho, un reciente estudio mostró como en un 35% de los casos atendidos en este servicio se detectaba un diagnóstico médico nuevo, en un 30% de casos se objetivaba polifarmacia, en un 20% caídas, y en un 17% pérdida de peso y mal control del dolor. Asimismo, el cribado de fragilidad se realizó en el 97% de los pacientes, lo que resultó

en que el 38% se identificara como frágil. El plan de cuidados aplicado redujo el número de fármacos prescritos en un 40% y se redujo la duración de la estancia (Mason et al., 2018). Como podemos ver, el área de urgencias hospitalarias es un entorno donde los EID pueden realizar su actividad, focalizando su actividad en el diagnóstico de la fragilidad y problemas asociados, como síndromes geriátricos, siendo una actividad eficiente pues esta actividad de los EIDs en el área de urgencias puede además reducir la tasa de ingresos hospitalarios (Liu et al., 2021). Estos equipos de abordaje interdisciplinar a la fragilidad han ido aportando una evidencia importante que se plasma en una revisión sistemática y metaanálisis de 28 estudios en los que podemos encontrar cómo la VGI realizada por EID en los servicios de urgencias mejoraba la predicción pronóstica de la mortalidad a corto y largo plazo, mejorando la toma de decisiones clínicas y reduciendo la tasa resultados negativos (Häseler-Ouart et al., 2021). La utilidad de estos equipos en el servicio de urgencias se basa en la recogida de medidas útiles y la toma de decisiones adecuadas para el adulto mayor que acude a esta área de actuación y determinar cuál es el mejor nivel asistencial en función de la situación del adulto mayor. Así, la severidad de la enfermedad aguda y la presencia de delirium se asocian estadísticamente a la posibilidad de ingreso hospitalario, y la presencia de caídas, traumatismos y otras alteraciones músculo-esqueléticas prediciendo la derivación hacia EIDs en el ámbito de las consultas externas. Esto es debido a que la actividad de los EID en los servicios de urgencias permite una derivación eficiente al mejor recurso para el adulto mayor en función de su estado (O'Shaughnessy et al., 2020). Por último, otro estudio que analizó la actividad de los EID en el servicio de urgencias encontró como predictores de ingreso hospitalario la alteración nutricional y de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). En el grupo de ingreso, los predictores independientes de reingreso / reingreso fueron la presencia de una caída en el último año y las alteraciones de la marcha y de la movilidad. En el grupo de pacientes que fue dado de alta desde el mismo servicio de urgencias, los predictores independientes de revisión / readmisión fueron la fragilidad y el insomnio. Independientemente de si los pacientes mayores fueron admitidos o dados de alta en la visita inicial al servicio de urgencias, el predictor independiente de revisita / readmisión para pacientes mayores fue la fragilidad. Y de ahí el punto clave de la valoración de la fragilidad de forma interdisciplinar; ya que fue el único predictor independiente de revisión/reingreso

después del alta del servicio de urgencias durante el periodo de seguimiento del estudio (3 meses)(Huang et al., 2021).

Lo mismo sucede en el ámbito de la atención domiciliaria donde los EID, que se conformaron para una atención inicialmente hospitalaria, poco a poco han ido expandiendo su actividad a este entorno. Así podemos observar cómo estos equipos en el domicilio desarrollan una actividad similar a los hospitalarios en términos de recuperación funcional, pero con un coste directo del servicio significativamente menor (Closa et al., 2017). Este programa de atención integral domiciliaria demostró su utilidad en el manejo de pacientes mayores con afecciones traumatológicas y que cuentan con un buen apoyo social para la atención domiciliaria. Los resultados del estudio demostraron que este EID brindó una atención clínica comparable al modelo hospitalario, permitiendo un alta hospitalaria aguda más temprana con menores costes directos. Estos EID domiciliarios no deben, ni pueden ser vistos, como una amenaza para otros equipos de niveles asistenciales diferentes. Todo lo contrario, este aumento de las posibilidades para el paciente debe ser visto como una forma de optimizar los servicios y de mantener al paciente en su entorno social habitual. De hecho, estos equipos de atención interdisciplinar domiciliaria también han expandido su actividad a otros entornos como la atención al adulto mayor con condiciones crónicas complejas incrementando significativamente la recuperación funcional mientras se resolvía la crisis médica aguda (Más et al., 2018). Las publicaciones al respecto están siendo numerosas y esto ha permitido que una revisión Cochrane de 32 ensayos clínicos encontrara una reducción del riesgo de institucionalización, una mayor satisfacción del paciente y una reducción de la estancia hospitalaria gracias a la actividad de estos equipos, aunque sin encontrar diferencias en mortalidad ni en reingresos hospitalarios (Gonçalves-Bradley et al., 2017). Dos metaanálisis más han publicado resultados sobre la actividad de los EID en este nivel asistencial domiciliario. El primero, que incluyó once ensayos clínicos aleatorizados, encontró un efecto positivo en la recuperación de la función física tras fractura de cadera al implementar un programa de ejercicios domiciliarios realizados por un EID (Chen et al., 2020). Por su parte, el segundo metaanálisis encontró que la rehabilitación domiciliaria mejoraba significativamente en pacientes con fractura de cadera la movilidad, la independencia en actividades de la vida diaria y el equilibrio, mejorando

considerablemente el funcionamiento físico después de una fractura de cadera (Wu et al., 2018).

En el ámbito de la atención quirúrgica al abordaje multidisciplinar de la fragilidad podemos hablar de dos modelos, emergentes en su momento y hoy consolidados: el POPS (*Proactive Care of Older Adults Undergoing Surgery*) y el mHELP (*modified version of the Hospital Elder Life Program*). Estos equipos han conseguido mejorar la atención al adulto mayor frágil en el ámbito de la cirugía electiva y urgente y poco a poco se está convirtiendo en parte de la rutina habitual en la atención clínica a los pacientes mayores que se someten a cirugía. El cuidado electivo prequirúrgico de los pacientes con indicación quirúrgica se basa, en el *POPS model*, en una evaluación preoperatoria adecuada liderada por un gestor del caso o por un clínico, según las posibilidades de cada equipo, para valorar la presencia de comorbilidad, síndromes geriátricos o alteraciones del estado funcional. Esta evaluación emplea la VGI para optimizar la atención utilizando las diferentes competencias multidisciplinarias y tiene como objetivo determinar el riesgo pre quirúrgico, el riesgo específico de órganos y sistemas, el riesgo de complicaciones y de mortalidad, el riesgo de deterioro funcional y de declinar cognitivo postquirúrgico. Asimismo, sirve esta primera valoración para retirar prescripciones inadecuadas y mejorar la prescripción farmacológica del adulto mayor, tratando de revertir la polifarmacia cuando está presente; estabilizando en la medida de lo posible las condiciones crónicas presentes, proporcionando soporte funcional y psicosocial, y tratando de predecir el riesgo de desestabilización asociado a la hospitalización para modificarlo; del mismo modo que trata de predecir las necesidades clínicas y sociales al alta hospitalaria, promoviendo la toma de decisiones compartidas, todo ello orientado a mantener la autonomía. Por último, es importante informar de la relación riesgo-beneficio de las diferentes opciones de tratamiento (con el cirujano, el anestésista y el paciente), aportar un plan de manejo perioperatorio personalizado, prevenir la aparición de las complicaciones esperadas y, este punto siempre es clave en la dinámica de un EID, comunicarse de forma proactiva con todos los actores implicados (pacientes, familiares, cirujanos, anestésistas, equipos de sala, atención primaria, etc.). Del mismo modo estos equipos multidisciplinarios conocidos como POPS desarrollan su actividad en la atención preoperatoria urgente. Así, en pacientes con necesidad de cirugía urgente, este proceso de evaluación preoperatoria y optimización se adapta a la inmediatez de

la intervención quirúrgica. En estos pacientes el EID utiliza una combinación de enfoques. Éstos incluyen cribado de signos de alerta precoz, evaluación de fragilidad, riesgo de delirio y de mortalidad. En ambos tipos de cirugía, electiva y urgente, el equipo brinda atención continua a los pacientes, gestionando de forma proactiva a los pacientes con un enfoque claro para prevenir las complicaciones médicas y el deterioro funcional. Esta atención se proporciona a través de visitas conjuntas por parte de clínicos y cirujanos, el manejo del paciente en las plantas quirúrgicas, las reuniones de los equipos multidisciplinares para promover los objetivos de rehabilitación y planificación proactiva del alta (reunión formal semanal o ronda diaria de la junta). Por ello, de nuevo, es muy importante la comunicación proactiva entre el personal del hospital, los pacientes, y cuidadores. Por último, no debemos olvidar la continuidad de cuidados, remitiendo al paciente a los servicios apropiados tras el alta hospitalaria (Braude et al., 2017; Harari et al., 2007; Partridge et al., 2018). El equipo del modelo POPS está compuesto por un consultor geriatra (dos sesiones clínicas) y una enfermera de tiempo completo especialista en mayores, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta y trabajador social, quienes desarrollaron la VGI mediante métodos o herramientas de detección validados (por ejemplo, puntaje de ansiedad y depresión hospitalaria, Barthel). Luego, el equipo multidisciplinar abordó prequirúrgicamente los problemas identificados. El equipo de POPS utilizó el marco del Medical Research Council para intervenciones complejas (Craig et al., 2008) para modelar, diseñar e integrar y evaluar el uso de CGA en entornos quirúrgicos electivos. En este entorno, los pacientes mayores sometidos a cirugía electiva tuvieron altos niveles de comorbilidad preoperatoria sobre la que intervenir. De hecho, en pacientes de 65 o más años el 20% tuvo un retraso de la cirugía por razones médicas prevenibles y hubo una alta incidencia de problemas postoperatorios significativos que retrasaban el alta (Partridge, 2018). Los resultados obtenidos por este modelo de atención multidisciplinar a adultos mayores frágiles sometidos a cirugía, en el ámbito de la Traumatología, mostró una menor tasa de complicaciones médicas postquirúrgicas (neumonía, delirium), mejora significativa en la práctica multidisciplinar como la reducción de la incidencia de úlceras por presión, el mejor control del dolor, un menor retraso en la movilización y un menor uso inadecuado de catéteres; con todo ello se conseguía reducir la estancia hospitalaria en 4,5 días (Harari et al., 2007). Posteriormente se expandió la actuación de este EID a la cirugía urológica con resultados similares, encontrando una reducción de la estancia hospitalaria del 19%,

basada fundamentalmente en una reducción de las complicaciones postquirúrgicas (Braude et al., 2017).

Por su parte el modelo mHELP basa la actividad interdisciplinar en la orientación a través de la comunicación, la movilización temprana, la intervención sobre el deterioro visual y auditivo y la correcta hidratación. En cirugía electiva de rodilla, el modelo mHELP preservó de forma significativa la cognición, pero sin cambios en la funcionalidad (Liang et al., 2021).

En cirugía electiva gastrointestinal (colorrectal, gástrica y pancreatobiliar), el programa interdisciplinar mHELP presentaron una menor pérdida de peso intrahospitalaria y una menor disminución en las puntuaciones de MNA, junto con tasas más bajas de fragilidad incidente durante la hospitalización y de fragilidad persistente (Chia-Hui Chen et al., 2019).

Hemos dejado para el final, una de las unidades con más historia en el abordaje multidisciplinar de la fragilidad: las unidades de ictus. La atención hospitalaria organizada en estas unidades a los pacientes con accidentes cerebrovasculares es proporcionada por EID en una sala dedicada a pacientes con ictus, por medio de equipos móviles de ictus, o en unidades de recuperación funcional. Los miembros del equipo tienen como objetivo brindar atención multidisciplinaria coordinada para tratar los problemas comunes posteriores a un accidente cerebrovascular.

Una reciente revisión Cochrane incluyó 29 ensayos (5902 participantes) observándose que las unidades de ictus presentaron mejores resultados funcionales al final del seguimiento, menor mortalidad, menor institucionalización y menor dependencia sin presentar una estancia hospitalaria más prolongada. Estos beneficios son independientes de la edad del paciente, el sexo, la gravedad inicial del accidente cerebrovascular o el tipo de accidente cerebrovascular, y fueron más obvios en las unidades ubicadas en una sala de accidentes cerebrovasculares (Langhorne et al., 2020).

Nos movemos en entornos cambiantes en los que se mantienen como elementos nucleares la VGI (Parker et al., 2018) y la actividad intrínseca de los EID, con una integración cada vez mayor de esta actividad en todos los niveles asistenciales. Las

evidencias presentadas, y las que van a aparecer en un futuro próximo, deben permitir la implementación, y su consiguiente expansión, de modelos de actividad multidimensional a través de la coordinación multiprofesional eficiente (Parker et al., 2018).

Como conclusión de esta primera parte del capítulo, podemos resumir que el abordaje multidisciplinar de la fragilidad en el adulto mayor es útil, efectivo y eficiente en diferentes niveles asistenciales y para diferentes patologías y procesos. No obstante, no debemos olvidar que los miembros que forman estos equipos deben de tener alta cualificación profesional y competencias no técnicas en la dinámica de grupos de trabajo para conseguir que el rendimiento del equipo sea eficiente siendo necesarios cinco componentes básicos: liderazgo, orientación, respaldo o apoyo mutuo, monitorización mutua, y adaptabilidad y tres mecanismos fundamentales para alcanzar la eficiencia: la confianza mutua, los esquemas compartidos y la creación de circuitos fluidos de comunicación.

BIBLIOGRAFÍA

Bakker, F. C., Robben, S. H. M., & Olde Rikkert, M. G. M. (2011). Effects of hospital-wide interventions to improve care for frail older inpatients: a systematic review. *BMJ Quality & Safety*, 20(8), 680–691. <https://doi.org/10.1136/bmjqs.2010.047183>

Baztán, J. J., Suárez-García, F. M., López-Arrieta, J., Rodríguez-Mañas, L., & Rodríguez-Artalejo, F. (2009). Effectiveness of acute geriatric units on functional decline, living at home, and case fatality among older patients admitted to hospital for acute medical disorders: meta-analysis. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 338(jan 22 2), b50. <https://doi.org/10.1136/bmj.b50>

Braude, P., Goodman, A., Elias, T., Babic-Illman, G., Challacombe, B., Harari, D., & Dhesi, J. K. (2017). Evaluation and establishment of a ward-based geriatric liaison service for older urological surgical patients: Proactive care of Older People undergoing Surgery (POPS)-Urology. *BJU International*, 120(1), 123–129. <https://doi.org/10.1111/bju.13526>

Broese van Groenou, M. (2011). Sociale kwetsbaarheid. In: Cv Campen (ed) Kwetsbare ouderen. Sociaal Cultureel Planbureau, Den Haag, p 121.

British Orthopaedic Association. (2007). The Care of Patients with Fragility Fracture.

Bu, Z., Huang, A., Xue, M., Li, Q., Bai, Y., & Xu, G. (2021). Cognitive frailty as a predictor of adverse outcomes among older adults: A systematic review and meta-analysis. *Brain and Behavior*, 11(1), e01926. <https://doi.org/10.1002/brb3.1926>

Bunt, S., Steverink, N., Olthof, J., van der Schans, C. P., & Hobbelen, J. S. M. (2017). Social frailty in older adults: a scoping review. *European Journal of Ageing*, 14(3), 323–334. <https://doi.org/10.1007/s10433-017-0414-7>

Chen, B., Hu, N., & Tan, J.-H. (2020). Efficacy of home-based exercise programme on physical function after hip fracture: a systematic review and

meta-analysis of randomised controlled trials. *International Wound Journal*, 17(1), 45–54. <https://doi.org/10.1111/iwj.13230>

Chia-Hui Chen, C., Yang, Y.-T., Lai, I.-R., Lin, B.-R., Yang, C.-Y., Huang, J., Tien, Y.-W., Chen, C.-N., Lin, M.-T., Liang, J.-T., Li, H.-C., Huang, G.-H., & Inouye, S. K. (2019). Three nurse-administered protocols reduce nutritional decline and frailty in older gastrointestinal surgery patients: A cluster randomized trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(5), 524-529.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.016>

Choi, B. C. K., & Pak, A. W. P. (2006). Multidisciplinary, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. *Clinical and Investigative Medicine. Medecine Clinique et Experimentale*, 29(6), 351–364.

Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *Lancet*, 381(9868), 752–762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)

Closa, C., Mas, M. À., Santaugènia, S. J., Inzitari, M., Ribera, A., & Gallofré, M. (2017). Hospital-at-home integrated care program for older patients with orthopedic processes: An efficient alternative to usual hospital-based care. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(9), 780–784. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.04.006>

Conroy, S., & Thomas, M. (2022). Urgent care for older people. *Age and Ageing*, 51(1), <https://doi.org/10.1093/ageing/afab019>

Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I., Petticrew, M., & Medical Research Council Guidance. (2008). Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 337, a1655. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1655>

Cronin, J., Livhits, M., Mercado, C., Chen, F., Foster, N., Chandler, C., Gibbons, M., Ko, C. Y., & Chen, D. C. (2011). Quality improvement pilot program for vulnerable elderly surgical patients. *The American Surgeon*, 77(10), 1305–1308. <https://doi.org/10.1177/000313481107701006>

Damery, S., Flanagan, S., & Combes, G. (2016). Does integrated care reduce hospital activity for patients with chronic diseases? An umbrella review of systematic reviews. *BMJ Open*, 6(11), e011952. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011952>

Deschodt, M., Flamaing, J., Haentjens, P., Boonen, S., & Milisen, K. (2013). Impact of geriatric consultation teams on clinical outcome in acute hospitals: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 11(1), 48. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-48>

Edmans, J., Bradshaw, L., Gladman, J. R. F., Franklin, M., Berdunov, V., Elliott, R., & Conroy, S. P. (2013). The Identification of Seniors at Risk (ISAR) score to predict clinical outcomes and health service costs in older people discharged from UK acute medical units. *Age and Ageing*, 42(6), 747–753. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft054>

Ellis, G., Whitehead, M. A., Robinson, D., O'Neill, D., & Langhorne, P. (2011). Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 343(oct27 1), d6553. <https://doi.org/10.1136/bmj.d6553>

Ellis, G., Whitehead, M. A., O'Neill, D., Langhorne, P., & Robinson, D. (2011). Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7, CD006211. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006211.pub2>

Ellis G, Gardner M, Tsiachristas A, Langhorne P, Burke O, Harwood RH, Conroy SP, Kircher T, Somme D, Saltvedt I, Wald H, O'Neill D, Robinson D, Shepperd S. (2017). Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database Syst Rev*, 9: CD006211. doi:10.1002/14651858.CD006211.pub3.

Ellis, G., & Sevdalis, N. (2019). Understanding and improving multidisciplinary team working in geriatric medicine. *Age and Ageing*, 48(4), 498–505. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz021>

Epstein, A.M., Hall, J.A., Besdine, R., Cumella, E., Feldstein, M., McNeil, B.J., & Rowe, J.W. (1987). The emergence of Geriatric Assessment Units: The 'New Technology of Geriatrics'. *Ann Intern Med*, 106, 299–303.

Extermann, M., Aapro, M., Bernabei, R., Cohen, H. J., Droz, J.-P., Lichtman, S., Mor, V., Monfardini, S., Repetto, L., Sørbye, L., Topinkova, E., & Task Force on CGA of the International Society of Geriatric Oncology. (2005). Use of comprehensive geriatric assessment in older cancer patients: recommendations from the task force on CGA of the International Society of Geriatric Oncology (SIOG). *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 55(3), 241–252. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2005.06.003>

Flin, R., O'Connor, P., & Crichton, M. (2008). *Safety at the Sharp end: A Guide to Non-technical Skills*. Florida: CRC Press.

Fox, M. T., Persaud, M., Maimets, I., O'Brien, K., Brooks, D., Tregunno, D., & Schraa, E. (2012). Effectiveness of acute geriatric unit care using acute care for elders components: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60 (12), 2237–2245. <https://doi.org/10.1111/jgs.12028>

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., McBurnie, M. A., & Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-56. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>

Gair, G., & Hartery, T. (2001). Medical dominance in multidisciplinary teamwork: a case study of discharge decision-making in a geriatric assessment unit. *Journal of Nursing Management*, 9(1), 3–11. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2834.2001.0020>

Goldberg, S. E., Whittamore, K. H., Harwood, R. H., Bradshaw, L. E., Gladman, J. R. F., Jones, R. G., & Medical Crises in Older People Study Group. (2012). The prevalence of mental health problems among older adults admitted as an emergency to a general hospital. *Age and Ageing*, *41*(1), 80–86. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr106>

Gonçalves-Bradley, D. C., Iliffe, S., Doll, H. A., Broad, J., Gladman, J., Langhorne, P., Richards, S. H., & Shepperd, S. (2017). Early discharge hospital at home. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *6*(7), CD000356. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000356.pub4>

Harari, D., Hopper, A., Dhesi, J., Babic-Illman, G., Lockwood, L., & Martin, F. (2007). Proactive care of older people undergoing surgery ('POPS'): designing, embedding, evaluating and funding a comprehensive geriatric assessment service for older elective surgical patients. *Age and Ageing*, *36*(2), 190–196. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl163>

Hardisty, J., O'Neil, H., O'Connell, J., Hancock, R., Lucas, R., & Parkin, L. (2019). Simulating complexity: providing undergraduate students with exposure in early clinical training to the multidisciplinary management of frail older people. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, *5*(2), 116–117. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2017-000258>

Häseler-Ouart, K., Arefian, H., Hartmann, M., & Kwetkat, A. (2021). Geriatric assessment for older adults admitted to the emergency department: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, *144*(111184), 111184. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111184>

Huang, H.-H., Chang, J. C.-Y., Tseng, C.-C., Yang, Y.-J., Fan, J.-S., Chen, Y.-C., Peng, L.-N., & Yen, D. H.-T. (2021). Comprehensive geriatric assessment in the emergency department for the prediction of readmission among older patients: A 3-month follow-up study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *92*(104255), 104255. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104255>

Inouye, S. K., Studenski, S., Tinetti, M. E., & Kuchel, G. A. (2007). Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept: (See editorial comments by Dr. William hazzard on pp 794â796). *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(5), 780–791. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01156.x>

Kalsi, T., Babic-Illman, G., Ross, P. J., Maisey, N. R., Hughes, S., Fields, P., Martin, F. C., Wang, Y., & Harari, D. (2015). The impact of comprehensive geriatric assessment interventions on tolerance to chemotherapy in older people. *British Journal of Cancer*, 112(9), 1435–1444. <https://doi.org/10.1038/bjc.2015.120>

Kelaiditi, E., Cesari, M., Canevelli, M., van Kan, G. A., Ousset, P.-J., Gillette-Guyonnet, S., Ritz, P., Duveau, F., Soto, M. E., Provencher, V., Nourhashemi, F., Salvà, A., Robert, P., Andrieu, S., Rolland, Y., Touchon, J., Fitten, J. L., Vellas, B., & IANA/IAGG. (2013). Cognitive frailty: rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) International consensus group. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(9), 726–734. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0367-2>

Ko, H., & Jung, S. (2021). Association of social frailty with physical health, cognitive function, psychological health, and life satisfaction in community-dwelling Older Koreans. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 818. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020818>

Lamb, B. W., Taylor, C., Lamb, J. N., Strickland, S. L., Vincent, C., Green, J. S. A., & Sevdalis, N. (2013). Facilitators and barriers to teamworking and patient centeredness in multidisciplinary cancer teams: findings of a national study. *Annals of Surgical Oncology*, 20(5), 1408–1416. <https://doi.org/10.1245/s10434-012-2676-9>

Langhorne, P., Williams, B. O., Gilchrist, W., & Howie, K. (1993). Do stroke units save lives? *Lancet*, 342(8868), 395–398. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)92813-9](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)92813-9)

Langhorne, P., Ramachandra, S., & Stroke Unit Trialists' Collaboration. (2020). Organised inpatient (stroke unit) care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4, CD000197. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000197.pub4>

Liang, C.-K., Chu, C.-S., Hsu, Y.-H., Chou, M.-Y., Wang, Y.-C., Lin, Y.-T., Renn, J.-H., Liu, T.-Y., & Yang, C.-C. (2021). Effects of modified version of the Hospital Elder Life Program on post-discharge cognitive function and activities of daily living among older adults undergoing total knee arthroplasty. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 93(104284), 104284.

<https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104284>

Mason, M. C., Crees, A. L., Dean, M. R., & Bashir, N. (2018). Establishing a proactive geriatrician led comprehensive geriatric assessment in older emergency surgery patients: Outcomes of a pilot study. *International Journal of Clinical Practice*, 72(5), e13096. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13096>

Nancarrow, S. A., Booth, A., Ariss, S., Smith, T., Enderby, P., & Roots, A. (2013). Ten principles of good interdisciplinary team work. *Human Resources for Health*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-19>

Neily, J., Mills, P. D., Young-Xu, Y., Carney, B. T., West, P., Berger, D. H., Mazza, L. M., Paull, D. E., & Bagian, J. P. (2010). Association between implementation of a medical team training program and surgical mortality. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 304(15), 1693–1700. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1506>

NHS Benchmarking Network. (2017) Older people's care in acute settings—National Report.

O'Shaughnessy, Í., Romero-Ortuno, R., Edge, L., Dillon, A., Flynn, S., Briggs, R., Shields, D., McMahon, G., Hennessy, A., Kennedy, U., Staunton, P., McNamara, R., Timmons, S., Horgan, F., & Cunningham, C. (2021). Home FIRsT: interdisciplinary geriatric assessment and disposition outcomes in the Emergency Department. *European Journal of Internal Medicine*, 85, 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.11.015>

Parker, S. G., McCue, P., Phelps, K., McCleod, A., Arora, S., Nockels, K., Kennedy, S., Roberts, H., & Conroy, S. (2018). What is Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)? An umbrella review. *Age and ageing*, 47(1), 149–155. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx166>

Parker, S. G., McLeod, A., McCue, P., Phelps, K., Bardsley, M., Roberts, H. C., & Conroy, S. P. (2017). New Horizons in comprehensive geriatric Assessment. *Age and ageing*, 46(5), 713–721. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx104>

Partnership for Health in Aging Workgroup on Interdisciplinary Team Training in Geriatrics. (2014). Position statement on interdisciplinary team training in geriatrics: an essential component of quality health care for older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(5), 961–965. <https://doi.org/10.1111/jgs.12822>

Qureshi, S., Jones, H., Adamson, J., & Ogundipe, O. A. (2017). Ageing simulation for promoting empathy in medical students. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 3(2), 79–81. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2016-000161>

Reeves, S., Perrier, L., Goldman, J., Freeth, D., & Zwarenstein, M. (2013). Interprofessional education: effects on professional practice and healthcare outcomes (update). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD002213. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002213.pub3>

Rockwood, K., Stadnyk, K., MacKnight, C., McDowell, I., Hébert, R., & Hogan, D. B. (1999). A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. *Lancet*, 353(9148), 205–206. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)04402-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)04402-X)
Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Wieland, G. D., English, P. A., Sayre, J. A., & Kane, R. L. (1984). Effectiveness of a geriatric evaluation unit. A randomized clinical trial: A randomized clinical trial. *The New England Journal of Medicine*, 311(26), 1664–1670.

Salas, E., Sims, D.E., Burke, S.(2005). Is there a ‘Big Five’ in teamwork? *Small Group Res*, 36, 555–99. <http://dx.doi.org/10.1177/1046496405277134>

Stuck, A. E., Siu, A. L., Wieland, G. D., Adams, J., & Rubenstein, L. Z. (1993). Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. *Lancet*, 342(8878), 1032–1036. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)92884-v](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)92884-v)

Thompson, J., Tiplady, S., Hutchinson, A., Cook, G., & Harrington, B. (2017). Older people’s views and experiences of engagement in standardised patient

- simulation. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 3(4), 154–158.
- Warren, M. (1946). Care of the chronic aged sick. *Lancet*, 247(6406), 841–843. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(46\)91633-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(46)91633-9)
- Watters, C., Reedy, G., Ross, A., Morgan, N. J., Handslip, R., & Jaye, P. (2015). Does interprofessional simulation increase self-efficacy: a comparative study. *BMJ Open*, 5(1), e005472. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005472>
- Whiteman, A. R., Dhesi, J. K., & Walker, D. (2016). The high-risk surgical patient: a role for a multi-disciplinary team approach? *British journal of anaesthesia*, 116(3), 311–314. <https://doi.org/10.1093/bja/aev355>
- Wou, F., Gladman, J. R. F., Bradshaw, L., Franklin, M., Edmans, J., & Conroy, S. P. (2013). The predictive properties of frailty-rating scales in the acute medical unit. *Age and Ageing*, 42(6), 776–781.
- Wu, D., Zhu, X., & Zhang, S. (2018). Effect of home-based rehabilitation for hip fracture: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*, 50(6), 481–486. <https://doi.org/10.2340/16501977-2328>

CAPÍTULO III-ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR (II)

Coordinador del módulo: Laura Mónica Pérez Bazán

Autores: Laura Mónica Pérez Bazán, Pamela Burbano Torres

A lo largo de esta segunda parte del capítulo, revisaremos de forma pormenorizada las herramientas más utilizadas en la Valoración Geriátrica Integral (VGI), centrándonos con más detalle en aquellas que resultan útiles para la detección, prevención y manejo del síndrome de fragilidad. En líneas generales, la VGI ha sido diseñada como herramienta que permita identificar y cuantificar los problemas físicos, funcionales, psíquicos, sociales y espirituales que pueda presentar las personas mayores, con el objetivo de desarrollar un plan de tratamiento y seguimiento de los problemas detectados, así como una óptima utilización de recursos para afrontarlos (Stuck et al., 1993). Por lo tanto, la importancia de la VGI no solo radica en que es considerada la piedra angular y una herramienta fundamental en la práctica clínica diaria que facilita el abordaje de la persona mayor; además, la correcta realización e interpretación de los resultados de la VGI es de suma importancia, ya que nos darán una visión global del paciente, ayudándonos a realizar el diagnóstico situacional, que a su vez, nos dará herramientas para poder realizar un abordaje integral y ofrecer una atención centrada en la persona (Devons, 2002).

El empleo de la VGI ha demostrado tener múltiples beneficios en las personas mayores, entre ellos: revertir/frenar el deterioro funcional y/o cognitivo, disminuir la mortalidad durante y tras una hospitalización, reducir las estancias hospitalarias, la tasa de reingresos, institucionalización y costes y, por consiguiente, una mayor autonomía y calidad de vida. En la última década, estos beneficios han sido detectados y valorados por otras especialidades médicas, como los servicios de urgencias, Atención Primaria, Oncología, Cardiología, Traumatología, etc, las cuales han incorporado esta herramienta tan útil en su práctica clínica habitual (Larrión, 2009).

Como se ha comentado a lo largo de los diferentes capítulos, las personas mayores requieren un abordaje multidimensional y multidisciplinar de varias esferas incluyendo la cognitiva, afectiva, funcional, social y espiritual, el cual difiere de la

medicina tradicional, centrada únicamente en diagnósticos clínicos. Es precisamente este trabajo multidisciplinar, un proceso complejo, a través del cual diferentes profesionales sanitarios comparten su experiencia, conocimiento y habilidades con el objetivo de diseñar un plan de cuidados integral. Aunque históricamente la VGI se realiza en entornos hospitalarios (de agudos o atención intermedia) y centros residenciales, cada vez más disponemos de evidencia, que su aplicación en la comunidad, es estratégico.

Además de una adecuada anamnesis y exploración física, la VGI debe incluir la valoración de otros dominios como son: la valoración clínica, funcional, física, mental, y social. A continuación, hablaremos sobre las principales herramientas utilizadas para valorar las diferentes esferas (Sanjoaquín et al., 2006).

Los instrumentos de valoración (índices, tests y escalas) que se describen a lo largo del capítulo pueden consultarse en sus correspondientes citas del apartado “Bibliografía”.

1. VALORACIÓN CLÍNICA.

A través de una entrevista (presencial, telefónica o por medios telemáticos), exploraremos entre otras cuestiones: los antecedentes médicos personales, hospitalizaciones previas, tratamiento actual. En el caso de las personas mayores es importante realizar una anamnesis específica sobre ciertos aspectos, para poder determinar la presencia o no de alguno de los síndromes geriátricos.

De forma específica es necesario obtener información sobre la presencia de:

- *Déficits sensoriales*: auditivos, visuales, el impacto de cada uno de ellos en las actividades de la vida diaria y la disponibilidad de aparatos de corrección (gafas, audífonos).
- *Problemas de movilidad*: uso de productos de soporte, la adecuación de cada uno de ellos, y el entorno en el que lo usan.
- *Presencia de caídas*: En el último año, o desde la última valoración. Es importante detenernos en saber las condiciones exactas en las que estas se producen y las consecuencias que pudieran haber tenido.

- *Alteraciones del sueño:* Entendiendo que el patrón del sueño y las rutinas son diferentes en las personas mayores, es importante saber la duración del sueño, las interrupciones que presenta (habitualmente por la necesidad de micción), la dificultad que presenta para volver a conciliar el sueño y si este es reparador o no.
- *Ritmo deposicional:* El estreñimiento en las personas mayores es altamente prevalente e interfiere con su calidad de vida. Habitualmente está en relación con el consumo de fármacos, la dieta y la falta de movilidad.
- *Presencia de lesiones en piel:* En especial de úlceras por presión. Si la persona no las presenta, se deberá evaluar el riesgo de desarrollarlas y en caso estén presentes, es importante conocer la evolución de las mismas.
- *Consumo de fármacos:* Poniendo especial interés en la correcta indicación del uso de psicofármacos o medicamentos que predisponen a caídas tipo hipoglucemiantes y fármacos antihipertensivos.

1.1. Comorbilidad.

Se define comorbilidad como la coexistencia de cualquier entidad clínica subyacente durante el curso clínico de una enfermedad o proceso clínico guía.

1.1.1. Índice de Comorbilidad de Charlson

- *Descripción:* Herramienta de cuantificación de la comorbilidad y como predictor de mortalidad a un año. Consiste en un listado de enfermedades crónicas (p.ej. cardiopatía, diabetes, insuficiencia renal, etc.), a las cuales se les asigna una puntuación en función del impacto calculado sobre la mortalidad.

En caso de presentar la enfermedad descrita se asigna el puntaje a cada ítem, para luego sumar el total de puntos asignados. La puntuación final debe corregirse por la edad, así por cada 10 años sobre los 50 años, se asigna un punto más. A más puntos, mayor riesgo de mortalidad anual.

- *Ventajas:* Su aplicación rápida y sencilla, la convierte en una de las herramientas más utilizadas en geriatría.
- *Desventajas:* A pesar de evaluar un amplio abanico de condiciones clínicas, entre ellas enfermedades cardiacas, pulmonares, neoplásicas, etc., la no

inclusión de patologías altamente prevalentes entre las personas mayores como son los déficit sensoriales, depresión o trastornos de la marcha, la no inclusión de la gravedad de las enfermedades/afecciones incluidas, además de asignar la puntuación más alta al SIDA (6 puntos) sin tener en cuenta el cambio en el pronóstico que esta enfermedad ha presentado en los últimos años, hace que actualmente se cuestione su aplicabilidad y uso (Charlson et al., 1987).

2. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL

La evaluación del estado de autonomía, en base a las actividades básicas de la vida diaria (ABVDs) y actividades instrumentales de la vida diaria (AIVDs), es parte fundamental de la VGI. En las personas mayores, la valoración de la capacidad funcional nos brinda información acerca de la capacidad de las personas a llevar a cabo las actividades de autocuidado. Es importante poder conocer si se han producido cambios, y desde cuándo.

2.1. Actividades básicas de la vida diaria (ABVD)

Se refieren a aquellas fundamentales y necesarias para el autocuidado (aseo, vestido, movilidad, alimentación, etc.). Las dos herramientas más utilizadas son el índice de Barthel y de Katz (Ferrin et al., 2011).

2.1.1. Escala de Barthel

- *Descripción:* Es uno de los instrumentos de medición de las ABVD más utilizado de forma internacional, propuesto en 1955 por Mahoney y Barthel con el propósito de evaluar la evolución de personas con enfermedades neuromusculares y músculo-esqueléticas (Mahoney & Barthel, 1955). Desde entonces se han realizado diferentes versiones y adaptaciones del mismo y su uso en la geriatría está bastante extendido. Es un buen predictor de mejora funcional, riesgo de caídas, institucionalización y mortalidad (Baztán, 1993).

Evalúa la independencia de las personas para desarrollar de forma autónoma 10 ítems: vestido, alimentación, la ducha, aseo personal, ir al retrete, continencia urinaria y fecal, transferencia, deambulación y

subir/bajar escaleras. La puntuación total va de 0-100 puntos, donde de 0-20: dependencia total, 21-60: dependencia severa, 61-90: dependencia moderada, 91-99: dependencia leve, 100: independencia total.

- *Ventajas:* Es una herramienta fácil de aplicar, que no supone costes añadidos. Además, tiene un alto grado de validez y fiabilidad, capaz de detectar cambios y cuyos resultados son fáciles de interpretar.
- *Desventajas:* A pesar que se usa para evaluar la capacidad funcional de las personas a lo largo del tiempo, presenta una capacidad limitada para detectar cambios en situaciones de extrema dependencia. Por otra parte, la mayoría de los ítems están relacionados con tareas realizadas por las extremidades inferiores.

2.1.2. Índice de Katz

- *Descripción:* Creado en el año 1958 por un equipo multidisciplinar liderado por el Dr. Katz, con el objetivo de evaluar la dependencia de las personas que ingresaban tras una fractura de cadera. Aunque fue creado con un índice de rehabilitación, su uso está bastante extendido en la geriatría, ya que es un buen predictor de tiempo de estancia hospitalaria, institucionalización, costes asociados y mortalidad.

Evalúa la dependencia o independencia de la persona para desarrollar 6 ABVDs: baño, vestido, uso de retrete, transferencias, continencia y alimentación. Se considera que la persona es independiente para la actividad evaluada, si no requiere ayuda, ni supervisión de otra persona para su realización. La evaluación de las ABVDs se realiza en orden jerárquico, para poder valorar de forma sistemática la recuperación de capacidades. En función del número de ítems para los cuales la persona es dependiente se asigna un grado de dependencia, que se clasifica en 7 grados: A independencia total hasta G dependencia total.

- *Ventajas:* Es sencilla y rápida de aplicar. Ha sido validada en todos los niveles asistenciales, permite evaluar la evolución de capacidad funcional en el tiempo, con buena reproducibilidad intra e interobservador.
- *Desventajas:* Aunque permite hacer un seguimiento en el tiempo de la capacidad funcional, es poco sensible a pequeños cambios clínicos, en

especial en personas con menos dependientes, en los que subestima la necesidad de ayuda y/o supervisión.

2.2. Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD)

Las AIVDs son actividades más complejas que las ABVDs, e implican de manera tácita tener un grado alto de independencia para el desarrollo de estas últimas. Son útiles para detectar cambios iniciales en la capacidad funcional de la persona. La escala más utilizada para su valoración es el Índice de Lawton (Ferrin et al., 2011).

2.2.1. Índice de Lawton

- *Descripción:* Desarrollado en 1969 para la evaluación de la autonomía física y la independencia para las AIVDs de personas mayores (Lawton y Brody, 1969). La traducción al español no llegó hasta 1993, desde entonces su uso en el ámbito de la geriatría es bastante extendido. Se trata de una escala que evalúa la autonomía física y las actividades instrumentales de la vida diaria. Uno de los puntos fuertes de esta escala es que permite analizar la puntuación global y también cada ítem a nivel individual. Además, se ha demostrado su sensibilidad a la hora de detectar los primeros síntomas de deterioro cognitivo.

Evalúa la independencia de la persona para realizar los siguientes 8 ítems: usar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, encargarse del cuidado de la casa, lavar la ropa, utilizar medios de transporte, responsabilidad sobre su medicación, administrar su propia economía. Cada ítem tiene un valor numérico (1, independiente, 0 dependiente) y la suma de las respuestas da lugar a un resultado que va desde 0 (máxima dependencia) a 8 (independencia total).

- *Ventajas:* Instrumento sencillo, cuya administración se realiza en menos de 5 minutos, además no requiere de personal capacitado previamente. Permite analizar no solo la puntuación en sí, sino cada ítem por separado, dado la posibilidad de diseñar un plan terapéutico individualizado. Además, presenta una buena reproductibilidad intra e inter observador.
- *Desventajas:* Su principal limitación viene dada por la influencia de las características culturales y del entorno. Por una parte, el desarrollo de

algunas actividades requiere de un aprendizaje previo, por lo que existen diferencias notorias en relación a la perspectiva de género, ya que gran parte de estas actividades han estado a cargo de forma tradicional por las mujeres, por lo que en muchos varones no sería útil su utilización. Su evaluación en personas institucionalizadas no es viable, por las limitaciones secundarias al entorno.

Además de las escalas mencionadas, como parte de la evaluación funcional se incluyen el Short Physical Performance Battery (SPPB) y el ítem de velocidad de la marcha. A continuación, las describimos brevemente, ya que se explican en más profundidad como parte del capítulo de Detección y categorización de la fragilidad.

2.3. Short Physical Performance Battery (SPPB)

Es una batería de pruebas que combina la evaluación del equilibrio en 3 posiciones (bipedestación, tándem, semitándem); la velocidad de la marcha en 4 metros, y el tiempo que tarda en levantarse y sentarse en una silla 5 veces. La utilidad clínica del SPPB ha sido comprobada en diferentes estudios clínicos, por lo que su uso en la práctica clínica e investigación está ampliamente extendido (Pavasini et al., 2016).

Con una puntuación máxima de 12 puntos, puntuaciones <10 tienen un alto valor predictivo de mortalidad a 5 y 10 años.

2.4. Velocidad de la marcha

Con el envejecimiento, la marcha se deteriora de forma progresiva y se agrava de forma más pronunciada en situaciones determinadas como: enfermedad de Parkinson y Alzheimer, enfermedad cerebro vascular, etc. Las alteraciones de la marcha aumentan la morbilidad, el riesgo de caídas y el riesgo de institucionalización.

Se han descrito diferentes alteraciones de la marcha relacionadas con el envejecimiento: disminución de la longitud del paso, de la cadencia, del ángulo del pie con el suelo, pérdida del balanceo de los brazos, y otros elementos del ciclo de la marcha. Siendo la velocidad de la marcha (< 0.8 m/seg) un predictor de fragilidad (Rothman et al, 2008).

3. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

La evaluación del estado nutricional de las personas mayores es importante, porque la presencia de malnutrición, definida como una alteración de la composición y funcional corporal, ya sea por defecto o exceso de nutrientes o energía, se asocia con malos resultados de salud como caídas, fracturas, discapacidad, hospitalizaciones, e incluso la muerte. Adicionalmente, a nivel clínico, como ya se ha mencionado en capítulos previos, sabemos que las alteraciones del estado nutricional, forman parte de la definición de fragilidad (Camina-Martín et al., 2016).

Para evaluar el estado nutricional, debemos tener en cuenta aspectos clínicos (exploración física, problemas de deglución, etc.), medidas antropométricas (peso, talla, Índice de Masa Corporal [IMC]), medidas analíticas (proteínas, albúmina, etc.) y cuestionarios estructurados específicas de cribaje (Mini Nutritional Assessment [MNA], Global Leadership Initiative on Malnutrition [GLIM], etc.) (Jürschik et al, 2013).

3.1. Evaluación clínica

Dirigida a detectar a través de la historia clínica y la exploración física signos y síntomas de alteraciones nutricionales.

- *Anamnesis*: el interrogatorio debe intentar detectar cambios en los patrones alimentarios, pérdida de peso en los últimos 3, 6 o 12 meses, pérdida de apetito, ageusia, problemas de deglución.
- *Exploración física*: cavidad oral, dentición, lesión en lengua, higiene.
- *Hábitos nutricionales*: adherencia a dieta mediterránea, por ejemplo.

3.2. Medidas antropométricas

- *Descripción*:
 - El peso cobra real importancia como medida longitudinal, es decir, cuando nos brinda información a lo largo del tiempo. Pérdidas mayores a 2% semanal, 5% mensual o más de 10% en 6 meses es considerado un indicador de malnutrición. Por otra parte, incrementos > 250gr / día o 1 Kilo /semana son indicadores de sobrecarga hídrica.
 - Para evaluar la talla, tenemos que tener en cuenta que las personas mayores pierden habitualmente 1 cm por década a partir de los 60

años. En el caso de personas encamadas, existen fórmulas específicas para poder calcularla (p.ej. fórmula rodilla-talón [Chumlea], fórmula rodilla-maléolo [Arango-Zamora]).

- El IMC se calcula mediante la siguiente fórmula: $\text{Peso} / (\text{Talla})^2$. En adultos es un buen indicador de adiposidad corporal. Los valores de clasificación en personas mayores son diferentes que para la población adulta. Así, $\text{IMC} < 16 \text{ Kg/m}^2$: desnutrición severa; $\text{IMC} 17-18.5 \text{ Kg/m}^2$: desnutrición leve; $\text{IMC} 18.5-22 \text{ Kg/m}^2$: peso insuficiente; $\text{IMC} 22-28 \text{ Kg/m}^2$, normal; $28-30 \text{ Kg/m}^2$: sobrepeso; $\text{IMC} > 30 \text{ Kg/m}^2$: obesidad.
- Otros: pliegues cutáneos evalúan los compartimentos adiposos (tricipital, suprailíaco y subescapular); perímetro abdominal.
- *Ventajas*: Evaluación rápida, sencilla y factible de realizar en los diferentes entornos sanitarios (hospitalización, ambulatorio y centros residenciales).
- *Desventajas*: La medición e interpretación de resultados en personas mayores es compleja, debido a problemas de movilidad, encamamiento, edemas, etc. Para contrarrestar los problemas de movilidad se han desarrollado camas, sillas y sillones báscula.

3.3. Medidas analíticas

- *Descripción*: Proteínas totales, albúmina, colesterol, linfocitos, transferrina, son algunos de los parámetros más utilizados a nivel analítico. Su medición dependerá de la disponibilidad de evaluación del laboratorio de referencia, siendo más factible el poder incluirlos en la evaluación de pacientes hospitalizados.
- *Ventajas*: Nos brinda información del estado global del paciente.
- *Desventajas*: Algunos parámetros se ven influenciados por problemas médicos como infecciones, fármacos, eventos agudos.

3.4. Cuestionarios Estructurados

La falta de un cuestionario gold-estándar para la evaluación riesgo de malnutrición, conlleva que en la actualidad existen numerosos cuestionarios validados. Estos cuestionarios están contruidos en base a aspectos de la

valoración clínica (antecedentes, anamnesis), la VGI (situación social, cognitiva y funcional), parámetros analíticos y antropométricos.

A continuación, presentamos las tres escalas más usadas en personas mayores: Mini Nutritional Assessment (MNA), Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) y Malnutrition Universal Screening Tool (MUST).

3.4.1. Mini Nutritional Assessment (MNA)

- *Descripción:* Desarrollado en la década de los 90 para evaluar el estado nutricional de las personas mayores, desde entonces ha sido validado para su uso en todos los niveles asistenciales, por lo que su uso está bastante extendido (Bauer et al., 2008). El MNA detecta el riesgo de malnutrición antes de que sea posible identificar cambios importantes de peso o en los niveles de albúmina. Consta de 18 ítems, divididos en 2 bloques: Test de cribaje, el cual por sí solo ha sido validado para su uso (Mini Nutritional Assessment – Short form, MNA-SF) y el test de valoración. Entre ambas partes combina aspectos de valoración clínica, evaluación antropométrica, valores analíticos y autopercepción del estado de salud, bioquímicos y valoración subjetiva (Vellas et al., 1999).

El valor máximo del Test de cribaje es 14 puntos (MNA-SF \geq 12: no alteraciones, MNA-SF 8-11: riesgo de desnutrición, MNA-SF \leq 7 puntos: desnutrición). En caso el resultado sea \leq 11 puntos, esto sugiere probable malnutrición, por lo que en estos casos está indicado realizar el test completo cuya puntuación global máxima es 30 puntos, el resultado final permite clasificar a las personas de acuerdo a su riesgo nutricional: MNA \geq 24 puntos estado nutricional satisfactorio, MNA 23.5-17 puntos: riesgo de malnutrición, MNA $<$ 17 puntos: mal estado nutricional (Guigoz et al, 1994).

- *Ventajas:* Ambas versiones son sencillas, fáciles y prácticas. No se requiere de personal especialmente cualificado, determinaciones bioquímicas, y antropométricas complejas. El MNA-SF tiene la misma precisión y validez que el MNA, además para su aplicación solo se requiere de 5 minutos, lo que la convierte en la herramienta más usada.

- *Desventajas:* Ambas versiones requieren la colaboración activa de la persona evaluada y/o sus cuidadores, lo que es complicado en personas con demencia o cuadro de agitación psicomotriz. Además, no han sido validadas en otro grupo de edad (solo personas mayores). En ninguno de los casos contempla situaciones especiales como hemodiálisis, ni los déficits de micronutrientes específicos. Por otra parte, el desarrollo de la versión completa requiere entre 10-15 minutos para completarse, además de 4 parámetros antropométricos (peso, talla, circunferencia de brazo y pantorrilla), siendo complicado su administración en personas mayores encamadas (Morley, 2011).

3.4.2. Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM)

- *Descripción:* Esta iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición (GLIM, por sus siglas en inglés) creada en 2014, tiene como objetivo: a) unificar el lenguaje; b) definir los criterios de diagnósticos de desnutrición, independientemente de la etiología y ámbito asistencia; c) facilitar la comparación de prevalencia de la desnutrición, las intervenciones y los resultados entre los diferentes países.

Tras un estudio Delphi, se consensuaron los siguientes criterios diagnósticos, que fueron revisados recientemente, acordando la combinación de 3 criterios fenotípicos (pérdida de peso, bajo IMC, masa muscular reducida) y 2 criterios etiológicos (ingesta alimentaria, inflamación). Se define desnutrición: 1 criterio fenotípico y un criterio etiológico.

- *Ventajas:* Basado en un consenso de expertos a nivel mundial y de diferentes especialidades. Combina no solo aspectos de la evaluación clínica y otros que son autorreferidos por las personas.
- *Desventajas:* Por una parte, existe una repetición de elementos de herramientas de cribado que son incluidas en los criterios GLIM. Además, las personas identificadas como “en riesgo” de desnutrición por las herramientas de cribado, necesitan iniciar una intervención nutricional, independientemente de los criterios GLIM. La ausencia de unos criterios gold-estándar con los que comparar los criterios GLIM hace difícil el poder evaluar la precisión de los mismos (Cederholm et al., 2019).

4. VALORACIÓN DEL ESTADO MENTAL

Las alteraciones mentales son altamente frecuentes en las personas mayores, se calcula que al menos un 25% de las personas mayores de 75 años, presentan alguna alteración en esta esfera. En la valoración del estado mental tenemos que tener en cuenta aspectos cognitivos y psicoafectivos. Para ello se deben conocer datos biográficos como nivel de escolaridad, profesión, actividades diarias con el fin de ajustar los resultados al nivel socio-cultural de la persona. A su vez se tiene que tener conocimiento previo y detallado de los antecedentes psicológicos o psiquiátricos.

El deterioro cognitivo leve consiste en una disminución de la capacidad cognitiva o afectación de la memoria, sin repercusión funcional, de planificación o ejecución, mientras que para establecer un diagnóstico de demencia es necesario que exista al menos cierta interferencia o compromiso en otras funciones del cerebro que dificultan el desarrollo de actividades de la vida diaria (McKhann et al., 2011).

4.1. Valoración cognitiva

Se deberán preguntar específicamente por quejas subjetivas de déficits mnésicos. En caso de presentarlos, se deberá conocer el tiempo de evolución y las características de estas alteraciones. Es importante que la valoración se realice con la ayuda de un familiar cercano o el cuidador principal.

A continuación, presentamos las herramientas más utilizadas para el cribaje de alteraciones cognitivas (Test de Pfeiffer, Minicog, Mini-Examen cognoscitivo de Folstein), teniendo en cuenta que un cribaje positivo no es diagnóstico de deterioro cognitivo y menos aún de demencia. Así, los métodos de cribaje nos alertan de la presencia de posibles alteraciones y lo indicado es realizar una valoración Neuropsicológica exhaustiva y establecer el diagnóstico de forma multidisciplinar.

Para poder determinar que una persona tiene demencia debe haber siempre interferencia a nivel funcional.

4.1.1. Cuestionario de Pfeiffer.

- **Descripción:** Es una variación creada en 1975 por Pfeiffer, del cuestionario del Estado Mental (MSQ), por lo que también es conocida como también conocida como SPMSQ (Short Portable Mental Status Questionnaire) (Pfeiffer, 1975).

Es un cuestionario cuantitativo consta de 10 ítems, que exploran: la memoria a corto y largo plazo, la orientación, información cotidiana y la capacidad de cálculo. La puntuación cuenta como el número de errores que presenta la persona al responder las preguntas realizadas. El resultado final puede ser corregido de acuerdo al nivel de escolarización, para ello se sumará un punto a cada categoría cuando el nivel educativo del paciente sea bajo y se restará un punto a cada categoría cuando el nivel educativo sea alto. Esto quiere decir que en personas con nivel educativo bajo se considera deterioro a partir de cuatro puntos y en personas con nivel educativo alto se considerará deterioro cuando la persona comete dos errores. (De la Iglesia et al., 2001).

- **Ventajas:** Es muy utilizado en nuestro medio debido a su brevedad (tiempo estimado: 3 minutos) y facilidad de ejecución. No requiere preparación previa, ni material adicional, por lo que puede ser administrada a personas con déficit visuales. Al ser un cuestionario que requiere respuestas verbales, puede ser administrado a personas con problemas psicomotores.
- **Desventajas:** Una de las limitaciones de este cuestionario es que no detecta el deterioro cognitivo leve ni tampoco pequeños cambios en la evolución. Riesgo de falsos positivos en personas analfabetas, déficits sensoriales y con trastornos psiquiátricos pueden dar falsos positivos, al hacer énfasis en el lenguaje y memoria y orientación espacial.

4.1.2. Mini Examen Cognoscitivo (MEC)

- **Descripción:** Constituye la adaptación y validación en España del Mini Mental State Examination de Folstein (MMSE) en 1999. Desde su creación por Folstein en 1975 (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), ha sido considerado el gold estándar de los test cognitivos de cribaje, es así que se utiliza para cribajes sistemáticos de demencia y evaluar la evolución de la misma en personas mayores. Además, al ser el test más utilizado a nivel mundial, su uso clínico y en investigación está muy difundido.

Las áreas evaluadas son: orientación espacial, orientación temporal, memoria inmediata o fijación, recuerdo diferido o memoria de evocación, atención o concentración, cálculo, lenguaje y praxia constructiva. Cada ítem tiene una puntuación diferente, siendo posible llegar a una puntuación total de 30 puntos. En personas mayores de 65 años, valores < 24 puntos son indicadores de un posible deterioro cognitivo, mientras que en adultos jóvenes este límite se establece en 27 puntos. Puntuaciones entre 20-23 indican la existencia de un deterioro cognitivo, 15-19 puntos, el deterioro cognitivo es moderado, por lo que se considera un signo claro de demencia, finalmente entre 0-14 puntos se considera que la persona padece de una demencia avanzada. (Lobo et al., 1999)

- **Ventajas:** Tiempo de administración corto (10 min aproximadamente). En relación con otros test cognitivos cortos, evalúa más áreas cognitivas.
- **Desventajas:** No es muy sensible para detectar personas con posible deterioro cognitivo leve. Por otro lado, los resultados están influenciados por variables sociodemográficas, es así que la aplicación en personas analfabetas, con bajo nivel de escolaridad o edad muy avanzada, es limitada, por el alto porcentaje de falsos positivos; mientras que, en personas con un alto nivel de escolarización, habrá un porcentaje alto de falsos negativos.

4.1.3. Minicog ©

- **Descripción:** Desarrollado como test de cribaje rápido de posibles alteraciones cognitivas en entornos no especializados. Es decir, que las personas en las que se detectan alteraciones, deberán someterse a una exploración neuropsicológica más exhaustiva.

Dispone de dos secciones claramente delimitadas. La primera evalúa la memoria inmediata o fijación, recuerdo diferido o memoria de evocación, mediante la prueba de repetir y recordar 3 palabras. La segunda evalúa comprensión del lenguaje, habilidades visuales y motrices, funciones ejecutivas, para ello se realiza la prueba del reloj. La calificación máxima es de 5 puntos (3 puntos para el test de las palabras y 2 puntos para el test del reloj), valores menores a 3 indican posibilidad de algún grado de deterioro cognitivo (Fage et al., 2021).

- **Ventajas:** Instrumento simple y de rápida aplicación (3 minutos aproximadamente). No se han detectado influencias significativas secundarias al idioma, cultura o escolaridad. Se ha validado su uso en todos los niveles asistenciales, aunque cobra especial interés en la comunidad.
- **Desventajas:** Las principales desventajas vienen determinadas por test del reloj incluido, ya que su puntuación puede ser influenciada por la interpretación subjetiva del examinador. Además, su aplicación en personas con déficits visuales o físicos que les impiden sostener un lápiz y analfabetos, no es factible.

4.1.4. Test de Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA)

- **Descripción:** El *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) es una prueba de cribado para evaluar la función cognitiva y explora 6 dominios: memoria (5 puntos), capacidad visuoespacial (4 puntos), función ejecutiva (4 puntos), atención/concentración/memoria de trabajo (5 puntos), lenguaje (5 puntos) y orientación (6 puntos). La puntuación tiene una gama de 0 a 30 puntos, y la puntuación más alta refleja una mejor función cognitiva. (Ojeda et al., 2016)

El tiempo de administración es de aproximadamente 10 min y se suma un 1 punto a los sujetos con escolaridad ≤ 12 años.

Ha demostrado que para el cribado de la función cognitiva en general tiene mejor desempeño que otras pruebas más comunes y se ha traducido a múltiples idiomas, y la versión en español (MoCA-E), ya ha sido validada en Colombia y España. (Nasreddine et al., 2005)

- **Ventajas:** Mayor sensibilidad y especificidad sobre todo para detectar pacientes en fases iniciales o con deterioro cognitivo leve. Se ajusta por escolaridad.
- **Desventajas:** Mayor complejidad y tiempo de administración que el resto de test.

4.2. Valoración del estado psicoafectivo

Las alteraciones en la esfera psicoafectiva tienen un impacto no sólo sobre la capacidad funcional y la calidad de vida, sino también un impacto económico sobre el sistema sanitario y social. Dentro de estas alteraciones, la depresión, es la más prevalente y su desarrollo es más frecuente en ciertas enfermedades: enfermedad de Parkinson, ictus, enfermedad de Alzheimer, enfermedades cardiovasculares y enfermedad pulmonar crónica.

La base para su valoración es una correcta anamnesis de posibles síntomas asociados, duración, curso, factores desencadenantes y asociados. Como complemento al interrogatorio, se recomienda el uso de alguna escala de depresión geriátrica. En España la más utilizada en personas mayores es Geriatric Depression Scale, de Yesavage de 15 ítems (Sheik & Yesavage, 1986).

4.2.1. Escala de Depresión Geriátrica Yesavage

- *Descripción:* En 1982 Yesavage, desarrolló la versión de 30 ítems, con el objetivo de diagnosticar depresión en las personas mayores. No es hasta 1986 que Sheik y Yesavage acortaron la evaluación a 15 ítems. En esta nueva versión se evalúan el grado de satisfacción de la persona, la autopercepción de calidad de vida y sentimientos asociados a depresión, evitando los síntomas somáticos incluidos en la versión más larga (Martí et al., 2000).

El test consta de 15 preguntas acerca de cómo se ha sentido la última semana. Estas son administradas por un evaluador, quien solicita a la persona evaluada que responda con sí o no a cada pregunta. Se otorga 1 punto por cada respuesta indicadora de síntomas depresivos. A mayor puntuación total, mayor presencia de síntomas depresivos. Así puntuaciones: 0-4 puntos, sin alteraciones; 5-8 puntos depresión leve, 9-10 puntos depresión moderada, y 12-15 puntos depresión grave.

- *Ventajas.* Se puede usar con adultos sanos, adultos con enfermedades médicas y personas con deterioro cognitivo leve. Durante su aplicación, en la que se emplean alrededor de 5-7 minutos. Permite no sólo hacer el cribaje de síntomas depresivos, sino que también permite evaluar la severidad del grado y la monitorización de la respuesta terapéutica.
- *Desventajas.* Dificultad de interpretar en caso de demencia.

5. VALORACIÓN SOCIAL

Conocer todos aquellos datos relacionados con el hogar, apoyo familiar y social, es importante para determinar el mejor nivel asistencial que se adecua a la persona, además de poder orientar hacia los recursos sociales necesarios. Aunque la valoración social exhaustiva es tarea fundamental del trabajador social, es importante para el resto de profesionales que tratan con adultos mayores sepáncómo valorar esta esfera de cara a descubrir problemas, necesidades y planificar estrategias individualizadas.

Existen diversas herramientas para valorar el apoyo social y familiar entre las más utilizadas encontramos: la escala de Gijón en su versión original y la versión abreviada y modificada (García- González et al., 1999; Miralles et al., 2003), el cuestionario de apoyo social percibido de Duke (Bellón et al., 1996; Broadhead et al., 1988) y la escala de red social de Lubben (Lubben et al., 2006) , aunque su uso en entorno de atención primaria es menos habitual.

En líneas generales, se recomienda realizar una entrevista social estructurada que abarque las siguientes áreas:

- Identificación del cuidador principal.
- Actividades sociales: aficiones, capacidad de salir del domicilio, asistencia a centros cívicos, actividades.
- Soporte social: composición familiar, convivencia, contactos cercanos, cuidador principal.
- Recursos sociales: características vivienda, servicios públicos disponibles, características de la vivienda (barreras arquitectónicas internas y externas).

BIBLIOGRAFÍA

Bauer, J. M., Kaiser, M. J., Anthony, P., Guigoz, Y., & Sieber, C. C. (2008). The Mini Nutritional Assessment--its history, today's practice, and future perspectives. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 23(4), 388–396. <https://doi.org/10.1177/0884533608321132>

Baztán, J.J. (1993.) Índice de Barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev. Esp. Geriatr. y Gerontol*, 28, 32–40.

Bellón, J. A., Delgado, A., De Dios, J., & Lardelli, P. (1996). Validez y fiabilidad del cuestionario de apoyo social funcional Duke-UNC-11. *Atención Primaria*, 18, 153-163. www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulovalidez-fiabilidad-del-cuestionario-apoyo-14325

Broadhead, W. E., Gehlbach, S. H., de Gruy, F. V., & Kaplan, B. H. (1988). The Duke-UNC Functional Social Support Questionnaire. Measurement of social support in family medicine patients. *Medical Care*, 26(7), 709–723. <https://doi.org/10.1097/00005650-198807000-00006>

Cabrera, D., Menéndez, A. Fernández, A., Acebal, V., García, J.V., Díaz, E., & Salamea, A. (1999). Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Atención Primaria*, 23(7), 434-440

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., & Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG). (2016). Valoración del estado nutricional en Geriatria: declaración de consenso del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Revista española de geriatría y gerontología*, 51(1), 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.07.007>

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., Crivelli, A., Evans, D. C., Gramlich, L., Fuchs-Tarlovsky, V., Keller, H., Llido, L., Malone,

A., Mogensen, K. M., Morley, J. E., ... GLIM Working Group. (2019). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(1), 1–9

Charlson, M. E., Pompei, P., Ales, K. L., & MacKenzie, C. R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of Chronic Diseases*, 40(5), 373–383

Devons, C. A. J. (2002). Comprehensive geriatric assessment: making the most of the aging years. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 5(1), 19–24. <https://doi.org/10.1097/00075197-200201000-00004>

Fage, B. A., Chan, C. C., Gill, S. S., Noel-Storr, A. H., Herrmann, N., Smailagic, N., Nikolaou, V., & Seitz, D. P. (2021). Mini-Cog for the detection of dementia within a community setting. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), CD010860.

Ferrín, M.T., Ferreira-González, L., Meijide-Míguez, H. (2011). Escalas de valoración funcional en el anciano. *Galicia Clínica*, 72(1), 11-16.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)

García-González, J.V., Díaz-Palacios, E., Salamea, A, Cabrera D., Menéndez, A., Fernández-Sánchez., & Aceval, V. (1999). Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Atención Primaria*, 23, 434-40.

Granero, M., Perman, G., Vazquez Peña, F., Barbaro, C. A., Zozaya, M. E., Martinez Infantino, V. S., Abdul, D., Giardini, G. S., Ramos, R. E., & Terrasa, S. A. (2020). Validación de la versión en español de la Escala de Red Social Lubben-6. *Revista de la Facultad de Ciencias Medicas (Cordoba, Argentina)*, 77(4), 296–300. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v77.n4.28775>

Guigoz, Y., Vellas, B.J., Garry, P.J. (1994). Mini Nutritional Assessment: A practical tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Reserch Gerontol*, 4, 15–59

Jürschik, P., Botigué, T., Nuin, C., & Lavedán, A. (2014). Asociación entre el Mini Nutritional Assessment y el índice de fragilidad de Fried en las personas mayores que viven en la comunidad. *Medicina clínica*, 143(5), 191–195.

Katz, S. (1963). Studies of illness in the aged: The index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 185(12), 914.

Larrión, J. (2009). Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del anciano. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 22, 71-84.

Lawton, M.P., Brody, E.M.(1969). Assessment of older people: self maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9(3), 179-86.

Lobo, A., Saz, P., Marcos G., Día, J.L., de la Cámara, C., Ventura, T., Asín, F.M., Pascual, F., Montañés J.A., & Aznar, S. (1999). Revalidación y normalización del mini-examen cognoscitivo (primera versión en castellano del mini-mental status examination) en la población general geriátrica. *Medicina Clínica*, 112 (20), 767-774

Lubben, J., Blozik, E., Gillmann, G., Iliffe, S., von Renteln Kruse, W., Beck, J. C., & Stuck, A. E. (2006). Performance of an abbreviated version of the Lubben Social Network Scale among three European community-dwelling older adult populations. *The Gerontologist*, 46(4), 503–513. <https://doi.org/10.1093/geront/46.4.503>

Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: The Barthel index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61–65.

Martí, D., Miralles, R., Llorach, I., García Palleiro, P., Esperanza, A., Guillén, J., & Cervera, A.M. (2000). *Revista Española de Geriátria y Gerontología*, 35, 7-14.

Martínez de la Iglesia, J., DueñasHerrero, R., Carmen Onís Vilches, M., Aguado Tabernéa, C., Albert Colomer, C., & Luque-Luque, R. (2001). Adaptación y validación al castellano del cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ) para detectar la existencia de deterioro cognitivo en personas mayores de 65 años. *Medicina clínica*, 117(4), 129–134.

McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack, C. R., Jr, Kawas, C. H., Klunk, W. E., Koroshetz, W. J., Manly, J. J., Mayeux, R., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rossor, M. N., Scheltens, P., Carrillo, M. C., Thies, B., Weintraub, S., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging- Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 7(3), 263–269.

Miralles, R., Sabartés, O., Ferrer, M., Esperanza, A., Llorach, I., García-Palleiro, P., & Cervera, A.-M. (2003). Development and validation of an instrument to predict probability of home discharge from a geriatric convalescence unit in Spain. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(2), 252–257. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51066.x>

Morley, J. E. (2011). Assessment of malnutrition in older persons: a focus on the Mini Nutritional Assessment. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15(2), 87–90.

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment: Moca: A brief screening tool for MCI. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699.

Ojeda del Pozo, N., del Pino Sáez, R., Ibarretxe Bilbao, N., Schretlen, D. J., & Peña Lasa, J. (2016). Test de evaluación cognitiva de Montreal: normalización y estandarización de la prueba en población española. *Revista de neurología*, 63(11), 488.

Pavasini, R., Guralnik, J., Brown, J. C., di Bari, M., Cesari, M., Landi, F., Vaes, B., Legrand, D., Verghese, J., Wang, C., Stenholm, S., Ferrucci, L., Lai, J. C., Bartes, A. A., Espauella, J., Ferrer, M., Lim, J.-Y., Ensrud, K. E., Cawthon, P., Campo, G. (2016). Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 14(1), 215. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0763-7>

Pfeiffer, E. (1975). A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 23(10), 433–441. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x>

Rothman, M. D., Leo-Summers, L., & Gill, T. M. (2008). Prognostic significance of potential frailty criteria: Prognostic significance of potential frailty criteria. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2211–2216. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02008.x>

Sanjoaquín, A.C., Fernández E., Mesa, M.P. & García-Arilla, E. (2007). Valoración Geriátrica Integral. En *Tratado de Geriátrica para residentes*. (pp. 59–68). Sociedad española de Geriátrica y Gerontología.

Sheik, J.I. & Yesavage, J.A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter version. En *Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention*. Brink TL.

Stuck, A. E., Siu, A. L., Wieland, G. D., Adams, J., & Rubenstein, L. Z. (1993). Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. *Lancet*, 342(8878), 1032–1036. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)92884-v](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)92884-v)

Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P. J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., & Albaredo, J. L. (1999). The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 15(2), 116–122. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(98\)00171-3](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(98)00171-3)

Yesavage, J.A., Brink, T.L., Rose, T.L., Lum, O., Huang, V., Adey, M.B., & Leirer, V.O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17, 37-49.

CAPÍTULO IV-PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO TERAPÉUTICO

Autores: Joan Ars Ricart, Pau Farrés Godayol, Pol Domingo Margarit, Maria Giné Garriga.

1. RECOMENDACIONES DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA Y COMPORTAMIENTO SEDENTARIO DEL 2020

A finales de 2020 se publicaron las directrices mundiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre actividad física y comportamiento sedentario (Bull et al., 2020), donde se recomienda:

- Realizar 150/300 minutos de actividad física moderada o 75/150 minutos de actividad física vigorosa, más 2 días de trabajo de fuerza.
- Para mayores de 65 años se recomienda realizar 3 días o más por semana de ejercicio multicomponente incluyendo trabajo de fuerza, de equilibrio y capacidad aeróbica.

Es importante destacar que, además de la orientación específica sobre la frecuencia, intensidad, volumen, tiempo y tipo de actividad física necesaria para conferir beneficios sustanciales para la salud, las nuevas directrices de 2020 enfatizan que cualquier cantidad de actividad física es mejor que nada, incluso cuando no se cumplen los umbrales recomendados. Este es un mensaje muy positivo y un avance con respecto a las pautas anteriores que requerían realizar cualquier actividad física en episodios continuos de al menos 10 minutos para mejorar la salud, ya que muchas personas mayores no alcanzan los niveles mínimos de actividad física deseables.

La última guía de la OMS para personas mayores incluye recomendaciones importantes para los adultos mayores. En particular, se recomienda que todos los adultos mayores realicen ejercicios multicomponentes que mejoren su equilibrio y fuerza, a una intensidad moderada o vigorosa (o combinación de ambas), tres o más días a la semana. El objetivo es mejorar su capacidad funcional y prevenir caídas. Esta recomendación es nueva en comparación con la guía anterior, ya que anteriormente solo se recomendaba para personas con movilidad reducida (Bull et al., 2020). Estas sesiones deben sumarse a los 30 minutos al menos 5 días a la semana de actividad física aeróbica.

Además, se aconseja limitar el tiempo sedentario en todas las edades, pero específicamente en las personas mayores ya que son el colectivo de personas con un mayor porcentaje de tiempo en comportamiento sedentario (Dogra et al., 2017; Giné-Garriga et al., 2020; Sparling et al., 2015). Las nuevas directrices reflejan la creciente evidencia de los beneficios de reemplazar el tiempo sentado con una actividad de cualquier intensidad.

Se ha demostrado que el ejercicio tiene efectos beneficiosos sobre la función cardiovascular y respiratoria, disminuye la morbilidad y la mortalidad, disminuye la ansiedad y la depresión (Bennell & Hinman, 2011), reduce el dolor (Fransen et al., 2015), mejora la función cognitiva, mejora la función física y la vida independiente en personas mayores, mejora la sensación de bienestar, reduce el riesgo de caídas, previene o mitiga las limitaciones funcionales, mejora el rendimiento de las actividades laborales, recreativas y deportivas (Bennell & Hinman, 2011).

El ejercicio y la actividad física a menudo se pasan por alto como opciones de tratamiento terapéutico y su prescripción puede incluso resultar un desafío, ya que muchas personas buscan una "solución fácil" y que no les requiera un esfuerzo complementario. Cuando se utiliza adecuadamente, el ejercicio puede ser uno de los tratamientos más eficaces a largo plazo para muchas afecciones (Pedersen & Saltin, 2015). Incluso las recomendaciones de "un poco más es bueno, más es mejor" presentan respaldo, ya que los incrementos pequeños y bien espaciados reducen la incidencia de eventos adversos y mejorarán la adherencia (Powell et al., 2011).

La progresión adecuada del ejercicio es esencial para evitar lesiones. El cuerpo necesita tiempo para adaptarse a los cambios o efectos agudos generados por el ejercicio. Sin embargo, si la progresión es demasiado rápida, el riesgo de lesión aumenta (Izquierdo et al., 2021). Además, las personas mayores frágiles deben ser conscientes de cómo reconocer la diferencia entre los signos de estrés debido al ejercicio, como el aumento de la frecuencia cardíaca y el dolor muscular, y los síntomas de sobreesfuerzo o lesión (Pedersen & Saltin, 2015). Es importante informarles que los síntomas como el dolor muscular o la fatiga generalmente mejoran después de los primeros días de comenzar un programa de ejercicio terapéutico (Izquierdo et al., 2021; Pedersen & Saltin, 2015).

El American College of Sports Medicine (ACSM) usa caminar a 4,8 km/h (3-4 mph) como un ejemplo de ejercicio de intensidad moderada (American College of Sports Medicine, 2020). Sin embargo, la intensidad de cada actividad dependerá de la persona. Por ejemplo, para las personas que presentan una baja condición física, con obesidad mórbida o alguna dificultad física, caminar a 4,8 km/h en realidad puede ser un ejercicio vigoroso. A estas personas se les puede enseñar a usar herramientas como el control de la frecuencia cardíaca o los índices de esfuerzo percibido de Borg para monitorear su actividad. También se les puede enseñar cómo aumentar lentamente la actividad, comenzando con la duración, la frecuencia o la intensidad, omitiendo un aumento de estas tres variables a la vez.

El colectivo de fisioterapeutas tenemos la responsabilidad de garantizar que estas recomendaciones se implementen con seguridad y eficiencia. Dichas medidas pueden mejorar la calidad de vida y la condición física de las personas mayores con un gran impacto en la salud pública. Deberemos guiar y prescribir ejercicio terapéutico para el aumento de la condición física, los niveles de actividad física y la disminución del comportamiento sedentario, apoderando a las personas mayores en su realización.

2. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR EJERCICIO TERAPÉUTICO?

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto de energía superior al gasto basal (C J Caspersen et al., 1985). Los mismos autores definen al ejercicio como a un subconjunto de la actividad física planificado, estructurado y repetitivo, que tiene como objetivo la mejora o el mantenimiento de la condición física (C J Caspersen et al., 1985). Idealmente, un programa de ejercicio está diseñado para alcanzar los objetivos individuales de salud dentro del contexto del estado de salud individual, la función y el entorno físicos, y social de cada persona (Garber et al., 2011).

El ejercicio terapéutico es una de las herramientas centrales en las que se basa la fisioterapia. Taylor et al. (2007) definió ejercicio terapéutico como la prescripción de un programa de ejercicio que involucra la persona en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los

síntomas, mejorar la función, o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud (Taylor et al., 2007).

Una revisión sistemática publicada en el año 2005 y que revisó ensayos clínicos desde 1965 hasta 2002 llegó a la conclusión de que el ejercicio terapéutico es beneficioso para las personas con una variedad de enfermedades crónicas tratadas comúnmente por fisioterapeutas (Smidt et al., 2005). En el año 2007 se publicó otra revisión incluyendo ensayos clínicos desde 2002 hasta 2005 que comparaba sus resultados con los de Smidt et al. (2005). Taylor et al. (2007) concluyen que el personal de fisioterapia debería utilizar el ejercicio terapéutico como herramienta de primera elección para el tratamiento de determinadas patologías.

El hallazgo más importante de los metaanálisis de otra revisión sistemática publicada por Kujala y colaboradores en 2009 fue que la capacidad aeróbica y la fuerza muscular puede mejorarse mediante un programa de ejercicio físico entre personas con diferentes enfermedades sin tener efectos perjudiciales en la progresión de la enfermedad. El autor afirma que intervenciones basadas en ejercicio terapéutico en personas mayores son un medio importante para reducir la discapacidad y la dependencia. Además, afirma que, en pacientes con alguna enfermedad crónica, niveles adecuados de actividad física regular son eficaces para mejorar los factores de riesgo y, en determinadas enfermedades, para retrasar la mortalidad. En algunas enfermedades como la osteoartritis, los síntomas de dolor también pueden reducirse. Otro aspecto importante es que en intervenciones basadas en ejercicio físico correctamente planteadas y monitorizadas, los efectos adversos son muy escasos (Kujala, 2009).

En 2015 se publicó una revisión que nos aporta información basada en la evidencia para prescribir ejercicio físico como terapia en el tratamiento de 26 enfermedades: enfermedades psiquiátricas (depresión, ansiedad, estrés, esquizofrenia); enfermedades neurológicas (demencia, enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple); enfermedades metabólicas (obesidad, hiperlipidemia, síndrome metabólico, síndrome de ovario poliquístico, diabetes tipo 2, diabetes tipo 1); enfermedades cardiovasculares (hipertensión, enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca, claudicación intermitente); enfermedades pulmonares (enfermedad pulmonar

obstructiva crónica (EPOC), asma, fibrosis quística); trastornos musculoesqueléticos (osteoartritis, osteoporosis, lumbalgia, artritis reumatoide); y diferentes tipos de cáncer (Pedersen & Saltin, 2015). Los autores describen el efecto del ejercicio físico como método de tratamiento sobre la patogenia y los síntomas de la enfermedad, así como los posibles mecanismos. Se describe para cada enfermedad la frecuencia, intensidad, tipo y duración para la prescripción de ejercicio físico (Pedersen & Saltin, 2015).

Un metaanálisis en 2016 cuantificó la asociación dosis-respuesta entre la actividad física y cinco enfermedades crónicas (diabetes, cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular isquémico, cáncer de mama y de colon) y encontró que niveles más altos de actividad física total, en comparación con los mínimos actuales recomendados por la OMS y el ASCM, se asociaron con mayores beneficios en todas las variables de salud analizadas (U.S. Department of Health and Human Services., 1996). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la relación dosis-respuesta entre el volumen y los beneficios para la salud es curvilínea obteniendo un mayor retorno de la inversión cuando se parte de niveles más bajos de actividad física (Powell et al., 2011).

En el 2019 Luan y colaboradores publicaron una revisión sobre el ejercicio como método de tratamiento en la prevención y rehabilitación de diferentes enfermedades, aportando una actualización a la revisión de 2015 citada anteriormente (Luan et al., 2019; Pedersen & Saltin, 2015).

Como expertos en ejercicio terapéutico a lo largo de la vida, el colectivo de fisioterapeutas desempeña un papel importante en la promoción, prescripción y seguimiento de programas de ejercicio. Un estudio reciente sugiere que las estrategias de nutrición y ejercicio en el hogar tienen un resultado positivo en la mejora de los parámetros de fragilidad y la condición física en las personas mayores frágiles o pre-frágiles (Hsieh et al., 2019). Además de ser una herramienta para remediar problemas de salud, limitaciones de actividad y restricciones en actividades de la vida diaria (AVD), la prescripción de ejercicio también debe usarse para mejorar la condición física y el bienestar de las personas mayores.

3. FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO EN EL ADULTO MAYOR FRÁGIL

La fragilidad es un síndrome asociado con el envejecimiento que se caracteriza por una disminución en la reserva fisiológica y biológica funcional y la disminución de la resistencia al estrés debido a cambios en varios sistemas fisiológicos, incrementando la vulnerabilidad de la persona (Fragala et al., 2019), tal y como podemos encontrar ampliamente descrito en capítulos anteriores. La estructura y función del músculo esquelético se asocian con la fragilidad, puesto que se ha observado una alteración de estas en 2 de cada 3 personas mayores frágiles (Angulo et al., 2020).

Uno de los puntos críticos que determinan a la población frágil es la sarcopenia. Esta condición, ya descrita en capítulos anteriores, se caracteriza por una pérdida de masa muscular, baja capacidad física y reducción de la fuerza incrementando el riesgo de caídas, la fragilidad física y la discapacidad (Billot et al., 2020), así como reduciendo la capacidad para llevar a cabo las AVD y provocando una disminución de la autonomía de la persona. También se asocia con un incremento del riesgo de enfermedades cardiometabólicas y respiratorias, deterioro cognitivo, y mortalidad (Valenzuela et al., 2019). Esta pérdida de masa muscular se ha asociado a un estado de resistencia anabólica que provoca un desequilibrio entre la síntesis y la degradación proteica muscular (Angulo et al., 2020). La ingesta de proteínas y el ejercicio físico son el estímulo principal de la síntesis, mientras que la insulina parece suprimir su degradación (Valenzuela et al., 2019).

La pérdida de fuerza muscular o dinapenia que ocurre con el envejecimiento se debe a alteraciones en el sistema neuromuscular, provocando un gran impacto en la movilidad del adulto mayor (Billot et al., 2020). Según la evidencia científica actual, se ha observado que la pérdida de fuerza muscular se produce con mayor rapidez que la pérdida de masa muscular (Valenzuela et al., 2019), y esta se asocia con una mayor limitación funcional y una menor capacidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria (Angulo et al., 2020).

La fuerza máxima generada por un músculo es directamente proporcional a su área de sección transversal y el tipo de fibras musculares, siendo las fibras tipo 2 las que generan mayor potencia por unidad de área de sección transversal (Valenzuela et al., 2019). Se ha observado que el músculo esquelético del adulto mayor presenta una

infiltración intramuscular de tejido no contráctil y atrofia de las fibras musculares, especialmente de las fibras de tipo 2, y a un aumento de las fibras de tipo 1 (Angulo et al., 2020). Esta atrofia muscular, junto a la disminución de las fibras de tipo 2, explican la pérdida de fuerza en el adulto mayor derivada de cambios directos en el sistema muscular.

En la población general, los cambios producidos en el sistema nervioso mediante el ejercicio de fuerza conllevan a un incremento en la fuerza muscular, puesto que la movilización de la unidad motora es un factor determinante de la fuerza al mejorar la habilidad cerebral de reclutar la musculatura para su contracción y producir el movimiento deseado. La rápida ganancia de fuerza muscular durante las fases tempranas de un programa de fuerza se debe principalmente a (Ponce-González, J.G. & Casals, C, 2022):

- El incremento en la habilidad de activar las fibras musculares, aumentando la sincronía de las unidades motoras e incrementando la activación motoneuronal.
- La mayor activación de los músculos agonistas (músculo que se contrae para producir una acción).
- La mejor coactivación de los antagonistas (músculo que se estira y cede para que el agonista pueda realizar esa acción).
- La mejor coactivación de los sinergistas (músculos que se contraen y estabilizan las articulaciones intermedias para ayudar al movimiento del antagonista).

La alteración de estos procesos en el adulto mayor causa una pérdida de fuerza derivada de los cambios en el sistema neural, puesto que durante el envejecimiento se ha observado (Valenzuela et al., 2019):

- Una menor activación muscular voluntaria de los músculos agonistas.
- Una mayor coactivación de los músculos antagonistas.
- Una pérdida de motoneuronas alfa.
- La reinervación incompleta de músculos previamente denervados.
- Una disminución de transporte axonal y de la velocidad de conducción.
- Una disminución de la velocidad de disparo de la unidad motora y de la excitabilidad de la vida espinal.

A pesar de la pérdida de unidades motoras y los cambios en su función, los adultos mayores pueden activar sus músculos completamente durante el entrenamiento de fuerza, habiendo observado que las primeras adaptaciones a este tipo de ejercicio se dan a nivel neuromuscular (Fragala et al., 2019).

Los cambios, ya mencionados, en el sistema neural y en la estructura y función del músculo esquelético conllevan a otro aspecto clave de la pérdida de función en el adulto mayor, que es la disminución de la potencia muscular o *kratopenia* (producto de la fuerza de contracción y de la velocidad del movimiento). La pérdida de la potencia muscular durante el envejecimiento resalta la importancia de incorporar el ejercicio de fuerza explosiva (o ejercicio de potencia, dónde la contracción muscular se realiza a mayor velocidad) en el programa de entrenamiento para optimizar la funcionalidad en los adultos mayores frágiles (Izquierdo et al., 2021). Además, la evidencia científica actual demuestra que la potencia muscular disminuye antes y con mayor rapidez que la fuerza (Angulo et al., 2020; Valenzuela et al., 2019), y parece tener una mayor asociación con la capacidad funcional en adultos mayores (Angulo et al., 2020).

En conclusión, la pérdida de masa, fuerza y potencia muscular se encuentran estrechamente relacionadas con el proceso de fragilidad y su abordaje mediante el trabajo de fuerza será clave para prevenir y/o reducir la fragilidad.

Por otro lado, se ha observado que el envejecimiento se asocia a un estilo de vida sedentario y a bajos niveles de actividad física. Ambos hechos provocan un deterioro de la función muscular y de la aptitud cardiorrespiratoria, disminuyendo la capacidad funcional y alterando la independencia y la habilidad para realizar AVD (Izquierdo et al., 2021). En consecuencia, se considera la inactividad física como uno de los principales factores de riesgos de la pérdida de función y masa muscular, provocando un descenso funcional general que puede conllevar a la fragilidad.

Finalmente, los cambios generados por el envejecimiento de los sistemas neuromuscular, sensorial y cognitivo juegan un papel importante en las alteraciones del equilibrio, la coordinación interarticular y el momento apropiado de la activación muscular, aumentando el riesgo de caídas (Angulo et al., 2020). La capacidad de la marcha (representada por la velocidad y la estabilidad de la marcha) es un predictor importante de supervivencia en adultos mayores y se debe priorizar su mantenimiento

en los adultos de edad avanzada (Izquierdo et al., 2021). Una velocidad de la marcha de mínimo 1.4m/s indica que el adulto mayor será autónomo para las AVD, mientras que una velocidad de marcha menor a 0.8 m/s sugiere que la persona es frágil, que presenta un riesgo de caídas aumentado y que podría ser dependiente para las AVD (Angulo et al., 2020). La mejora en la velocidad de la marcha tiene una gran importancia puesto que un incremento en esta de hasta 0.1 m/s puede disminuir el riesgo de mortalidad en personas frágiles (Dipietro et al., 2019).

3.1. BENEFICIOS DEL EJERCICIO DE FUERZA

El ejercicio de fuerza ha demostrado ser una estrategia efectiva para prevenir y atenuar los efectos negativos de la sarcopenia incluso en aquellas personas mayores de 80 años (Talar et al., 2021). A nivel estructural del músculo esquelético, contrarresta los cambios relacionados con el envejecimiento en la función contráctil y en su morfología (Fragala et al., 2019):

- Aumenta el área de sección transversal del músculo.
- Incrementa el tamaño de las fibras musculares individuales.
- Mejora la eficiencia de la función contráctil de las fibras musculares individuales en su fuerza máxima, potencia y velocidad de acortamiento.

El ejercicio de fuerza también permite contrarrestar los cambios del sistema neuromuscular (Fragala et al., 2019; Valenzuela et al., 2019):

- Incrementa la actividad neuromuscular y la frecuencia máxima de disparo de la motoneurona.
- Mejora el control fino, la activación muscular agonista y la coactivación muscular antagonista.
- Disminuye la ratio de activación de la unidad motora necesaria para realizar una determinada tarea mejorando la función física.

El entrenamiento de fuerza puede atenuar los cambios relacionados con el envejecimiento en la movilidad funcional, mejorar la velocidad de marcha, el equilibrio estático y dinámico y el riesgo de caídas (Fragala et al., 2019). Los programas de ejercicio multicomponente que incluyen ejercicios de fuerza pueden reducir en un 35% la tasa de caídas y reducir un 22% el número de personas que experimenta una o más caídas (Angulo et al., 2020).

4. FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO DE RESISTENCIA AERÓBICA EN EL ADULTO MAYOR FRÁGIL

La capacidad aeróbica, o habilidad del sistema cardiaco y pulmonar para oxigenar los músculos, se asocia con la mortalidad, el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, limitaciones en la movilidad y la discapacidad, y se considera un importante determinante de fragilidad en adultos mayores (Angulo et al., 2020). Esta capacidad se mide, normalmente, con el valor de consumo de oxígeno máximo ($VO_{2máx}$), también llamado potencia aeróbica, o con el valor de consumo de oxígeno más elevado conseguido en la prueba de esfuerzo incremental cuando no se ha llegado a un valor máximo (VO_{2pico}). El $VO_{2máx}$ representa la mayor cantidad de oxígeno que una persona puede usar para la producción aeróbica de adenosín trifosfato (ATP) en un minuto, y para ello se requiere la integración de los sistemas ventilatorio, cardiovascular y neuromuscular. Además, es uno de los principales parámetros que determina el rendimiento en el ejercicio de resistencia, junto a otros factores, también importantes, como la densidad capilar, las enzimas y el tipo de fibra muscular. Estos factores influyen sobre la capacidad de mantener el ejercicio a un porcentaje alto de $VO_{2máx}$ (Víctor L. Katch et al., 2015).

Con el envejecimiento, el $VO_{2máx}$ se reduce de manera progresiva debido a los cambios en los sistemas respiratorio, cardiovascular y muscular (Roman et al., 2016; Skloot, 2017; Valenzuela et al., 2019), relacionándose con una disminución de la habilidad para realizar AVD (Angulo et al., 2020). Además, la fragilidad se ha asociado con una reducción en el VO_{2pico} . Así mismo, un VO_{2pico} de 18 mL/Kg/min se ha asociado con la capacidad de vivir de manera independiente, y se fijó un punto de corte de VO_{2pico} de 15 ml/Kg/min como umbral para la evaluación de la discapacidad (Navarrete-Villanueva et al., 2021).

4.1 Envejecimiento y sistema respiratorio

Con el envejecimiento disminuye la función pulmonar debido a una reducción del diámetro bronquial y a una pérdida de tejido elástico pulmonar provocando una disminución en el flujo espiratorio máximo. Los volúmenes pulmonares en reposo se encuentran aumentados por lo que disminuye la capacidad inspiratoria y la capacidad vital de la persona (Roman et al., 2016).

Estos cambios provocan que, durante el ejercicio, se limite el flujo espiratorio en intensidades menores en comparación a personas con una función pulmonar normal y comprometen la capacidad de generación de fuerza de los músculos respiratorios (la cual disminuye con el envejecimiento), reduciendo su resistencia y aumentando el trabajo respiratorio. Además, los cambios en los volúmenes y capacidades pulmonares provocan que, para una cantidad de ventilación determinada, la limitación en el volumen corriente sea compensada por una mayor frecuencia respiratoria. Por este motivo, el envejecimiento se asocia a una mayor ventilación minuto y a mayor sensación de disnea por una misma carga de trabajo, siendo, por tanto, un factor limitante para la actividad física y disminuyendo la tolerancia al ejercicio (Roman et al., 2016).

4.2 Envejecimiento y sistema cardiovascular

El gasto cardíaco (Q) máximo de un individuo se relaciona con su capacidad aeróbica, siendo el indicador más importante de la capacidad funcional del sistema cardiovascular para cubrir las demandas de la actividad física. Se encuentra estrechamente relacionado con el $VO_{2m\acute{a}x}$, puesto que este último es el producto del gasto cardíaco y de la diferencia de oxígeno arteriovenosa. En otras palabras, el $VO_{2m\acute{a}x}$ es el reflejo de la capacidad del corazón de eyectar sangre ($Q = \text{Frecuencia cardíaca (FC)} \times \text{volumen sistólico (VS)}$)), de transportar el oxígeno en la sangre (cantidad de hemoglobina, saturación de hemoglobina y distribución del flujo sanguíneo) y de la capacidad del músculo de extraer oxígeno de la sangre arterial (diferencia arteriovenosa de oxígeno). Para aumentar el consumo de oxígeno por parte del músculo durante el ejercicio, se aumenta el flujo sanguíneo hacia la musculatura activa y esta musculatura extrae una mayor cantidad de oxígeno de la sangre circulante. En reposo, la extracción de oxígeno por parte de los capilares sanguíneos es de un 25%, manteniendo el 75% de oxígeno restante en la sangre circulante. Con el ejercicio, la hemoglobina libera una mayor parte de este oxígeno para que este pueda ser utilizado por la musculatura activa (V́ctor L. Katch et al., 2015).

Durante el ejercicio, la respuesta normal del sistema cardiovascular en adultos sanos consta de (V́ctor L. Katch et al., 2015):

- El incremento del gasto cardíaco mediante el aumento progresivo de la FC y el VS.

- El incremento de la presión arterial sistólica (PAS).
- La vasodilatación del miocardio.
- La vasodilatación del músculo esquelético en uso durante el ejercicio.
- Una vasoconstricción de los tejidos y órganos no empleados durante el ejercicio.

Estas respuestas se encuentran alteradas con el envejecimiento. El gasto cardíaco disminuye con la edad. El VS con el ejercicio no parece variar mucho, puesto que se adapta utilizando un mecanismo distinto al de los adultos jóvenes. Por tanto, parece ser que esta caída en el gasto cardíaco se atribuye sobre todo a la disminución en la frecuencia cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$) (Roman et al., 2016). Por otro lado, debido a los cambios a nivel vascular (Roman et al., 2016; Valenzuela et al., 2019), encontramos también una mala distribución de este gasto cardíaco por peor adecuación a los requerimientos de flujo sanguíneo con el ejercicio, dificultando el transporte de oxígeno en comparación a su demanda. Además, más de un 10% de adultos mayores sufren de anemia, disminuyendo también el transporte de oxígeno y afectando directamente al $VO_{2m\acute{a}x}$ (Roman et al., 2016).

Finalmente, la alteración en la biogénesis y la función mitocondrial debido al envejecimiento reducen la habilidad muscular para extraer y utilizar el oxígeno (Valenzuela et al., 2019). Esta reducción en la masa y el contenido mitocondrial limitan la capacidad aeróbica y aumentan la demanda ventilatoria para una misma carga submáxima que, junto a los cambios a nivel muscular ya explicados previamente, son en parte responsables del descenso del $VO_{2m\acute{a}x}$, reduciendo la masa muscular disponible para el ejercicio aeróbico máximo (Roman et al., 2016).

4.3 Beneficios del ejercicio aeróbico

El entrenamiento aeróbico (también llamado de resistencia) debería formar parte del ejercicio rutinario tanto en adultos mayores sanos como en adultos mayores frágiles (Izquierdo et al., 2021), puesto que ha demostrado contrarrestar la mayoría de los cambios que se producen con el envejecimiento (Izquierdo et al., 2021; Valenzuela et al., 2019). Este tipo de ejercicio permite:

- Mejorar el $VO_{2\text{máx}}$ y la habilidad del músculo esquelético de generar energía a partir del metabolismo oxidativo (Izquierdo et al., 2021). Por ende, mejora la aptitud cardiorrespiratoria y muscular (American College of Sports Medicine, 2020), resultando en una mayor resistencia a la fatiga o mayor resistencia muscular (Angulo et al., 2020).
- Aumentar el $VO_{2\text{pico}}$, asociado a un menor riesgo de mortalidad y un menor riesgo de sufrir enfermedades crónicas (Izquierdo et al., 2021).
- Prevenir la pérdida de masa muscular y mejorar la función cardiovascular, promueve la capilarización del músculo esquelético, mejora la función endotelial y contribuye a un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Valenzuela et al., 2019).

No hay evidencia de que la FC máxima se pueda aumentar con el ejercicio de resistencia. Aun así, las adaptaciones cardiovasculares y músculo esqueléticas producidas con el ejercicio aeróbico crónico permiten a los adultos mayores entrenados mantener cargas de ejercicio submáximas con una respuesta cardiorrespiratoria menor (FC, PA y disnea) y con menor fatiga musculoesquelética, demostrando una mayor tolerancia al ejercicio (Izquierdo et al., 2021).

5. EVALUACIÓN INICIAL DEL ADULTO MAYOR FRÁGIL

La prescripción de ejercicio terapéutico segura y eficaz requiere una evaluación cuidadosa del estado de salud, condición física inicial, objetivos y preferencias de la persona mayor. Varias organizaciones nacionales e internacionales brindan a los fisioterapeutas y otros profesionales de la salud pautas sobre cómo evaluar y, cuando sea apropiado, prescribir ejercicio terapéutico a la población (American College of Sports Medicine, 2020; Bull et al., 2020; Glynn A, F. H., 2009; Izquierdo et al., 2021).

Antes de comenzar un programa de actividad física, el ACSM recomienda realizar un cribado inicial de detección para identificar los factores de riesgo cardiovasculares. Los cribados de detección ayudan a mitigar el riesgo de reacciones adversas al ejercicio, ya que incluso la actividad física moderada puede desencadenar eventos cardíacos en personas que son mayoritariamente sedentarias (Balady et al., 1998).

Teniendo esto en cuenta, se recomiendan dos instrumentos para facilitar el proceso de detección de riesgos para los profesionales de la salud. Los cuestionarios más utilizados son el 2020 *Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone* (PAR-Q+) y el *Electronic Physical Activity Readiness Medical Examination* (ePARmed-X+) (American College of Sports Medicine, 2020):

- El PAR-Q+ es un cuestionario breve de 7 ítems que utiliza un formato de respuesta sí / no para identificar los factores de riesgo personales. En el caso de responder “sí” en alguna de las preguntas anteriores se deben completar las dos páginas siguientes con un total de 10 preguntas más específicas. El cribado permite decidir si el participante debe ser derivado a un/a especialista antes de iniciar un programa de ejercicio terapéutico.
- El ePARmed-X+ es un cuestionario de valoración médica previa al ejercicio físico que se utiliza para evaluar el riesgo de lesiones o problemas de salud en personas que desean comenzar un programa de ejercicios. El cuestionario incluye preguntas sobre la historia médica, los síntomas actuales, el estado físico y las condiciones médicas preexistentes.

Existen múltiples baterías de pruebas para evaluar la condición física basal a partir de la cual estableceremos los parámetros del programa de ejercicios. Los cuatro componentes de la condición física relacionados con la salud que el personal de fisioterapia debería evaluar son: la capacidad aeróbica (o capacidad cardiopulmonar), la fuerza resistencia, la flexibilidad y la composición corporal. La capacidad aeróbica se puede evaluar con una prueba máxima que se reserva para las personas sin factores de riesgo que participan en un ejercicio de intensidad vigorosa, o con una prueba submáxima que será adecuada para personas que participarán en ejercicios de intensidad moderada o baja (Noonan & Dean, 2000).

A continuación, se muestra una tabla con algunas de las pruebas indicadas/recomendadas para evaluar la condición física en los adultos mayores frágiles:

Tabla 1: Evaluación de la fuerza

Evaluación de la fuerza		
Arm curl test (Roberta E. Rikli & C. Jessie Jones, 1999)	Evalúa la fuerza y la resistencia de la extremidad superior.	En función del sexo del adulto mayor variará el peso de la mancuerna. Se contabilizan el número máximo de repeticiones de curls de bíceps durante 30 segundos, en sedestación.
Hand grip test (Fried et al., 2001)	Evalúa la fuerza máxima isométrica de la extremidad superior.	Se contabilizan los valores aportados por el dinamómetro sobre el máximo esfuerzo isométrico durante una contracción mantenida de 5 segundos.
30-second sit to stand test (Jones et al., 1999)	Evalúa la fuerza y la resistencia de las extremidades inferiores.	Se contabilizan el número de veces que el adulto mayor es capaz de levantarse y sentarse de una silla durante 30 segundos.
5 repetitions sit to stand (Tiedemann et al., 2008)	Evalúa la fuerza de las extremidades inferiores.	Se contabiliza el tiempo necesario que la persona tarda en levantarse y sentarse de una silla en 5 ocasiones.

Tabla 2: Evaluación de la capacidad aeróbica

Evaluación de la capacidad aeróbica		
6-minute walk test * (Harada et al., 1999)	Prueba de ejercicio submáximo. Evalúa la capacidad aeróbica y la resistencia	Caminar la máxima distancia posible en 6 minutos sin correr, en un tramo marcado de 30 metros sin obstáculos.
2 minutes step test * (Connelly et al., 2009)	Cuando el 6MWT no es factible por la falta de espacio. Evalúa la capacidad aeróbica y la resistencia.	Marchar sin desplazarse, levantando las rodillas a una altura intermedia entre su rótula y la cresta ilíaca lo más rápido posible durante 2 minutos.
1 minute sit to stand (Bohannon, 1995)	Evalúa la capacidad de esfuerzo submáximo.	Se contabilizan el número de veces que el adulto mayor es capaz de levantarse y sentarse de una silla durante 60 segundos.
<i>*Precaución con el riesgo de caídas.</i>		

Tabla 3: Evaluación del equilibrio.

Evaluación del equilibrio		
Functional Reach test *		En bipedestación, se evalúa la distancia entre la longitud del brazo extendido a 90° y el alcance máximo
(Scott Bennie et al., 2003)	Evalúa el equilibrio dinámico.	hacia delante, manteniendo una base de sustentación fija.
Unipedal Stance Test *		Se pide al adulto mayor que se ponga de pie sobre su pierna izquierda o derecha con los ojos abiertos, vigilando que no se toquen las piernas y que sea capaz de mantener el apoyo unipodal durante el mayor tiempo posible.
(Springer et al., 2007)	Evalúa el equilibrio estático.	
<i>*Precaución con el riesgo de caídas.</i>		

Tabla 4: Evaluación de la flexibilidad

Evaluación de la flexibilidad		
Chair sit and reach		El adulto mayor se estira hacia delante para intentar tocarse los dedos de los pies desde una posición de sedestación en el borde de una silla con la pierna a valorar en extensión de rodilla. Se registra la distancia entre el dedo medio extendido y el dedo gordo del pie mientras se está en posición estática durante un par de segundos en el punto de mayor alcance.
(Jones et al., 1998)	Evalúa la flexibilidad de la cadena muscular posterior; zona lumbar y los isquiotibiales.	
Back scratch test		El adulto mayor se coloca con una mano por encima del hombro y buscan alcanzar la palma de la mano que la pasan por detrás de la espalda. Se registra la distancia entre los dedos centrales extendidos. Esta prueba se asocia al desempeño de ciertas actividades básicas de la vida diaria.
(Roberta E. Rikli & C. Jessie Jones, 1999)	Evalúa la flexibilidad de las extremidades superiores y de los hombros.	

6. PRINCIPIOS DE LA PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO

Un programa de entrenamiento puede incluir una gran variedad de ejercicios que persiguen objetivos diferentes, como aquellos para mejorar o prevenir el deterioro de la capacidad aeróbica, la fuerza muscular, la potencia y la resistencia, la flexibilidad o el rango de movimiento, el equilibrio, la movilidad y la función física general. Aunque hay muchos profesionales diferentes involucrados en brindar asesoramiento sobre actividad física y ejercicio a varios grupos de población, el personal de fisioterapia tiene competencias profesionales específicas para prescribir y diseñar programas de ejercicios terapéuticos. Para poder llevar a cabo dicha tarea con éxito, es necesaria una comprensión del proceso subyacente de la enfermedad, la fisiología del ejercicio, la biomecánica, los principios físicos y la base de evidencia que respalda el área, así como una conciencia de los problemas psicológicos y de seguridad. Finalmente, también debe de poder establecer los objetivos de tratamiento adecuados junto con la persona (Glynn A, F. H., 2009).

El ejercicio físico abarca cinco componentes: frecuencia (de sesiones grupales y/o individuales), intensidad (tasa de esfuerzo y gasto energético), volumen (número de series y repeticiones realizadas en una sesión), tiempo (duración de una sesión grupal y/o individual), y el tipo de actividad involucrada. Teniendo en cuenta que estos cinco componentes son todos modificables, el conocimiento de su influencia independiente o combinada en el riesgo de distintas enfermedades puede proporcionar información valiosa para futuros programas de prevención y recuperación a partir de unos criterios de individualización.

Uno de los métodos más utilizados para llevar a cabo una prescripción de ejercicio terapéutico es el método FITT que detalla la frecuencia, la intensidad, el tiempo y el tipo de actividad. El ACSM también recomienda el método FITT-VP (frecuencia, intensidad, tiempo, tipo, volumen y progresión) (American College of Sports Medicine, 2020; Garber et al., 2011). La definición de estos componentes equivale a prescribir una receta de medicamentos tradicionales, donde cada componente de la prescripción proporciona a la persona información específica que debe incorporar en su tratamiento, según el objetivo específico que haya determinado junto con su fisioterapeuta.

La ACSM establece que los componentes de prescripción de una sesión de ejercicio físico terapéutico son (American College of Sports Medicine, 2020):

- Frecuencia: expresa con qué frecuencia se realizarán las sesiones de ejercicio terapéutico. Número de sesiones y cómo se distribuyen.
- Tipo: modo de ejercicio que se utilizará durante las sesiones.
- Volumen: se refiere a la cantidad total de peso levantado o desplazado durante una sesión. Concretamente se entiende por volumen el número total de series y repeticiones. También entendemos el volumen como la suma de la intensidad, frecuencia, y duración de un programa de actividad física.
- Intensidad: La intensidad se define como el nivel de esfuerzo que realiza la persona y se puede medir de diversas formas.
- Progresión: expresa cómo se va a avanzar en el ejercicio.

A continuación, se describen los principios de programación de ejercicio terapéutico, o principios de entrenamiento (Kasper, 2019).

Principio de sobrecarga

Descripción: Exposición de los tejidos a un estrés de entrenamiento superior al acostumbrado (es decir, "una carga de trabajo o esfuerzo mayor de lo normal") para mejorar los componentes de la condición física relacionados con la salud: capacidad aeróbica, fuerza y resistencia muscular, flexibilidad y composición corporal (Hill JC., 2019).

Concepto: Desafiar los niveles actuales de condición física o rendimiento induce mejoras compensatorias. Sin embargo, la sobrecarga excesiva y / o el descanso inadecuado pueden resultar en sobre entrenamiento, lesiones y disminución de la condición física o rendimiento (Hill JC., 2019). Es por eso por lo que será muy importante ajustar la dosis de ejercicio a cada persona y su condición física.

Reversibilidad

Descripción: La observación de que la eliminación de la carga tisular da como resultado la pérdida de adaptaciones beneficiosas de condición física o rendimiento.

Concepto: El cuerpo se adapta al cese de una actividad específica y a una carga de entrenamiento inadecuada con atrofia y disminución de la condición física o rendimiento (Kasper, 2019).

Progresión

Descripción: Los incrementos graduales y sistemáticos del estrés del programa de ejercicios terapéutico o entrenamiento para mantener la sobrecarga tisular y, así, provocar una adaptación continua al programa.

Concepto: A medida que la condición física o rendimiento mejora con el programa, los componentes de entrenamiento (es decir, frecuencia, intensidad, tiempo/volumen, ejercicios) deben aumentarse para inducir una mayor adaptación. La tasa de progresión es importante; progresar demasiado rápido puede resultar en lesiones, mientras que avanzar demasiado lento retrasa el logro del objetivo (Hill JC., 2019).

Individualización

Descripción: La modificación del entrenamiento para tener en cuenta la capacidad única de una persona para el programa o entrenamiento y su respuesta.

Concepto: Un programa de ejercicios terapéuticos o entrenamiento debe reconocer las diferencias en la capacidad de adaptación de cada persona, con el fin de asegurar el cumplimiento de los principios de entrenamiento para ese individuo; esta capacidad se ve afectada por factores fisiológicos, psicológicos, ambientales y genéticos (Hill JC., 2019; Kasper, 2019).

Periodización

Descripción: Variación sistemática y estructural planificada de un programa de formación a lo largo del tiempo.

Concepto: El ciclo constante de las variables de programación de ejercicio terapéutico o entrenamiento (frecuencia, intensidad, duración/volumen, tipo de actividad, descanso) dentro de un programa de entrenamiento cada día, semana y mes tiene como objetivo mantener un estímulo de entrenamiento óptimo, abordar los objetivos cambiantes y la variabilidad individual, y evitar el sobre entrenamiento, lesiones y agotamiento. A menudo se implementa utilizando microciclos, mesociclos y macrociclos (ciclos de entrenamiento dentro de ciclos de entrenamiento de duración creciente) (Kasper, 2019).

Especificidad

Descripción: La observación de que la condición física o rendimiento mejora mediante el entrenamiento de patrones e intensidades de movimiento de una tarea específica y tipo de condición física (resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular, y flexibilidad).

Concepto: La incorporación de tareas específicas de una actividad funcional o deporte inducirá adaptaciones neuromusculares y metabólicas para mejorar la estructura específica, el estado físico y la economía del ejercicio de los grupos musculares sobrecargados (Hill JC., 2019).

Los principios del entrenamiento deberán tenerse en cuenta durante la prescripción del ejercicio terapéutico en las personas mayores frágiles, adaptando estos a cada persona y su condición.

Para poder enseñar y supervisar un programa de ejercicios de manera eficaz, es necesario comprender cómo las personas aprenden las habilidades motoras. El aprendizaje motor no solo se ocupa de la adquisición de habilidades motoras, sino también de cómo el individuo interactúa con la tarea que debe aprender y su entorno. Utiliza la percepción o los procesos sensoriales, cognitivos y motores. El aprendizaje de una habilidad es un cambio relativamente permanente en un individuo y hay varias etapas por las que pasará la persona antes de retener la habilidad. Inicialmente, es posible que una persona no pueda realizar una tarea. Con la práctica, lograrán la tarea, pero no la llevarán a cabo de manera eficiente. Con más práctica y retroalimentación, la persona podrá llevar a cabo la tarea con un estándar razonable, pero es posible que se olvide de cómo hacerlo si no la realiza con regularidad. En la etapa final, la persona llevará a cabo la tarea de manera eficiente, de manera hábil y no se olvidará de cómo realizar la tarea. Al enseñar a una persona un ejercicio, el o la fisioterapeuta debe explicar o demostrar cómo realizar el ejercicio, haciéndolo como un todo si el ejercicio es simple o dividiendo un ejercicio complejo en partes. Los adultos mayores frágiles necesitarán pensar y practicar el ejercicio, y tanto el o la fisioterapeuta como la persona deben evaluar la correcta realización de cada ejercicio y la evolución de las personas. Ofreciendo un feedback regular y constante. Practicar una habilidad (o ejercicio) de una manera variada, por ejemplo, a diferentes velocidades o en diferentes entornos, ayudará con el aprendizaje (Kasper, 2019).

7. PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO DE FUERZA

La fuerza es la capacidad de ejercer una fuerza o tensión generada por un músculo o un grupo muscular cuando estos se activan (American College of Sports Medicine, 2020). Esta capacidad está relacionada con diferentes factores fisiológicos, entre ellos: la longitud de la fibra y el músculo, el tipo de fibra, factores facilitadores o inhibidores de la activación muscular y número de sarcómeros (Grgic et al., 2020; Talar et al., 2021; Valenzuela et al., 2019). Como describe el ACSM (American College of Sports Medicine, 2020), podemos diferenciar entre:

- Fuerza muscular: capacidad para ejercer una fuerza máxima en una ocasión.
- Resistencia muscular: capacidad del músculo para continuar realizando la tensión/activación muscular.
- Potencia muscular: capacidad del músculo para ejercer fuerza por unidad de tiempo.

El trabajo de fuerza es una intervención segura para las personas mayores frágiles (Angulo et al., 2020; Nagai et al., 2018; Talar et al., 2021). Para mantener la seguridad de estas intervenciones se deben seguir los principios de la programación del entrenamiento explicados anteriormente. Se recomiendan 2-3 sesiones de trabajo de fuerza semanales en adultos mayores frágiles. En entornos supervisados como hospitales o centros sanitarios, se podrá realizar 4-6 sesiones semanales para obtener mayores beneficios en fases agudas y subagudas (personas muy frágiles) (Valenzuela et al., 2020).

La intensidad del entrenamiento de fuerza se suele expresar mediante la fuerza dinámica máxima, es decir, la repetición máxima (RM). Los adultos mayores podrán trabajar sin riesgo incluso a intensidades altas (Glynn A, F. H., 2009; Grgic et al., 2020; Izquierdo et al., 2021). La evidencia científica actual sugiere que se obtienen mayores beneficios sobre la fuerza cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio realizado. Aun así, esta intensidad deberá ajustarse según la valoración y realizar una correcta progresión para evitar la lesión.

Se recomienda trabajar a intensidades entre el 20-30% hasta el 70-80% de la RM (Fragala et al., 2019). En el caso de trabajo de potencia (fuerza por velocidad) se recomienda trabajar a intensidades del 30% al 60% de la RM, estos ejercicios deberán realizarse a máxima velocidad de la fase concéntrica (acortamiento).

El trabajo de potencia será clave en las personas mayores frágiles, por su relación directa con la funcionalidad (American College of Sports Medicine, 2020; Fragala et al., 2019). Hay que destacar que, en el trabajo de potencia, un efecto adverso potencial es el riesgo de lesión tendinosa o del cartílago, especialmente del manguito rotador y la rodilla, así como la posible exacerbación de hernias abdominales e inguinales. Una posible solución es utilizar resistencias moderadas o altas durante este tipo de ejercicio, disminuyendo así la velocidad máxima del movimiento. A pesar de esta menor velocidad, se optimizará el reclutamiento neural de las fibras tipo 2 siempre y cuando la intención cognitiva sea la de mover el peso a la máxima velocidad posible (Izquierdo et al., 2021).

A parte de la RM se podrá ajustar la intensidad de otras formas, esto dependerá del perfil de la población, del prescriptor, del material disponible y de los objetivos. Algunas de las formas más usadas son (American College of Sports Medicine, 2020; Benito et al., 2020; Fragala et al., 2019; Fyfe et al., 2022; Grgic et al., 2020; González-Badillo & Ribas, 2018; José López Chicharro et al., 2013 (José López Chicharro & Almudena Fernández Vaquero, 2006)):

- Escala de Borg CR10: escala de esfuerzo percibido que va de 1-10.
- Carácter de esfuerzo (CE): se refiere al número de repeticiones ejecutadas sobre las máximas posibles con esa carga. Se expresa como 2 x 10 (20), donde 2 son las series, 10 las repeticiones y 20 el máximo de repeticiones que podría realizar el sujeto con esa carga.
- Repeticiones en reserva (RER): se refiere a las repeticiones que faltarían para llegar al fallo muscular. Herramienta útil para ajustar la intensidad sin llegar al fallo muscular. Su fiabilidad aumenta cuanto menor sea el número de repeticiones restantes.
- Velocidad de ejecución: se refiere al uso de distintas velocidades durante la realización de ejercicio con el objetivo de modular la exigencia neuromuscular y el efecto de entrenamiento. A mayor velocidad se moviliza una carga, mayor será la intensidad del ejercicio. Además, es una herramienta útil para controlar la intensidad del ejercicio puesto que la velocidad de ejecución disminuye de manera gradual durante un ejercicio debido al aumento de la fatiga neuromuscular.

Se considera que disminuye de manera significativa al llegar al 30% de las repeticiones máximas posibles de una serie. Por lo tanto, si se observa una reducción de esta durante la serie de un ejercicio, se considera que se ha realizado, como mínimo, un 30% de las repeticiones máximas posibles de esa serie.

Se pueden combinar los distintos métodos durante el entrenamiento. El método RER se combina con el método RPE de Borg. Por ejemplo, si la persona sólo puede realizar entre 2 a 3 repeticiones más en esa serie (RER 2-3), representa una percepción del esfuerzo de intensidad Borg 7-8 o intensidad alta. Otro ejemplo sería utilizar un peso correspondiente al 10RM con un RER de 2. De este modo, el ejercicio se realiza con un peso correspondiente a intensidades altas, pero sin llegar al fallo muscular.

Tabla 5: Tabla resumen intensidades ejercicio de fuerza.

Intensidad	Relación peso y repeticiones		Según la percepción del esfuerzo			Según el número de repeticiones realizadas/realizables	Según velocidad de ejecución
	%1RM	nRM	RER*	Borg CR10	OMNI-Res	Carácter de esfuerzo	Pérdida de velocidad
Baja	30-49	-	>6	0-4	0-4	Menos de la mitad de las posibles Ej: 6-10 (20-30)	5%-10%
Moderada	50-69	15-20RM	6-4	5-6	5-6	La mitad de las posibles Ej: 6-10 (12-20)	15%-25%
Alta	70-84	8-12RM	3-2	7-8	7-8	Ligeramente por encima de la mitad de las posibles Ej: 5-6 (8)	25%-50%
Casi máxima o máxima	≥85	1-5RM	1-0	9-10	9-10	Máximo o casi máximo Ej: 7-8 (8)	50%-70%

Abreviaciones: RM: repetición máxima; nRM: número de repeticiones máximas; RER: repeticiones en reserva; Borg CR10: escala de percepción de esfuerzo físico numérica con valor mínimo de 0 (sensación de esfuerzo nula) y valor máximo de 10 (sensación de esfuerzo máxima durante el ejercicio); OMNI-res: escala de percepción de esfuerzo físico numérica y visual con valor mínimo de 0 (extremadamente fácil) y valor máximo de 10 (extremadamente duro/difícil).

En las primeras fases del trabajo de fuerza o en personas muy frágiles (alto nivel de desacondicionamiento físico) el número de series y repeticiones no parece ser una variable relevante en la mejora de la fuerza, mostrando resultados similares en volúmenes bajos y altos de entrenamiento (Fragala et al., 2019). Por lo que en fases iniciales, se recomienda empezar por 1-2 series de 6-10 repeticiones y en fases más avanzadas se recomienda prescribir 2-3 series de 8 a 12 repeticiones por cada

ejercicio (haciendo una progresión en el volumen de trabajo). El número de repeticiones estará también determinado por la intensidad. Menor número de repeticiones permitirá intensidades más altas con una mayor ganancia de fuerza muscular. Cabe destacar que las repeticiones al fallo muscular en ningún caso serán necesarias y no promueven adaptaciones fisiológicas adicionales en las personas mayores frágiles (American College of Sports Medicine, 2020; Fragala et al., 2019; Izquierdo et al., 2021).

La progresión en el entrenamiento de fuerza será clave para progresar en los beneficios y retrasar la discapacidad, además de tener en cuenta los objetivos de cada persona para buscar la máxima funcionalidad y lograr los objetivos acordados, para la mejora de adherencia y calidad de vida. La progresión se podrá realizar de muchas maneras distintas, como puede ser (Fragala et al., 2019):

- Aumentar la intensidad, volumen o frecuencia.
- Disminuir los descansos entre series, ejercicios o sesiones.
- Variar los ejercicios.
- Combinar el trabajo de fuerza con otros tipos de ejercicio; aeróbico, equilibrio o una combinación entre estas.

En cuanto a los ejercicios será importante buscar siempre los movimientos funcionales y con transferencia directa a las AVD. Este trabajo funcional deberá centrarse en movimientos multiarticulares, complejos y dinámicos y que puedan adaptarse a determinadas tareas de la vida diaria (Fragala et al., 2019; Izquierdo et al., 2021). Se puede trabajar la especificidad de determinados movimientos necesarios para la persona. Se debe progresar en estos movimientos y combinarlos con otros aspectos como el trabajo de capacidad aeróbica, equilibrio o coordinación para simular un mejor desempeño de las AVD y prevenir la discapacidad funcional. Otro aspecto importante a tener en cuenta y favorecer la funcionalidad en el trabajo de fuerza o trabajo combinado será el uso del dual-task (combinación de una tarea motora con una tarea cognitiva).

Dentro de los principios de progresión del entrenamiento en el trabajo de fuerza en el adulto mayor frágil, uno de los conceptos más importantes que debemos tener en cuenta es el principio de la individualización, por lo que es importante tener presente

que los diseños del programa de entrenamiento serán dinámicos y modificables en función de las necesidades de la persona mayor. Los diseños del programa de entrenamiento deberán contemplar la posible necesidad de modificar el plan de entrenamiento. La selección de los ejercicios determinará la musculatura que se beneficiará del trabajo de fuerza o potencia. La selección del trabajo de fuerza se realizará según el objetivo y el efecto deseado (González- Badillo & Ribas, 2018) (adaptación):

- Ejercicios localizados (poca transferencia AVD): entrenamiento de músculos y no de movimientos. Se realizará trabajo de adaptaciones anatómicas en fases iniciales con el objetivo de crear una base muscular para poder progresar adecuadamente evitando lesiones.
- Ejercicios generalizados (transferencia media alta AVD): se realizará trabajo de hipertrofia, potencia usando ejercicios funcionales.
- Ejercicios específicos (transferencia alta a las AVD): trabajo con ejercicios con transferencia directa a las AVD. A menudo trabajo combinado con otros tipos de ejercicio.

A continuación, se presenta un cuadro con algunos de los ejercicios/movimientos más utilizados y recomendados en la literatura científica (Angulo et al., 2020; Dipietro et al., 2019; Duchateau et al., 2021; Fragala et al., 2019; Fyfe et al., 2022; Grgic et al., 2020; Hsieh et al., 2019; Mcleod et al., 2019; Valenzuela et al., 2019):

Tabla 6: Ejercicios recomendados para el trabajo de fuerza

Tren inferior	Tren Superior	Core
Sentadilla	Press Banca (Push)	Flexión de Tronco
Extensión de rodilla	Remo (Press)	Rotación de tronco
Extensión de cadera	Press de hombro	Plancha
Flexión de rodilla	Fondos de tríceps	Press Pallof
Abducción de cadera	Flexión Bíceps	Puente pélvico
Aducción de cadera		Peso muerto
Puntillas		

Estos ejercicios sólo son recomendaciones basadas en los movimientos más empleados/recomendados en la literatura científica, pero cada prescriptor podrá adaptar o utilizar los ejercicios que considere mejores para cada persona teniendo en cuenta la condición de la persona, los objetivos y el entorno.

8. PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO AERÓBICO

El ACSM recomienda realizar ejercicio aeróbico para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria. Este ejercicio se define como un ejercicio regular de naturaleza continua y rítmica, realizado con un propósito y que implica grandes grupos musculares (American College of Sports Medicine, 2020), donde el sistema aeróbico es el principal generador de la energía utilizada por parte de la musculatura para llevar a cabo el ejercicio. Si se realiza correctamente, se consigue sobrecargar todos los componentes del transporte de oxígeno y del uso de este (Víctor L. Katch et al., 2015), con el fin de promover las adaptaciones necesarias para obtener los beneficios derivados del ejercicio aeróbico, ya mencionados anteriormente en este capítulo. La importancia de este tipo de ejercicio radica en que sus adaptaciones permiten aumentar la tolerancia a la actividad física puesto que se requerirá de una menor respuesta cardiorrespiratoria para realizarse. Por lo tanto, actividades como la marcha podrán ejecutarse más fácilmente y durante más tiempo, o incluso aquellos adultos mayores más limitados físicamente podrán volver a realizar este tipo de

actividad. Además, el aumento del $VO_{2\text{pico}}$ derivado de este tipo de ejercicio reduce el riesgo de mortalidad y el riesgo de enfermedades crónicas.

Para que el estímulo aplicado sea el más eficaz posible, se deben individualizar la intensidad, duración, frecuencia y modalidad de ejercicio (Chicharro et al., 2013). La contribución de los diferentes sistemas energéticos (aeróbico y anaeróbico) durante el ejercicio de resistencia dependerá de la duración y la intensidad del ejercicio (Víctor L. Katch et al., 2015). Puesto que la duración dependerá de la intensidad a la que se aplica, la intensidad parece el parámetro más decisivo a la hora de configurar un plan de entrenamiento (José López Chicharro et al., 2013).

La intensidad del ejercicio refleja los requerimientos energéticos de la actividad y los sistemas que se activan para generar la energía. El aporte de energía al músculo para realizar una actividad representa una transición gradual entre vías anaeróbicas y aeróbicas, que se solapan entre ellas. En esfuerzos máximos, de mucha intensidad y muy corta duración, se requerirá principalmente al sistema anaeróbico de fosfatos de alta energía (ATP-PCr intramuscular). En esfuerzos de hasta 90 segundos, de también muy alta intensidad, el sistema anaeróbico seguirá siendo predominante mediante la glucólisis anaeróbica. A medida que el ejercicio aumenta su duración, el sistema energético predominante será el aeróbico, donde en actividades de larga distancia y menor intensidad la energía proviene casi exclusivamente de este sistema (Víctor L. Katch et al., 2015).

Los beneficios relacionados con el ejercicio aeróbico aumentan cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio aeróbico realizado. El principio de entrenamiento de la sobrecarga indica que entrenar por debajo de una intensidad o umbral mínimo no producirá suficiente estrés para provocar cambios en los parámetros fisiológicos, incluido el $VO_{2\text{máx}}$. El umbral mínimo depende del nivel actual de aptitud cardiorrespiratoria y otros factores como la edad, el estado de salud, diferencias fisiológicas, genética, actividad física habitual y factores psicológicos. En adultos mayores sedentarios, se ha observado que la mayor mejora en el $VO_{2\text{máx}}$ se consiguió con intensidades de ejercicio moderadas, de hasta el 73% de la $FC_{\text{máx}}$ o su equivalente en la escala de percepción de esfuerzo (American College of Sports Medicine, 2020).

Así pues, la mayoría de los beneficios en la salud y en la capacidad aeróbica obtenidos con este tipo de ejercicio se consiguen con intensidades de moderada a vigorosa, con un efecto todavía mayor para la aptitud física con el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT por sus siglas en inglés), entre el 85-95% de la FC máxima en intervalos de 1 a 4 minutos (Izquierdo et al., 2021).

En algunos adultos mayores, la FC no es un parámetro adecuado para medir la intensidad del ejercicio, debido a la presencia, por ejemplo, de medicación betabloqueante o de un marcapasos. Otros métodos de control de la intensidad son las escalas de percepción del esfuerzo como la escala RPE de Borg donde la intensidad de entre 12 y 14 sobre 20 parece ser bien tolerada y corresponde a ejercicio aeróbico de intensidad moderada (Izquierdo et al., 2021). Además, la capacidad de mantener una conversación de manera confortable durante el ejercicio nos indica que la intensidad es, como mucho, de carácter moderado. Una intensidad vigorosa o máxima no permitirá esta conversación puesto que el requerimiento ventilatorio del ejercicio será mayor (American College of Sports Medicine, 2020).

Combinando los diferentes métodos para medir la intensidad, podemos encontrar (Adaptado de Garber et al., 2011; American College of Sports Medicine, 2020):

Tabla 7: Recomendaciones de las intensidades en el trabajo aeróbico

Intensidad	Valor objetivo		Valor subjetivo		
	%FC _{máx}	%VO _{2máx}	Borg RPE (6-20)	RPE 0-10* (0-10)	Test del habla
Baja	57-63%	37-45%	9-11	≤4	Puede mantener una conversación de manera habitual
Moderada	64-76%	46-63%	12-13	5-6	Puede mantener una conversación de manera confortable
Alta	77-95%	64-90%	14-17	7-8	Puede hablar con dificultad, incapacidad para mantener una conversación
Casi máxima o máxima	≥96%	≥91%	≥18	9-10	Incapacidad para hablar

Abreviaciones: %FC_{máx}: porcentaje de frecuencia cardíaca máxima; %VO_{2máx}: porcentaje de consumo de oxígeno máximo; Borg RPE: escala de Borg original de esfuerzo percibido con valor mínimo de 6 (sensación nula de fatiga muscular o disnea) y valor máximo de 20 (sensación de esfuerzo máxima); RPE 0-10*: escala de percepción de esfuerzo físico durante el ejercicio con valor mínimo de 0 (reposo en sedestación) y valor máximo de 10 (sensación de esfuerzo máxima).

Se recomienda que los adultos mayores realicen ejercicio aeróbico de 3 a 7 días por semana, sin necesidad de descansar un día entre sesiones, y es posible dividir una sesión en varios segmentos de varios minutos durante el día sin reducir sus beneficios (Izquierdo et al., 2021). Según la intensidad del ejercicio, el ACSM recomienda las siguientes opciones (American College of Sports Medicine, 2020):

- Realizar ejercicio aeróbico de moderada intensidad 5 días o más a la semana.
- Realizar ejercicio aeróbico de intensidad vigorosa 3 días o más a la semana.
- Una combinación de ambas intensidades de 3 a 5 días a la semana.

El volumen de la sesión también dependerá de la intensidad, puesto que si el ejercicio aeróbico es de intensidad moderada se recomienda que el adulto mayor realice un mínimo de 30 a 60 minutos al día, y si es de intensidad vigorosa de 20 a 30 minutos, que se pueden acumular en varias sesiones de mínimo 10 minutos (American College of Sports Medicine, 2020). Cuando el adulto mayor frágil inicie un programa de ejercicio, se recomienda empezar el ejercicio de resistencia durante 5 a 10 minutos y progresar a periodos de ejercicio de entre 15 y 30 minutos, con sesiones que oscilan entre los 20 y 60 minutos (Izquierdo et al., 2021).

En adultos mayores, se recomienda cualquier modalidad de ejercicio aeróbico que no imponga un estrés osteoarticular excesivo, como caminar (American College of Sports Medicine, 2020). Se han recomendado muchas actividades para mejorar la capacidad aeróbica, como caminar, correr, ejercicios acuáticos, natación, ir en bicicleta, etc. De entre estas, caminar es la más sencilla, más relevante para las AVD y la más simple a evaluar en los adultos mayores frágiles (Angulo et al., 2020). En todo caso, deberemos seguir el principio de individualización y escoger la modalidad de ejercicio aeróbico según las preferencias individuales, accesibilidad, comorbilidades físicas y cognitivas del adulto mayor y de posibles problemas musculoesqueléticos.

Se pueden realizar ejercicios aeróbicos como caminar con cambios de dirección y ritmo, caminar en cinta, bailar, pedalear en bicicleta o en bicicleta reclinada, subir escaleras, realizar *step-ups*, entre otros. Por ejemplo, caminar es un ejercicio de alta viabilidad, con soporte de peso y una importante relevancia funcional, haciendo de esta actividad una modalidad ideal para los adultos mayores puesto que permite mantener o mejorar tanto la aptitud cardiorrespiratoria como la capacidad de la marcha. Sin embargo, en ciertos casos, como en alteraciones del equilibrio importantes, neuropatías periféricas, enfermedades neuromusculares, hipotensión ortostática o artritis severa, ejercicios como pedalar recostado o ejercicios aeróbicos acuáticos pueden resultar una mejor alternativa. Por otro lado, la ergometría de brazos es una buena opción en caso de no poder usar las extremidades inferiores debido a úlceras o amputaciones (Izquierdo et al., 2021).

La progresión de los ejercicios para aumentar la intensidad puede ser difícil en casos de alteración del equilibrio y la marcha o en caso de osteoartritis, haciendo de los ejercicios de alto impacto, como trotar o correr, una actividad difícil. A continuación, algunos ejemplos de progresión para aumentar la intensidad aeróbica sin aumentar el impacto de manera significativa (Izquierdo et al., 2021):

- Caminar: aumentar el ritmo o la velocidad, añadir peso en los tobillos, añadir inclinación, añadir escaleras, añadir peso en la espalda.
- Pedalear en bicicleta: aumentar la velocidad, incrementar la resistencia, añadir inclinación o cuestas.

- Actividades acuáticas: empezar por ejercicios de miembros superiores o inferiores, después utilizar las cuatro extremidades, añadir equipamiento de resistencia adaptado al medio acuático, incrementar el ritmo.
- Bailar: aumentar el ritmo de los movimientos, añadir más ritmos de brazos y piernas.

Durante la fase inicial del programa, se recomienda ser prudente sobre todo en aquellos adultos mayores con una baja condición física, físicamente limitados y/o no familiarizados con el ejercicio con el fin de reducir los riesgos de efectos adversos cardiovasculares, lesiones musculoesqueléticas y mejorar la adaptación y adherencia al ejercicio. Iniciaremos el programa con intensidades ligeras o moderadas. Escogeremos el tiempo de ejercicio para las sesiones iniciales y lo incrementaremos entre 5 a 10 minutos cada 1 o 2 semanas. Una vez la persona se adapte a los parámetros de ejercicio establecidos, se aumentarán gradualmente, siguiendo el principio de progresión, hasta conseguir la frecuencia, intensidad, volumen y tipo de ejercicio deseados según los objetivos establecidos. Es importante evitar cambios bruscos de estos parámetros con el fin de minimizar el riesgo de lesiones, la fatiga y el sobre entrenamiento. Además, las sesiones deben finalizar con un periodo de enfriamiento, sobre todo en caso de enfermedades cardiovasculares, reduciendo gradualmente el esfuerzo y la intensidad mediante movimientos dinámicos (American College of Sports Medicine, 2020).

El ejercicio aeróbico debe formar parte del programa de entrenamiento en el adulto mayor frágil, pero debemos tener en cuenta que iniciar el programa de entrenamiento realizando solamente un tipo de ejercicio puede ser importante para mejorar la adherencia y permitir una adaptación gradual al ejercicio en aquellos adultos mayores frágiles más sedentarios y poco habituados al ejercicio. Además, si presentan déficits importantes de fuerza o equilibrio, se deberá priorizar el abordaje de éstos con la finalidad de reducir el riesgo de caídas y fracturas. Asimismo, es posible que aquellos adultos mayores frágiles que presenten una funcionalidad muy reducida no sean capaces de cumplir con las recomendaciones mínimas de ejercicio aeróbico para obtener los máximos beneficios. En ambos casos, una alternativa al entrenamiento aeróbico será el entrenamiento progresivo de fuerza, el cual también nos permitirá mejorar la capacidad cardiorrespiratoria. Se ha observado que el nivel de fuerza y potencia se asocian positivamente a la capacidad cardiorrespiratoria en ancianos, y que la pérdida de masa muscular explica gran parte de la reducción en la capacidad

aeróbica con el envejecimiento. Focalizar esta pérdida de función muscular con el ejercicio de fuerza (incluso sin ningún ejercicio aeróbico) ha mostrado incrementos en la capacidad aeróbica en adultos mayores (Izquierdo et al., 2021).

Así pues y si es necesario, priorizaremos reforzar el sistema neuromuscular y el equilibrio antes de añadir el ejercicio aeróbico al programa de entrenamiento en adultos mayores frágiles (Izquierdo et al., 2021).

9. EJERCICIO DE LAS CAPACIDADES NEUROMUSCULARES

Dentro de los ejercicios de las capacidades neuromusculares encontramos los ejercicios de coordinación, de equilibrio, de agilidad y de marcha (American College of Sports Medicine, 2020). La evidencia disponible recomienda incluir el entrenamiento de las capacidades neuromusculares al programa multicomponente en el adulto mayor frágil, y centrar la importancia en los ejercicios de equilibrio centrados en la marcha (por su mayor funcionalidad), relacionados directamente con la reducción de caídas y sus lesiones derivadas y a una mejora de la movilidad funcional (Billot et al., 2020; Bull et al., 2020; Izquierdo et al., 2021; Sherrington et al., 2019).

Debemos remarcar la diferencia entre ejercicios de marcha dentro de las capacidades neuromusculares (ej. caminar en línea, caminar hacia atrás o de lado) y la marcha como ejercicio aeróbico, ya que, en el adulto frágil, en caso de que se identifiquen déficits en fuerza muscular y equilibrio, siempre se abordarán antes de iniciar con ejercicio aeróbico de cualquier tipo, como bien se comenta en el apartado anterior sobre ejercicio de fuerza/cardiovascular en el adulto frágil (Izquierdo et al., 2021). Los ejercicios de equilibrio pueden ser estáticos o dinámicos y su objetivo es el de mejorar la capacidad del individuo a superar oscilaciones posturales y estímulos desestabilizadores causados por el propio movimiento de la persona, del entorno o de objetos determinados (Bull et al., 2020). Dado a que el entrenamiento del equilibrio es importante tanto en adultos mayores frágiles como pre-frágiles para la prevención de caídas, son los individuos pre-frágiles los que presentan mayor riesgo de caídas por disponer de mayor capacidad funcional y pasar mayor tiempo caminando en comparación con las personas frágiles (Mohler et al., 2016). Aunque parezca paradójico que el hecho de ser capaces de caminar más exponga a los individuos pre-frágiles a un mayor riesgo de caídas, se debe al deterioro del equilibrio derivado del complejo proceso de fragilidad descrito en el capítulo 3 de este libro.

Similar al entrenamiento de la flexibilidad, el entrenamiento del equilibrio se puede integrar con la sesión de fuerza o flexibilidad o bien como rutina de enfriamiento después de la parte de fuerza durante la sesión (Bray et al., 2016). No obstante, hay que tener en cuenta que, durante los ejercicios de equilibrio, se generan situaciones artificiales de desequilibrio que exponen a la persona a un mayor riesgo de caer, pudiendo ser mayor el riesgo si el participante está fatigado o no utiliza un punto de apoyo adecuado cuando lo necesita durante el ejercicio (Sherrington et al., 2019). La frecuencia debe de ser de 2-3 sesiones por semana, con un volumen de 8-15 minutos y que los ejercicios progresen en complejidad de forma individualizada; iniciando con ejercicios de equilibrio estático y progresar a ejercicios de equilibrio dinámico, con un índice de esfuerzo percibido de 3-4 (American College of Sports Medicine, 2020; Bray et al., 2016; Bull et al., 2020).

Tabla 8: recomendaciones de ejercicios para el trabajo de equilibrio

Tabla resumen sobre la progresión de los ejercicios de equilibrio		
Adaptaciones iniciales	Ejercicios de equilibrio estático	Disminución de la base de sustentación
		Planos inestables o irregulares
		Desequilibrios externos
		Disminución de soportes auxiliares
		Movimientos amplios de extremidades superiores
		Inhibición visual
Adaptaciones intermedias	Ejercicios de equilibrio estático y dinámico	Inhibición visual
		Desequilibrios externos
		Ejercicios de marcha
		Planos inestables o irregulares
		Disminución de soportes auxiliares
Adaptaciones avanzadas	Ejercicios de equilibrio dinámico	Obstáculos
		Velocidad de ejecución
		Tiempo de exposición al desequilibrio
		Tiempo de reacción
		Desequilibrios externos
		Ejercicios de marcha
<i>Intensidad y dificultad progresiva. Atención con el riesgo de caídas. Para añadir más dificultad se puede combinar con dual task.</i>		

10. EJERCICIO DE FLEXIBILIDAD

La flexibilidad es la capacidad para mover una articulación a través de su amplitud de movimiento de forma completa y sin dolor. Esta capacidad va a depender de variables específicas como la movilidad articular; la capacidad de movimiento de una articulación condicionada por la distensibilidad de la cápsula articular, ligamentos y tendones, y por la elasticidad muscular; la capacidad viscoelástica de la musculatura que permite su deformación o elongación sin riesgo de ruptura y con la capacidad de volver al estadio previo al estímulo (American College of Sports Medicine, 2020; *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*, 2018).

Como se explica en el capítulo I, durante el proceso fisiológico del envejecimiento, hay una pérdida progresiva de la flexibilidad general del individuo, que puede verse agravada por la pérdida de masa y fuerza muscular (American College of Sports Medicine, 2020; Chiu & Yu, 2022; Izquierdo et al., 2021). Si analizamos las principales recomendaciones y guías sobre intervenciones en la población frágil, las recomendaciones sólidas van en la línea de individualizar un programa multicomponente de ejercicio donde se entrena la fuerza, la capacidad aeróbica, las capacidades neuromusculares y la flexibilidad (American College of Sports Medicine, 2020; Bray et al., 2016; Bull et al., 2020; *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*, 2018). En cuanto al entrenamiento de la flexibilidad se considera fundamental para la salud y el bienestar de los adultos mayores frágiles y pre-frágiles, ya que es vital para mantener y preservar sus capacidades físicas, reducir el riesgo de caídas y mantener la autonomía en las actividades básicas de la vida diaria (American College of Sports Medicine, 2020; Bull et al., 2020; Izquierdo et al., 2021; *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*, 2018).

El entrenamiento de la flexibilidad se puede incluir como parte de la sesión de entrenamiento integrado a otras modalidades de ejercicio o bien como rutina de enfriamiento después de la parte principal de la sesión, con el objetivo de reducir gradualmente el esfuerzo y la intensidad de manera óptima e individualizada (Bray et al., 2016; Fragala et al., 2019; Izquierdo et al., 2021). Las recomendaciones indican que los ejercicios de flexibilidad durante el enfriamiento de la sesión en el adulto mayor frágil deben de ser estiramientos estáticos o dinámicos siempre que se integre la parte de equilibrio, mediante movimientos lentos que acaben en estiramientos estáticos para

cada grupo muscular, evitando los movimientos balísticos rápidos. La frecuencia debe ser de 2 a 3 sesiones por semana, con un volumen de 7 minutos, manteniendo la tensión muscular hasta el punto de percibir tirantez o una ligera molestia entre 30-60 segundos por ejercicio con un índice de esfuerzo percibido de 3-4 (American College of Sports Medicine, 2020; Bray et al., 2016; Izquierdo et al., 2021).

Aunque el entrenamiento de flexibilidad se incluye generalmente en la mayoría de las recomendaciones, no hay evidencia suficiente de que las mejoras en la flexibilidad se asocien por sí solas con resultados clínicos importantes en adultos mayores frágiles (Izquierdo et al., 2021; *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*, 2018; Stathokostas et al., 2012). No obstante, en personas mayores sanas, el entrenamiento estático de flexibilidad se asocia a mejoras en la flexibilidad, mostrando mayores beneficios en aquellas personas de mayor edad y sedentarios. Aunque la evidencia disponible es escasa, las líneas de investigación más actuales sugieren que el entrenamiento de flexibilidad podría mejorar la fuerza y la potencia muscular (Arntz et al., 2023).

11. DUAL TASK EN ADULTOS MAYORES

Existe una correlación entre las funciones motoras y cognitivas en el envejecimiento, de forma que alteraciones en el componente motor podrán influir en el componente cognitivo y viceversa. Estas alteraciones tendrán un papel importante en la evolución hacia la discapacidad, la dependencia, pérdida de función física y otras consecuencias negativas para la salud y la calidad de la vida, pero cuando ambas se suman el riesgo de estos eventos aumenta (Bayot et al., 2018; Leone et al., 2017).

De forma habitual nuestro cerebro trabaja en dos tareas distintas. Esta activación para dos tareas diferentes y no relacionadas se conoce como dual task. Cuando hay una disminución de la condición física, la marcha empeora (disminución de la velocidad de la marcha, pérdida de automatismos motores, fatiga, etc.) y realizar una tarea requiere de mayor esfuerzo físico y atencional, hecho que disminuye la capacidad de realizar el dual task implicando, por ejemplo, una pérdida de coordinación y equilibrio, lo que puede conllevar a un aumento del riesgo de caída (Leone et al., 2017; Merchant, Chan, et al., 2021; Schwenk et al., 2010). Hoy en día existen pocos estudios sobre el impacto del dual task en la fuerza muscular, por lo que el tipo, la intensidad y la frecuencia de ejercicios con dual task es un área emergente de investigación.

La velocidad de la marcha parece ser predictor de la demencia, especialmente en las personas con deterioro cognitivo subyacente (Montero-Odasso et al., 2020). La marcha es una actividad compleja que comparte vía neural con la cognición y que implica planificación, una interacción entre el sistema nervioso central y periférico, los diferentes sistemas del cuerpo, el estado físico y la cognición (Grande et al., 2019; Merchant, Chan, et al., 2021).

Incluir ejercicios de doble tarea durante las sesiones de ejercicio terapéutico en los adultos mayores frágiles proporcionará beneficios adicionales. Hay que tener en cuenta los requisitos de mayor activación cerebral que tendrá la persona en una marcha por exteriores como, por ejemplo: realizando la compra, cruzando un paso de cebra, etc. Se podrán incluir estos trabajos cognitivos durante la práctica de cualquier tipo de ejercicio (fuerza, cardiovascular, equilibrio), siempre de forma progresiva y evitando su uso en fases muy agudas donde el principal objetivo será mejorar la condición física. En las personas frágiles mantener/mejorar la capacidad funcional y cognitiva, mejorar la calidad de vida y reducir el aislamiento social deberían ser prioridades.

El dual task en el ejercicio físico ha demostrado un aumento en la activación del área de Broca y una activación generalizada en las áreas frontotemporoparietales y la corteza prefrontal (Metzger et al., 2017; Sui et al., 2020). Un estudio observó que 3 meses de un programa de ejercicio de doble tarea para adultos mayores mostraba una mejora significativa en la velocidad de la marcha, el equilibrio, la fragilidad, la cognición, la salud percibida y las caídas (Merchant, Tsoi, et al., 2021). Por lo tanto, incorporar la doble tarea en las sesiones de ejercicio físico ya sea en el trabajo de fuerza, aeróbico, equilibrio o una combinación de ellos será una herramienta clave para aportar beneficios adicionales sobre la cognición y la funcionalidad en las personas con fragilidad.

Finalmente, hay que destacar que las tareas duales deberán adaptarse a cada persona y sus objetivos. Adaptar la doble tarea a los requerimientos funcionales de cada persona optimizará esta tarea, y evitará la frustración, permitiendo que esta se desarrolle de forma correcta.

Algunas de las tareas cognitivas más usadas en la literatura científica para combinar con el ejercicio son (Bayot et al., 2018; Leone et al., 2017; Merchant, Chan, et al., 2021; Montero-Odasso et al., 2020; Plummer et al., 2016; Schwenk et al., 2010):

Tabla 9: Recomendaciones para ejercicios de Dual Task

Tareas cognitivas empleadas en el Dual Task	
Fluencia verbal fonética	Palabras que empiecen por...
Fluencia verbal semántica	Animales, frutas, ciudades españolas...
Cálculo	2,4,6,8...(+2) o 13,10,7...(-3)
Abecedario alterno	A,C,E,G,I,K...
Obstáculos	Superar obstáculos
Tiempo de reacción	Tareas que impliquen la velocidad de reacción
Toma de decisiones	Tareas que impliquen la toma de decisiones
Memoria	Recordar nombres, palabras...
*Solo son recomendaciones basadas en la literatura científica, pero cada prescriptor podrá adaptar o utilizar los ejercicios que considere mejores para cada persona teniendo en cuenta la condición de la persona, los objetivos y el entorno.	

Tabla 10: Resumen prescripción del ejercicio

	Fuerza	Cardiovascular	Equilibrio	Flexibilidad
Frecuencia	2-3 sesiones/semana en adultos mayores frágiles. 4-6 sesiones/semana en entornos supervisados por fisioterapeutas durante fases agudas y subagudas en instituciones sanitarias.	Aeróbico de moderada intensidad ≥5 días/semana Aeróbico de intensidad vigorosa ≥3 días/semana Combinación de ambas 3-5 días/semana	2 – 3 sesiones/semana	2 – 3 sesiones/semana Al final de la sesión de entrenamiento como enfriamiento
Volumen				
Fase inicial	1-2 series de 6-10 repeticiones/ejercicio	Sesiones de resistencia de 5 a 10 minutos		
Fase intermedia	1-3 series de 8-12 repeticiones	Sesiones de resistencia de 15 a 30 minutos	8-15 minutos	5-15 minutos
Fase avanzada	2-3 series de 8-12 repeticiones/ejercicio	Sesiones de resistencia de 20 a 60 minutos		
Intensidad				
Fase inicial	Trabajar a intensidad baja moderada para generar adaptaciones anatómicas y preparar el sistema neuromusculoesquelético.	Fase de adaptación al ejercicio - Intensidad ligera.	Equilibrio estático con aumento de dificultad; Inicio equilibrio dinámico.	Mantener la tensión muscular hasta percibir tirantez o una ligera molestia entre 30-60 segundos por ejercicio
Fase Intermedia	Trabajar a intensidad moderada; incluir el trabajo de potencia.	↑ intensidad progresivamente hasta intensidad moderada o alta.	Equilibrio estático y equilibrio dinámico.	Respetar índice de esfuerzo percibido de 3-4
Fase Avanzada	Trabajar a intensidad moderada-alta; Trabajar la potencia; Trabajo funcional.		Equilibrio dinámico; Combinación con otros tipos de ejercicio; Trabajo funcional.	
Progresión	<p>↑ intensidad, volumen o frecuencia.</p> <p>↓ tiempo de descanso entre series, ejercicios o sesiones.</p> <p>Variar ejercicios.</p> <p>Combinar con otros tipos de ejercicio.</p>	<p>Aumentar la intensidad aeróbica sin aumentar el impacto.</p> <p>Fase de adaptación utilizar actividades sencillas.</p> <p>Una vez adaptado incrementar la dificultad o variar el ejercicio con el fin de mantener la intensidad de ejercicio deseada.</p>	<p>Intensidad y dificultad progresiva.</p> <p>La intensidad deberá ajustarse según valoración para reducir el riesgo de caídas y evitar la frustración.</p> <p>Adaptar el trabajo de equilibrio a las ABVD de cada persona y enfatizar la funcionalidad.</p> <p>Respetar índice de esfuerzo percibido de 3-4.</p>	<p>Combinar con otros tipos de ejercicio.</p> <p>Adaptar según las preferencias y necesidades de la persona.</p>

	Fuerza	Cardiovascular	Equilibrio	Flexibilidad
Precauciones	Vigilar durante el trabajo de potencia la velocidad de ejecución para reducir el riesgo de lesiones.	<p>En caso de identificar déficits en fuerza y/o equilibrio, se abordarán antes de iniciar el ejercicio cardiovascular.</p> <p>En caso de medicación betabloqueante o marcapasos, la FC no será un parámetro adecuado para medir la intensidad.</p>	<p>Los ejercicios de equilibrio exponen a la persona a un mayor riesgo de caída ↑ riesgo si hay fatiga o si no se utiliza un punto de apoyo adecuado</p>	Evitar los movimientos balísticos rápidos.
Consejos prácticos	<p>↑ beneficios sobre la fuerza a ↑ intensidad del ejercicio.</p> <p>El trabajo de potencia será clave en las personas mayores frágiles.</p> <p>Las repeticiones al fallo muscular no son nunca necesarias ni aportan beneficios añadidos.</p> <p>Realizar ejercicios con transferencia directa a las AVD.</p>	<p>↑ beneficios sobre la capacidad aeróbica a ↑ intensidad del ejercicio.</p> <p>Métodos continuos variables o intervállicos en aquellos individuos con baja tolerancia al ejercicio prolongado y con mucha sensación de disnea como alternativa para poder trabajar a intensidades moderadas/altas.</p>	<p>· Combinar con otros tipos de ejercicio</p>	Utilizar como rutina de enfriamiento después de la parte principal de la sesión, ayudará a reducir gradualmente el esfuerzo y la intensidad de manera óptima.
Recomendaciones generales	<p>Seguir los principios del entrenamiento: Sobrecarga, Reversibilidad, Progresión, Individualización, Periodización y Especificidad.</p> <p>La modalidad y el tipo de ejercicio será seleccionada según las necesidades, preferencias y condiciones iniciales de la persona mayor.</p> <p>El volumen, la intensidad y la progresión siempre se ajustarán en función de la persona, el prescriptor, el entorno, el material, los objetivos y los efectos deseados.</p> <p>Para beneficios cognitivos añadidos combinar el ejercicio con el dual task.</p>			

12. PROGRAMACIÓN DE EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PERSONAS MAYORES

La programación y planificación del ejercicio terapéutico será clave para realizarlo con seguridad y obtener unos resultados óptimos. Un programa de ejercicios que incluya entrenamiento aeróbico, de fuerza, neuromotor y flexibilidad es indispensable para mejorar y mantener la condición física y la salud de las personas mayores. Es por eso que la principal recomendación en el adulto mayor frágil es el ejercicio multicomponente (American College of Sports Medicine, 2020; Angulo et al., 2020; Izquierdo et al., 2021; Valenzuela et al., 2019).

La planificación del ejercicio terapéutico dependerá de la valoración y los objetivos consensuados con la persona. Se pueden utilizar estrategias de co-creación y co-diseño de las sesiones para mejorar la adherencia. Generar las sesiones con las personas o grupo de personas mejorará la adherencia al ejercicio ya que serán partícipes de su rutina. En general, todas las sesiones de un programa de ejercicio terapéutico deben comenzar con un período de calentamiento dinámico seguido del entrenamiento con ejercicios. Finalmente, un período de enfriamiento con actividades menos intensas para regresar de manera progresiva a las constantes fisiológicas basales. Entre las sesiones de entrenamiento, debe haber suficiente tiempo para recuperarse (American College of Sports Medicine, 2020; Fragala et al., 2019; Izquierdo et al., 2021).

Hay muchas variables que influyen en la elección de los diferentes componentes, pero lo más importante es realizar una correcta valoración de la persona para adaptar la prescripción a sus necesidades. Habitualmente en personas muy frágiles o con alto desacondicionamiento físico se recomienda iniciar las primeras semanas mediante el trabajo de fuerza y equilibrio. Una vez creadas las primeras adaptaciones anatómicas se puede iniciar el trabajo aeróbico combinado con el trabajo de fuerza y equilibrio. En las sesiones de ejercicio terapéutico multicomponente se recomienda empezar por la capacidad que se le quiera dar prioridad durante aquella sesión. La comunicación frecuente y cercana con la persona frágil es ideal y ayudará a garantizar el cumplimiento y la seguridad durante el ejercicio.

12.1 Adherencia y teorías de cambio de comportamiento

Existen herramientas para medir la disposición de una persona para modificar un hábito, como por ejemplo empezar a hacer ejercicio, aumentar la actividad física y/o disminuir el comportamiento sedentario. Considerar el estadio de cambio en el que se sitúa una persona debe ser una prioridad dentro del proceso de evaluación. El modelo transteórico de las fases de cambio de Prochaska y Diclemente identifica 6 etapas que simbolizan 6 realidades por las que cualquier persona pasa en un proceso de cambio (Prochaska & DiClemente, n.d.). Este modelo, que inicialmente se planteó en el contexto del tabaquismo, ha demostrado ser constante en cualquier tipo de proceso de cambio de un problema, tanto un cambio realizado por uno mismo como un cambio realizado con la ayuda del colectivo de fisioterapia. A continuación, se detallan las 6 etapas del modelo:

Precontemplación: La persona todavía no ha considerado que tenga un problema o que necesite introducir un cambio en su vida. En consecuencia, no suelen acudir por cuenta propia al fisioterapeuta.

Contemplación: La persona considera y rechaza el cambio a la vez, se siente ambivalente. Aunque es consciente del problema, la balanza que recoge los motivos para cambiar y los motivos para continuar igual está muy equilibrada.

Preparación: También llamada etapa de “Determinación”. La persona está motivada hacia el cambio, lo que para el colectivo de fisioterapia supone un período ventana para aconsejar el recurso terapéutico más beneficioso. En caso de no conseguir que la persona avance a la etapa de “Acción”, ésta retrocederá a la etapa anterior.

Acción: La persona se implica en acciones que le llevarán a un cambio, por lo que el objetivo es cambiar el problema que se desea resolver.

Mantenimiento: Se intenta mantener en el tiempo el cambio conseguido en la etapa de “Acción” y prevenir recaídas.

Recaída: La persona vuelve a realizar el comportamiento que había cambiado o estaba en proceso de cambiar. Tras esto, el sujeto vuelve a una etapa anterior; es labor del/de la fisioterapeuta motivar a la persona para que la regresión se dé en una etapa lo más cercana posible a la acción.

A pesar de las recomendaciones y pautas, la mayoría de las personas presentan una variedad de razones por las que no hacen ejercicio, practican poca actividad física o son muy sedentarias, aunque venga recomendado por un/a profesional sanitario/a. Las personas suelen reportar falta de tiempo, falta de motivación y/o poca capacidad para mantener la adherencia a medio o largo plazo. Debemos identificar las barreras individuales hacia la práctica de actividad física para poder proponer estrategias adecuadas para combatirlas, y así facilitar la adherencia. Los objetivos consensuados y la significación del trabajo (trabajar para un objetivo) serán claves para la adherencia y que la persona vea los beneficios esperados para mantener el trabajo.

El compromiso y la búsqueda de actividades que motiven a la persona también ayudan a mejorar el cumplimiento del ejercicio (Ribeiro et al., 2017). Por ejemplo, una persona que disfruta con la socialización con otras personas estará más dispuesta a participar en sesiones grupales de ejercicio o en deportes de equipo en lugar de realizar los ejercicios de manera individual. Si una persona está motivada y comprometida, es posible que esté más dispuesta a encontrar tiempo para hacer ejercicio. Es por eso por lo que deberemos encontrar un punto común persona/prescriptor para conseguir los mejores beneficios.

Otras barreras incluyen el dolor u otra afección médica que limite la actividad o la cantidad de actividad realizada. Abordar estas afecciones médicas o encontrar un ejercicio alternativo que mejore dicha sintomatología puede ser también una estrategia exitosa. Por ejemplo, una persona con osteoartritis de rodilla quizás prefiera hacer actividades en el agua donde la flotabilidad del medio puede disminuir el dolor en la rodilla (Batacan et al., 2017; Hoffman MD, Kraemer WJ, J. D., n.d.).

Otra barrera potencial aparece en aquellas personas que se inician en la práctica de ejercicio terapéutico o que tienen alguna discapacidad física que les comporta un mayor esfuerzo en llevar a cabo ejercicios considerados de baja intensidad en la población media. En estos casos, debemos hacer énfasis en la evaluación inicial que nos permita establecer los componentes del programa de manera correcta (frecuencia, intensidad, y tiempo).

12.2 Seguridad, efectos adversos y contraindicaciones de la práctica de ejercicio terapéutico

El ejercicio físico terapéutico ha demostrado ser seguro y los efectos adversos, durante su práctica, poco frecuentes. Trabajar en equipo multidisciplinar parece ser la mejor opción para evitar riesgos innecesarios, especialmente en los adultos mayores frágiles más vulnerables (Angulo et al., 2020). El ejercicio físico terapéutico en adultos mayores hospitalizados también ha demostrado ser seguro y no presentar efectos adversos (Valenzuela et al., 2020). Además, el ejercicio de fuerza en particular ha demostrado no provocar efectos adversos ni lesiones y ser bien tolerado por los adultos mayores frágiles. Tampoco ha demostrado provocar incidentes cardiovasculares, siendo así el ejercicio de elección prioritaria en aquellos adultos mayores frágiles, con funcionalidad disminuida y hospitalizados en centros sanitarios o residencias (Fragala et al., 2019).

A pesar de que el ejercicio ha reportado ser una intervención segura, una revisión médica antes de iniciar el programa de entrenamiento ayudará a evaluar si es apropiado iniciar el ejercicio y puede identificar aquellos adultos mayores con condiciones médicas inestables que puedan presentar un riesgo mayor durante su práctica. Debido al riesgo potencial de elevaciones peligrosas en la presión arterial, especialmente con la maniobra de Valsalva durante el ejercicio de fuerza, existen ciertas contraindicaciones absolutas y relativas a este tipo de ejercicio (Fragala et al., 2019). Dentro de las contraindicaciones relativas, podemos encontrar:

- Factores de riesgos cardiovasculares importantes.
- Diabetes.
- Hipertensión arterial no controlada (160/100 mmHg).
- Baja capacidad funcional.
- Limitaciones musculoesqueléticas.
- Marcapasos o desfibrilador implantado.

En estos casos, se consultará a un médico antes de iniciar la práctica de ejercicio, y se iniciará con una progresión de baja a moderada intensidad antes de empezar ejercicios de intensidad vigorosa o alta intensidad (Fragala et al., 2019).

Como contraindicaciones absolutas, podemos encontrar:

- Enfermedades cardíacas inestables.
- Hipertensión pulmonar severa.
- Estenosis aórtica severa y sintomática.
- Miocarditis aguda, endocarditis y pericarditis.
- Hipertensión no controlada (180/110 mmHg).
- Disección aórtica.
- Ejercicio de fuerza de alta intensidad (80-100% del 1RM) en personas con retinopatía proliferativa activa o retinopatía diabética no proliferativa.

Además, durante la práctica de ejercicio en adultos mayores, pueden aparecer síntomas que nos obliguen a detener el ejercicio y pedir recomendación médica: mareo, dolor en el pecho, disnea sin un esfuerzo excesivo y que no es causada por la intensidad del ejercicio, hemorragia en la retina, inicio de edema en miembros inferiores, respuesta vasovagal, niveles de glucosa plasmática inferiores a 70 mL · dL -1 hora antes o durante el ejercicio, presión sistólica mayor a 220 mmHg o diastólica mayor de 105 mmHg, síncope e hipotensión ortostática.

En caso de sufrir alguna de estas condiciones, se necesitará la autorización médica antes de retomar el ejercicio (American College of Sports Medicine, 2020). En caso de algunos síntomas como el mareo y la disnea, los cuales puedan aparecer por la patología o el propio contexto de la persona (estrés, maldescanso nocturno, mala alimentación y/o altos niveles de actividad física el mismo día o el día previo a la sesión), pararemos el ejercicio y si la persona no se recupera pediremos recomendación médica antes de volver a continuar con el programa de entrenamiento. Asimismo, deberemos pedir recomendación médica en caso de la aparición de nuevos síntomas no conocidos durante la evaluación realizada antes del inicio del programa de entrenamiento.

Por otro lado, el ejercicio físico realizado durante periodos de larga duración (más de 1 año) no incrementa el riesgo de mortalidad, hospitalización o fracturas, ni el riesgo de abandono por aparición de problemas de salud relacionados con el ejercicio. De hecho, se asocia con un bajo riesgo de caídas y de lesiones por caída, y demuestra beneficios como la mejora de la fuerza muscular, el equilibrio, la función física y la cognición. Además, la evidencia científica sugiere que el ejercicio físico de larga duración es menos perjudicial para los adultos mayores que mantener

niveles de actividad física bajos. A pesar de que el riesgo de infarto de miocardio (IM) sea mayor durante el ejercicio que durante el reposo, el riesgo general de sufrir IM es un 50% menor en aquellos adultos mayores que son regularmente activos, y es 50 veces menor durante el ejercicio agudo en individuos activos en comparación a aquellos que no realizan ejercicio de manera regular. Por tanto, podemos considerar que el ejercicio de larga duración es seguro y efectivo para los adultos mayores, y que sus beneficios parecen darse independientemente de la edad, la función física o el estatus cognitivo en el punto de partida (Izquierdo et al., 2021).

Teniendo en cuenta las comorbilidades que puede presentar el adulto mayor, deberemos adaptar la práctica de ejercicio con sus parámetros de entrenamiento a las enfermedades que estos padezcan, como, por ejemplo: cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades cardiovasculares, ictus, entre otros.

13. CONCLUSIONES

La prescripción de ejercicio físico terapéutico debe ser una herramienta de primera línea para el colectivo de fisioterapeutas siempre que se trabaje con adultos mayores frágiles. La planificación y dosificación de este ejercicio parecen ser claves para conseguir las mejoras óptimas en este grupo de población. No existe una única receta para el ejercicio, sino que el prescriptor deberá utilizar los últimos conocimientos en base a la evidencia clínica disponible (explicados en este capítulo) para realizar un razonamiento clínico, una correcta evaluación y finalmente la prescripción y supervisión de las sesiones donde siempre se tendrá en cuenta la condición física de la persona, sus objetivos/prioridades, el entorno, material y tiempo del que disponemos. El ejercicio físico terapéutico siempre debe ir acompañado de educación sanitaria sobre la actividad física y el comportamiento sedentario, aspectos que debemos tener en cuenta ya que hay que encontrar el equilibrio entre el ejercicio físico terapéutico, la actividad física y el comportamiento sedentario en los adultos mayores a fin de conseguir los mejores beneficios posibles sobre la condición y función física, la fragilidad y la calidad de vida de las personas mayores.

BIBLIOGRAFÍA

American College of Sports Medicine. (2020). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (11th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Arntz, F., Markov, A., Behm, D. G., Behrens, M., Negra, Y., Nakamura, M., Moran, J., & Chaabene, H. (2023). Chronic Effects of Static Stretching Exercises on Muscle Strength and Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review with Multi-level Meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(3), 723–745. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01806-9>

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

Glynn A, F. H. (2009). *The Physiotherapist's Pocket Guide to Exercise Assessment Prescription and Training*. Churchill Livingstone.

Hill JC. (2019). *Netter's Sports Medicine* (M. E. Madden CC, Putukian M, Young CC, ed.). Saunders/Elsevier.

Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L.-K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., Singh, M. F. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824–853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>

José López Chicharro & Almudena Fernández Vaquero. (2006). *Fisiología del Ejercicio* (3a edición). Editorial Médica Panamericana.

Kasper, K. (2019). Sports Training Principles: *Current Sports Medicine Reports*, 18(4), 95–96. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000576>

Luan, X., Tian, X., Zhang, H., Huang, R., Li, N., Chen, P., & Wang, R. (2019). Exercise as a prescription for patients with various diseases. *Journal of Sport and Health Science*, 8(5), 422–441. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.04.002>

Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine—Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 1–72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>

Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Castillo-García, A., Mayordomo-Cava, J., García-Hermoso, A., Izquierdo, M., Serra-Rexach, J. A., & Lucia, A. (2020). Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 61, 101076. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101076>

American College of Sports Medicine. (2020). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (11th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Angulo, J., El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox Biology*, 35, 101513. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101513>

Balady, G. J., Chaitman, B., Driscoll, D., Foster, C., Froelicher, E., Gordon, N., Pate, R., Rippe, J., & Bazzarre, T. (1998). Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at

Health/Fitness Facilities. *Circulation*, 97(22), 2283–2293.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.97.22.2283>

Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>

Bayot, M., Dujardin, K., Tard, C., Defebvre, L., Bonnet, C. T., Allart, E., & Delval, A. (2018). The interaction between cognition and motor control: A theoretical framework for dual-task interference effects on posture, gait initiation, gait and turning. *Neurophysiologie Clinique*, 48(6), 361–375.
<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2018.10.003>

Benito, P. J., Cupeiro, R., Ramos-Campo, D. J., Alcaraz, P. E., & Rubio-Arias, J. Á. (2020). A Systematic Review with Meta-Analysis of the Effect of Resistance Training on Whole-Body Muscle Growth in Healthy Adult Males. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1285.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17041285>

Bennell, K. L., & Hinman, R. S. (2011). A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.08.002>

Billot, M., Calvani, R., Urtamo, A., Sánchez-Sánchez, J. L., Ciccolari-Micaldi, C., Chang, M., Roller-Wirnsberger, R., Wirnsberger, G., Sinclair, A., Vaquero-Pinto, M. N., Jyväkorpi, S., Öhman, H., Strandberg, T., Schols, J. M., Schols, A. M., Smeets, N., Topinkova, E., Michalkova, H., Bonfigli, A. R., ... Freiburger, E. (2020). Preserving Mobility in Older Adults with Physical Frailty and Sarcopenia: Opportunities, Challenges, and Recommendations for Physical Activity Interventions. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 15, 1675–1690.
<https://doi.org/10.2147/CIA.S253535>

Bohannon, R. W. (1995). Sit-to-Stand Test for Measuring Performance of Lower Extremity Muscles. *Perceptual and Motor Skills*, 80(1), 163–166. <https://doi.org/10.2466/pms.1995.80.1.163>

Bray, N. W., Smart, R. R., Jakobi, J. M., & Jones, G. R. (2016). Exercise prescription to reverse frailty. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(10), 1112–1116. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0226>

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

C J Caspersen, K E Powell, & G M Christenson. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126–131.

Chiu, T.-Y., & Yu, H.-W. (2022). Associations of multicomponent exercise and aspects of physical performance with frailty trajectory in older adults. *BMC Geriatrics*, 22(1), 559. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03246-6>

Connelly, D. M., Thomas, B. K., Cliffe, S. J., Perry, W. M., & Smith, R. E. (2009). Clinical Utility of the 2-Minute Walk Test for Older Adults Living in Long-Term Care. *Physiotherapy Canada*, 61(2), 78–87. <https://doi.org/10.3138/physio.61.2.78>

DiPietro, L., Campbell, W. W., Buchner, D. M., Erickson, K. I., Powell, K. E., Bloodgood, B., Hughes, T., Day, K. R., Piercy, K. L., Vaux-Bjerke, A., & Olson, R. D. (2019). Physical Activity, Injurious Falls, and Physical Function in Aging: An Umbrella Review. *Medicine & Science in Sports Exercise*, 51(6), 1303–1313. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001942>

Dogra, S., Ashe, M. C., Biddle, S. J. H., Brown, W. J., Buman, M. P., Chastin, S., Gardiner, P. A., Inoue, S., Jefferis, B. J., Oka, K., Owen, N., Sardinha, L. B., Skelton, D. A., Sugiyama, T., & Copeland, J. L. (2017). Sedentary time in older men and women: An international consensus statement and research priorities. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(21), 1526–1532. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097209>

Duchateau, J., Stragier, S., Baudry, S., & Carpentier, A. (2021). Strength Training: In Search of Optimal Strategies to Maximize Neuromuscular Performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *49*(1), 2–14. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000234>

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*. 34.

Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A. R., Van der Esch, M., Simic, M., & Bennell, K. L. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee: A Cochrane systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(24), 1554–1557. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095424>

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *56*(3), M146–M157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>

Fyfe, J. J., Hamilton, D. L., & Daly, R. M. (2022). Minimal-Dose Resistance Training for Improving Muscle Mass, Strength, and Function: A Narrative Review of Current Evidence and Practical Considerations. *Sports Medicine*, *52*(3), 463–479. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01605-8>

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>

Giné-Garriga, M., Sansano-Nadal, O., Tully, M. A., Caserotti, P., Coll- Planas, L., Rothenbacher, D., Dallmeier, D., Denking, M., Wilson, J. J., Martin-Borràs, C., Skjødt, M., Ferri, K., Farche, A. C., McIntosh, E., Blackburn, N. E., Salvà, A., & Roqué-i-Figuls, M. (2020). Accelerometer- Measured Sedentary and Physical Activity Time and Their Correlates in European Older Adults: The SITLESS Study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(9), 1754–1762. <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa016>

Glynn A, F. H. (2009). *The Physiotherapist's Pocket Guide to Exercise Assessment Prescription and Training*. Churchill Livingstone.

Grande, G., Triolo, F., Nuara, A., Welmer, A.-K., Fratiglioni, L., & Vetrano, D. L. (2019). Measuring gait speed to better identify prodromal dementia. *Experimental Gerontology*, 124, 110625. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.05.014>

Grgic, J., Garofolini, A., Orazem, J., Sabol, F., Schoenfeld, B. J., & Pedisic, Z. (2020). Effects of Resistance Training on Muscle Size and Strength in Very Elderly Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine*, 50 (11), 1983–1999. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01331-7>

Harada, N. D., Chiu, V., & Stewart, A. L. (1999). Mobility-related function in older adults: Assessment with a 6-minute walk test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(7), 837–841. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90236-8](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90236-8)

Hill JC. (2019). *Netter's Sports Medicine* (M. E. Madden CC, Putukian M, Young CC, ed.). Saunders/Elsevier.

Hoffman MD, Kraemer WJ, J. D. (n.d.). *Physical Medicine and Rehabilitation*.

Hsieh, T.-J., Su, S.-C., Chen, C.-W., Kang, Y.-W., Hu, M.-H., Hsu, L.-L., Wu, S.-Y., Chen, L., Chang, H.-Y., Chuang, S.-Y., Pan, W.-H., & Hsu, C.-C. (2019). Individualized home-based exercise and nutrition interventions improve frailty in older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *16*(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0855-9>

Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L.-K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., Singh, M. F. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *25*(7), 824–853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>

Jones, C. J., Rikli, R. E., & Beam, W. C. (1999). A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *70*(2), 113–119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>

Jones, C. J., Rikli, R. E., Max, J., & Noffal, G. (1998). The Reliability and Validity of a Chair Sit-and-Reach Test as a Measure of Hamstring Flexibility in Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *69*(4), 338–343. <https://doi.org/10.1080/02701367.1998.10607708>

José López Chicharro, Davinia Vicente Campos, & Jorge Cancino. (2013). *Fisiología del Entrenamiento Aeróbico: Una visión integrada* (1ª).

Juan José González Badillo & Juan Ribas Serna. (2018). *Bases de la Programación del entrenamiento de fuerza* (3ª). INDE.

- Kasper, K. (2019). Sports Training Principles: *Current Sports Medicine Reports*, 18(4), 95–96. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000576>
- Kujala, U. M. (2009). Evidence on the effects of exercise therapy in the treatment of chronic disease. *British Journal of Sports Medicine*, 43(8), 550–555. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.059808>
- Leone, C., Feys, P., Moumdjian, L., D'Amico, E., Zappia, M., & Patti, F. (2017). Cognitive-motor dual-task interference: A systematic review of neural correlates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 75, 348–360. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.010>
- Luan, X., Tian, X., Zhang, H., Huang, R., Li, N., Chen, P., & Wang, R. (2019). Exercise as a prescription for patients with various diseases. *Journal of Sport and Health Science*, 8(5), 422–441. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.04.002>
- Mcleod, J. C., Stokes, T., & Phillips, S. M. (2019). Resistance Exercise Training as a Primary Countermeasure to Age-Related Chronic Disease. *Frontiers in Physiology*, 10, 645. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00645>
- Merchant, R. A., Chan, Y. H., Hui, R. J. Y., Lim, J. Y., Kwek, S. C., Seetharaman, S. K., Au, L. S. Y., & Morley, J. E. (2021). Possible Sarcopenia and Impact of Dual-Task Exercise on Gait Speed, Handgrip Strength, Falls, and Perceived Health. *Frontiers in Medicine*, 8, 660463. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.660463>
- Merchant, R. A., Tsoi, C. T., Tan, W. M., Lau, W., Sandrasageran, S., & Arai, H. (2021). Community-Based Peer-Led Intervention for Healthy Ageing and Evaluation of the 'HAPPY' Program. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(4), 520–527. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1606-6>
- Metzger, F. G., Ehlis, A.-C., Haeussinger, F. B., Schneeweiss, P., Hudak, J., Fallgatter, A. J., & Schneider, S. (2017). Functional brain imaging of walking while talking – An fNIRS study. *Neuroscience*, 343, 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.11.032>

Mohler, M. J., Wendel, C. S., Taylor-Piliae, R. E., Toosizadeh, N., & Najafi, B. (2016). Motor Performance and Physical Activity as Predictors of Prospective Falls in Community-Dwelling Older Adults by Frailty Level: Application of Wearable Technology. *Gerontology*, 62(6), 654–664. <https://doi.org/10.1159/000445889>

Montero-Odasso, M., Speechley, M., Muir-Hunter, S. W., Pieruccini-Faria, F., Sarquis-Adamson, Y., Hachinski, V., Bherer, L., Borrie, M., Wells, J., Garg, A. X., Tian, Q., Ferrucci, L., Bray, N. W., Cullen, S., Mahon, J., Titus, J., Camicioli, R., & The Canadian Gait and Cognition Network. (2020). Dual decline in gait speed and cognition is associated with future dementia: Evidence for a phenotype. *Age and Ageing*, 49(6), 995–1002. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa106>

Nagai, K., Miyamoto, T., Okamae, A., Tamaki, A., Fujioka, H., Wada, Y., Uchiyama, Y., Shinmura, K., & Domen, K. (2018). Physical activity combined with resistance training reduces symptoms of frailty in older adults: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 76, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.02.005>

Navarrete-Villanueva, D., Gómez-Cabello, A., Marín-Puyalto, J., Moreno, L. A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2021). Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(1), 143–160. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01361-1>

Noonan, V., & Dean, E. (2000). Submaximal Exercise Testing: Clinical Application and Interpretation. *Physical Therapy*, 80(8), 782–807. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.8.782>

Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine—Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 1–72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>

Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. (2018).779.

Plummer, P., Zukowski, L. A., Giuliani, C., Hall, A. M., & Zurakowski, D. (2016). Effects of Physical Exercise Interventions on Gait-Related Dual- Task Interference in Older Adults: A Systematic Review and Meta- Analysis. *Gerontology*, 62(1), 94–117. <https://doi.org/10.1159/000371577>

Ponce-González, J.G. & Casals, C. (2022). Muscle Strength Determinants and Physiological Adaptations. In *Resistance Training Methods*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81989-7_2

Powell, K. E., Paluch, A. E., & Blair, S. N. (2011). Physical Activity for Health: What Kind? How Much? How Intense? On Top of What? *Annual Review of Public Health*, 32(1), 349–365. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031210-101151>

Prochaska, J. Q., & DiClemente, C. C. (n.d.). *Stages and Processes of Self-Change of Smoking: Toward An Integrative Model of Change*. 6.

Ribeiro, P. A. B., Boidin, M., Juneau, M., Nigam, A., & Gayda, M. (2017). High-intensity interval training in patients with coronary heart disease: Prescription models and perspectives. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(1), 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.04.004>

Roberta E. Rikli & C. Jessie Jones. (1999). *Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults*. 7, 129–161. <https://doi.org/10.1123/JAPA.7.2.129>

Roman, M. A., Rossiter, H. B., & Casaburi, R. (2016). Exercise, ageing and the lung. *European Respiratory Journal*, 48(5), 1471–1486. <https://doi.org/10.1183/13993003.00347-2016>

Schwenk, M., Zieschang, T., Oster, P., & Hauer, K. (2010). Dual-task performances can be improved in patients with dementia: A randomized controlled trial. *Neurology*, *74*(24), 1961–1968.

<https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181e39696>

Scott Bennie, Kathryn Bruner, Allan Dizon, Holly Fritz, Bob Goodman, & Sandra Peterson. (2003). *Measurements of Balance: Comparison of the Tmed “Up and Go” Test and Functional Reach Test with the Berg Balance Scale*. *15*(2), 93–97.

<https://doi.org/10.1589/JPTS.15.93>

Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2019*(1).

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>

Skloot, G. S. (2017). The Effects of Aging on Lung Structure and Function. *Clinics in Geriatric Medicine*, *33*(4), 447–457.

<https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.06.001>

Smidt, N., de Vet, H. C. W., Bouter, L. M., & Dekker, J. (2005). Effectiveness of exercise therapy: A best-evidence summary of systematic reviews. *Australian Journal of Physiotherapy*, *51*(2), 71–85. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(05\)70036-2](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(05)70036-2)

Sparling, P. B., Howard, B. J., Dunstan, D. W., & Owen, N. (2015). Recommendations for physical activity in older adults. *BMJ*, *350*(jan20 6), h100–h100. <https://doi.org/10.1136/bmj.h100>

Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., & Gill, N. W. (2007). Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed: *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *30*(1), 8–15. <https://doi.org/10.1519/00139143-200704000-00003>

Stathokostas, L., Little, R. M. D., Vandervoort, A. A., & Paterson, D. H. (2012). Flexibility Training and Functional Ability in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Aging Research*, 2012, 1–30. <https://doi.org/10.1155/2012/306818>

Sui, S. X., Williams, L. J., Holloway-Kew, K. L., Hyde, N. K., & Pasco, J. A. (2020). Skeletal Muscle Health and Cognitive Function: A Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(1), 255. <https://doi.org/10.3390/ijms22010255>

Talar, K., Hernández-Belmonte, A., Vetrovsky, T., Steffl, M., Kałamacka, E., & Courel-Ibáñez, J. (2021). Benefits of Resistance Training in Early and Late Stages of Frailty and Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *Journal of Clinical Medicine*, 10(8), 1630. <https://doi.org/10.3390/jcm10081630>

Taylor, N. F., Dodd, K. J., Shields, N., & Bruder, A. (2007). Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: A summary of systematic reviews 2002–2005. *Australian Journal of Physiotherapy*, 53(1), 7–16. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(07\)70057-0](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(07)70057-0)

Tiedemann, A., Shimada, H., Sherrington, C., Murray, S., & Lord, S. (2008). The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age and Ageing*, 37(4), 430–435. <https://doi.org/10.1093/ageing/afn100>

U.S. Department of Health and Human Services. (1996). *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. (Atlanta).

Valenzuela, P. L., Castillo-García, A., Morales, J. S., Izquierdo, M., Serra-Rexach, J. A., Santos-Lozano, A., & Lucia, A. (2019). Physical Exercise in the Oldest Old. In R. Terjung (Ed.), *Comprehensive Physiology* (1st ed., pp. 1281–1304). Wiley. <https://doi.org/10.1002/cphy.c190002>

Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Castillo-García, A., Mayordomo-Cava, J., García-Hermoso, A., Izquierdo, M., Serra-Rexach, J. A., & Lucia, A. (2020). Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 61, 101076. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101076>

Víctor L. Katch, VíctorWilliam D. McArdle, & Frank I. Katch. (2015). *Fisiología del Ejercicio* (4ª).

