

Influencia del trabajo del CORE en el desarrollo del equilibrio en la persona adulta mayor

Influence of the CORE work on the development of balance in the elderly

Andrea Politanò¹✉, Karol Hernández-Moncada², Dylana Mora-Sandoval³, Marlene Roselló-Araya⁴, Erika Cyrus-Barker⁵.

Filiación:

¹Terapeuta Físico independiente, Cartago, Costa Rica.

²Terapeuta Físico independiente, Heredia, Costa Rica.

³Terapeuta Físico independiente, Desamparados, Costa Rica.

⁴Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud-INCIENSA, Cartago, Costa Rica e Instituto de Investigación y Desarrollo Científico Académico-IIDCA, Universidad Santa Paula, Curridabat, Costa Rica.

⁵Escuela de Terapia Física, Universidad Santa Paula, Curridabat, Costa Rica.

Correspondencia: ✉ Andrea Politanò, correo electrónico: andreaupoli@gmail.com

Financiamiento: ninguno

Conflictos de Interés: los autores declaran que este artículo es original y se basa en la Tesis de Grado de su misma autoría: "Influencia del trabajo del CORE en el equilibrio en la persona adulta mayor".

Forma de citar: Politanò A, Hernández-Moncada K, Mora-Sandoval D, Roselló-Araya M, Cyrus-Barker E. Influencia del trabajo del CORE en el desarrollo del equilibrio en la persona adulta mayor. Rev Ter [Internet]. 2023;17(1): 25-39.

Abreviaturas: ACV, Antecedentes cerebrovasculares; ADN, Ácido desoxirribonucleico; HTA, Hipertensión Arterial; IMC, Índice de masa corporal; OMS, Organización Mundial de la Salud; PAM, Persona adulta mayor.

Fecha de envío: 21 de noviembre del 2022.

Fecha de aceptación: 2 de enero del 2023.

Resumen

Introducción: el entrenamiento de la musculatura central del cuerpo (CORE) constituye un elemento de vital importancia en la persona adulta mayor permitiendo desarrollar la fuerza, la resistencia, la flexibilidad y el equilibrio, los cuales son elementos claves para reducir el riesgo de caídas. **Objetivo:** analizar el efecto del trabajo del CORE en el desarrollo del equilibrio y la disminución del riesgo de caídas en la persona adulta mayor. **Metodología:** estudio de revisión bibliográfica basado en evidencia sobre la Influencia del trabajo del CORE en el desarrollo del equilibrio en la persona adulta mayor, utilizando bases de datos como: PubMed, Scielo, Elsevier, Tripdatabase, así como los siguientes descriptores y operadores booleanos: CORE AND stability, CORE AND Elder, Adulto mayor AND riesgo, Fisioterapia AND CORE, CORE AND strength adulto mayor, Risk fall AND elderly, Elder AND falls, CORE stability AND adulto mayor, CORE AND adulto mayor. Se eligieron 34 artículos científicos publicados entre el año 2016 al 2021, en idioma español o inglés. Según la clasificación de Sackett el 38,2% tienen un nivel de evidencia 1, 2,9% nivel 2, 14,7% nivel 3, 35,2% nivel 4 y 9% nivel 5. **Resultados:** los artículos revisados coinciden en la mención de los principales factores relacionados con el riesgo de caídas, en ellos se distinguen los intrínsecos y extrínsecos los cuales se deben de trabajar por medio de programas de entrenamiento que fortalezcan el CORE, incluyendo ejercicios de coordinación, velocidad, fuerza y resistencia como forma de prevención para el riesgo de caídas en el adulto mayor. **Conclusiones:** la prescripción del ejercicio físico debe ser individualizada y enfocada en el trabajo de velocidad, fuerza y resistencia para así aumentar la musculatura del CORE, mejorar la capacidad funcional, el equilibrio y disminuir el riesgo de caídas.

Palabras clave: accidentes por caídas, núcleo abdominal, adulto mayor, equilibrio postural.

Abstract

Introduction: the training of the central musculature of the body (CORE) constitutes an element of vital importance in the elderly person, allowing the development of strength, resistance, flexibility and balance, which are key elements to reduce the risk of falls.

Objective: the objective of this work was to analyze the effect of CORE work on the development of balance and the reduction of the risk of falls in the elderly. **Methods:** descriptive study of literature review based on evidence on the influence of CORE work on the development of balance in the elderly, using databases such as: PubMed, Scielo, El Sevier, Tripdatabase, with the help of the following Boolean operators: CORE AND Stability, CORE AND Elderly, Elderly Adult AND Risk, Physiotherapy AND CORE, CORE AND Elderly Adult Strength, Fall Risk AND Elderly, Elderly AND Falls, CORE Stability AND Elderly Adult, CORE AND Elderly Adult. 34 scientific articles published between 2016 and 2021, in Spanish or English, were chosen. According to the Sackett classification, 38.2% had a level of evidence 1, 2,9% level 2, 14,7% level 3, 35,2% level 4 and 9% level 5. **Results:** the reviewed articles coincide that the main risk factors related to the risk of falls must be worked on through training programs that strengthen the CORE, including coordination exercises, speed, strength and resistance as a form of prevention for the risk of falls in the elderly. **Conclusions:** extrinsic and intrinsic factors are a risk for the prevalence of falls in the elderly since they lead to functional deterioration. Therefore, the prescription of physical exercise must be individualized and focused on speed, strength, and resistance work in order to increase the CORE musculature, improve functional capacity, balance and reduce the risk of falls. **Keywords:** accidental falls, abdominal core, aged, postural balance.

Introducción

La estabilidad del cuerpo humano se proporciona a través de diferentes estructuras que van desde los pies hasta la cabeza. Todas ellas tienen una función imprescindible en el CORE, el cual es el centro balance corporal. Gamble¹ define la estabilidad del CORE como el resultado del control motor junto con la actividad muscular del complejo lumbar, sacro y pélvico. Por otro lado, Alvarado et al² hacen referencia al CORE como un “concepto funcional utilizado habitualmente para referirse de forma conjunta a las estructuras musculares y osteoarticulares de la parte central del cuerpo, sobre todo, del raquis lumbo-dorsal, la pelvis y las caderas”.

Calvo et al³ describen el CORE como 29 pares de músculos los cuales son: erectores espinales, el latísimo del dorso, el cuadrado lumbar, los oblicuos externos e internos, el recto y el transverso del abdomen, los multifidos, los músculos rotadores y el psoas mayor. Con el envejecimiento, Bayona et al⁴ mencionan que la condición de los componentes óseos, musculares, tendinosos, ligamentosos

y neuronales presentan cambios progresivos, disminuyendo el soporte, la estabilidad, los reflejos y la propiocepción. Según Herrero⁵ este conjunto de deficiencias proporciona una mayor dificultad en mantener el equilibrio y realizar los movimientos de la marcha, aumentando significativamente la posibilidad de caer y lesionarse.

Tomando en consideración que la persona adulta mayor (PAM) ha mostrado un crecimiento en los últimos años, el tema propuesto es de relevancia mundial ya que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que en el mundo hay unos 605 millones de personas de más de 60 años, una proporción que seguirá aumentando durante las próximas décadas⁶. Esto permite entender que la población meta requiere un análisis y una prescripción correcta de ejercicios a corto y largo plazo.

A partir del 2035, Costa Rica debe prepararse para un envejecimiento poblacional más marcado; para entonces, se espera que la mayor parte de la población se encuentre entre los 35 y 49 años, mientras que al 2045 el mayor porcentaje estaría en las edades de 45 a 59, y el número de personas con

edades de 75 a más, siendo así un grupo notorio en la estructura de la pirámide poblacional⁶.

Envejecimiento

El envejecimiento biológico, es producto de la “acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente a la muerte”². Sin embargo, según Rico-Rosillo et al⁷, la mala calidad de vida, el entorno social y las comorbilidades pueden conducir a un envejecimiento acelerado. Por otro lado, el envejecimiento activo es “un proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen”⁵.

Existen múltiples cambios a los cuales se debe enfrentar una persona al entrar en la etapa de envejecimiento, entre ellas: adaptaciones en el ambiente familiar, social, laboral, personal. Hay que mencionar, además que, “el envejecimiento trae consigo una pérdida gradual de masa muscular (sarcopenia), fuerza (dinapenia), potencia (kratopenia) y funcionalidad”².

En cuanto a la osteoporosis, alrededor de los 30 años, se produce un aumento de masa ósea que se mantiene estable durante 10 años en los cuales esa formación ósea es similar a la resorción ósea⁸. Luego de lo indicado, se comienza a detectar una pérdida ósea de 0,3 a 0,5% por año, esta pérdida se acelera en las mujeres a partir de la menopausia en un 3 a 5% por año durante 5 a 7 años, y luego disminuye la velocidad de pérdida ósea⁸. Todo ello trae como consecuencia las fracturas, que son “la pérdida de la integridad ósea”⁹, las cuales aumentan conforme avanza la edad.

Según Sacitharan¹⁰, la artrosis es una de las causas más comunes de discapacidad crónica en la PAM, debido a que el desgaste del cartílago de las articulaciones se relaciona con la tensión mecánica

que se repite a lo largo del tiempo y con los cambios en las células de la articulación que destruyen gradualmente el cartílago, ocasionando dolor, rigidez, disminución de la movilidad, deformidad y osteofitos.

En relación con el sistema respiratorio, Suárez et al¹¹ señalan que, a medida que aumenta la edad, se presenta un incremento de resistencias mecánicas en los pulmones, lo que produce disminución de la capacidad de estos, además, provoca una pérdida del tejido de sostén elástico, por otra parte, la caja torácica se altera por pérdida de elasticidad de los discos intervertebrales y calcificaciones costales.

Por último, se encuentra el sistema nervioso^{12,13}, el cual es causante del deterioro en el adulto mayor, ya que hay una pérdida de peso, volumen cerebral, y de neuronas, de una manera irreversible, llevando a un deterioro cognitivo severo, que afecta la participación en las actividades de la vida diaria¹⁴.

CORE

El CORE se ubica en el centro de gravedad del cuerpo y dirige un correcto equilibrio de longitud, fuerza y patrones neuromotrices permitiendo una eficiente aceleración, desaceleración y estabilización lumbopélvica durante los movimientos¹⁵.

Vidal¹⁶ identifica el CORE desde un punto de vista funcional, ya que, al analizar un movimiento, todas sus estructuras actúan de manera conjunta para transmitir energía entre las extremidades, lo que favorece el movimiento y ayuda a la estabilización del cuerpo. Por otra parte, Rivera¹⁷ menciona que la importancia del CORE radica en la realización de actividades de la vida diaria, para realizar movimientos de manera controlada.

Para evaluar de manera mecánica la estabilidad del CORE es indispensable aplicar fuerzas que involucren cambios en su estructura, como lo es un cambio de dirección e intensidad.

Consideremos ahora que debemos comprender cómo funcionan los componentes del CORE y brindar una estabilidad necesaria que provea una rigidez idónea para dar esa estabilidad y seguridad. En efecto, según McGill et al¹⁸ es necesaria una activación muscular suficiente para que la estabilidad sea adecuada a la tarea que se realiza, por esto las personas requieren contracción muscular para realizar cada una de sus actividades de la vida diaria.

Con respecto al movimiento, McGill et al¹⁸ señalan que la estabilidad suficiente es un objetivo en movimiento, que cambia continuamente en función de los pares tridimensionales necesarios para apoyar las posturas, y la rigidez necesaria en previsión de soportar cargas inesperadas, o para prepararse para la necesidad de moverse rápidamente, o para asegurar una rigidez suficiente en cualquier grado de libertad de la articulación que pueda verse comprometida por una lesión. La aptitud del control motor es esencial para lograr el objetivo de estabilidad en todas las condiciones posibles para el rendimiento y la prevención de lesiones.

La elección de los ejercicios de CORE para el diseño y prescripción de programas de entrenamiento se basa fundamentalmente en criterios de eficacia y seguridad. Como indica Gamble¹, la programación debe ser individualizada basándose en las necesidades por mejorar de cada persona ya que mientras que algunos van a necesitar trabajar más estabilidad, otros van a necesitar mayor movilidad o una combinación de ambas.

Por lo tanto, entrenar y fortalecer los músculos de la zona media permite una mayor transferencia de fuerzas entre miembros superiores e inferiores, disminuyendo los trastornos de la marcha y el riesgo de caídas¹⁹.

Equilibrio, marcha y caídas

Los conceptos de equilibrio, marcha y caídas deben ser entendidos individualmente para brindar un abordaje terapéutico preventivo en la PAM.

- Equilibrio

Se relaciona directamente con la velocidad y agilidad, por consiguiente, depende de la capacidad que tiene el cuerpo para cambiar de dirección y mantener el centro de masa en la base de sustentación.

Existen dos tipos de ajustes de tono postural para mantener el equilibrio. El primero corresponde al equilibrio estático, y hace referencia a “la acción realizada para mantener la postura por medio de un control del tono muscular anulando las variaciones (de carácter externo e interno) que pudieran incidir en la posición”²⁰. Por otro lado, se encuentra el equilibrio dinámico, y se refiere a una “acción de ajuste y control del tono postural que mantiene el cuerpo sobre la base de sustentación cuando el centro de gravedad se aparta de ella”²¹.

Bayona et al⁴ mencionan que existen otros componentes como lo son: el sistema visual, el somatosensorial, el vestibular, los cuales al actuar de manera conjunta brindan información específica y necesaria para adaptarse al ambiente. Esto debido a que el ser humano debe adaptarse y responder a demandas por la acción que desea realizar y las condiciones que presenta el entorno.

- Marcha

La marcha es un conjunto de actividades neuronales, musculares y sensitivas que involucra todo el cuerpo con el fin de desplazar el centro de masa en el espacio.

Por tanto, Herrero⁵, divide las fases de la marcha en dos grandes grupos:

El primer grupo es la fase de apoyo, que a su vez consta de cinco movimientos: contacto inicial; fase inicial de apoyo, fase media de apoyo, fase final de apoyo y fase previa de oscilación. El segundo

grupo es la fase de oscilación, en la cual destacan 3 puntos: fase inicial, media y final de oscilación.

Como se afirmó anteriormente con respecto a la marcha, los cambios relacionados con la edad pueden verse reflejados, según Herrero⁵ de la siguiente manera: disminución de la capacidad sintética de los osteoblastos, condrocitos declive de células madre, modificación de colágeno, acumulación de moléculas degradadas, disminución de hormonas y capacidad de reparación tisular. Al avanzar en edad, las PAM pueden padecer de marchar alteradas.

- Caídas

Como menciona Álvarez²², los factores de riesgo de caídas en la PAM se pueden dividir en dos grandes grupos: intrínsecos y extrínsecos. Los intrínsecos se subdividen por causas neurológicas, como los antecedentes cerebrovasculares (ACV) y las mielopatías; cardiovasculares, como la hipersensibilidad del seno carotídeo y el infarto de miocardio; músculo esqueléticas, como la artritis y

las fracturas; y por último las farmacológicas, como la polifarmacia.

Para los factores extrínsecos se pueden mencionar limitaciones a nivel estructural de la vivienda, como las escaleras, escasa iluminación; hábitos como caminar con calzados no adecuados o bien, consumo de alcohol o alimentación insuficiente.

La alteración de la marcha no es un proceso único y común, por lo que se necesitan medidas de valoración para diferenciar cada condición y las consecuencias que comporta tanto a nivel físico como a nivel psicológico y social.

Escalas

Las escalas de evaluación funcional para los adultos mayores permiten obtener datos reales que clasifican cada PAM según un resultado numérico específico por cada prueba. En la tabla 1 se mencionan las escalas principalmente relacionadas con la PAM.

Tabla 1. Escalas de evaluación funcional en la persona adulta mayor

ESCALAS DE EVALUACIÓN FUNCIONAL	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Escala de Berg	Se utiliza para valorar el equilibrio dinámico y estático ²³ .
Test Timed up and go	Analiza la marcha para indicar si existe o no riesgo de caída ^{24,25} .
Test de Tinetti	Evalúa el equilibrio y la marcha ^{26,27} .
Índice de Barthel	Analiza las actividades básicas de la vida diaria ²⁸ .
Escala de Lawton y Brody	Evidencia la dependencia e independencia del adulto mayor en las actividades de la vida diaria ²⁸ .
Escala de riesgo de caídas	Precisa la probabilidad que una persona sufra una caída.

Fuente: elaboración propia basada en ²³⁻²⁸.

Metodología

Se identificaron 732 registros a través de la búsqueda en las bases de datos PubMed, Scielo, Elsevier y Tripdatabase; sin embargo, al aplicar los criterios de inclusión, tomando en cuenta solamente aquellos artículos científicos que fueran publicados del año 2016 al 2021 y que incluyeran adultos mayores institucionalizados o no institucionalizados, de sexo femenino y masculino mayores de 60 años;

y criterios de exclusión, siendo estos artículos que no fueran en inglés o español, además de excluir adultos mayores que presentan trastornos seniles, quedaron un total de 326. Se procedió a la revisión del título y resúmenes; se eligieron 57 artículos, de los cuales 34 artículos se leyeron en texto completo de acuerdo con la metodología y la población en estudio, los cuales se utilizaron para el capítulo de resultados (figura 1).

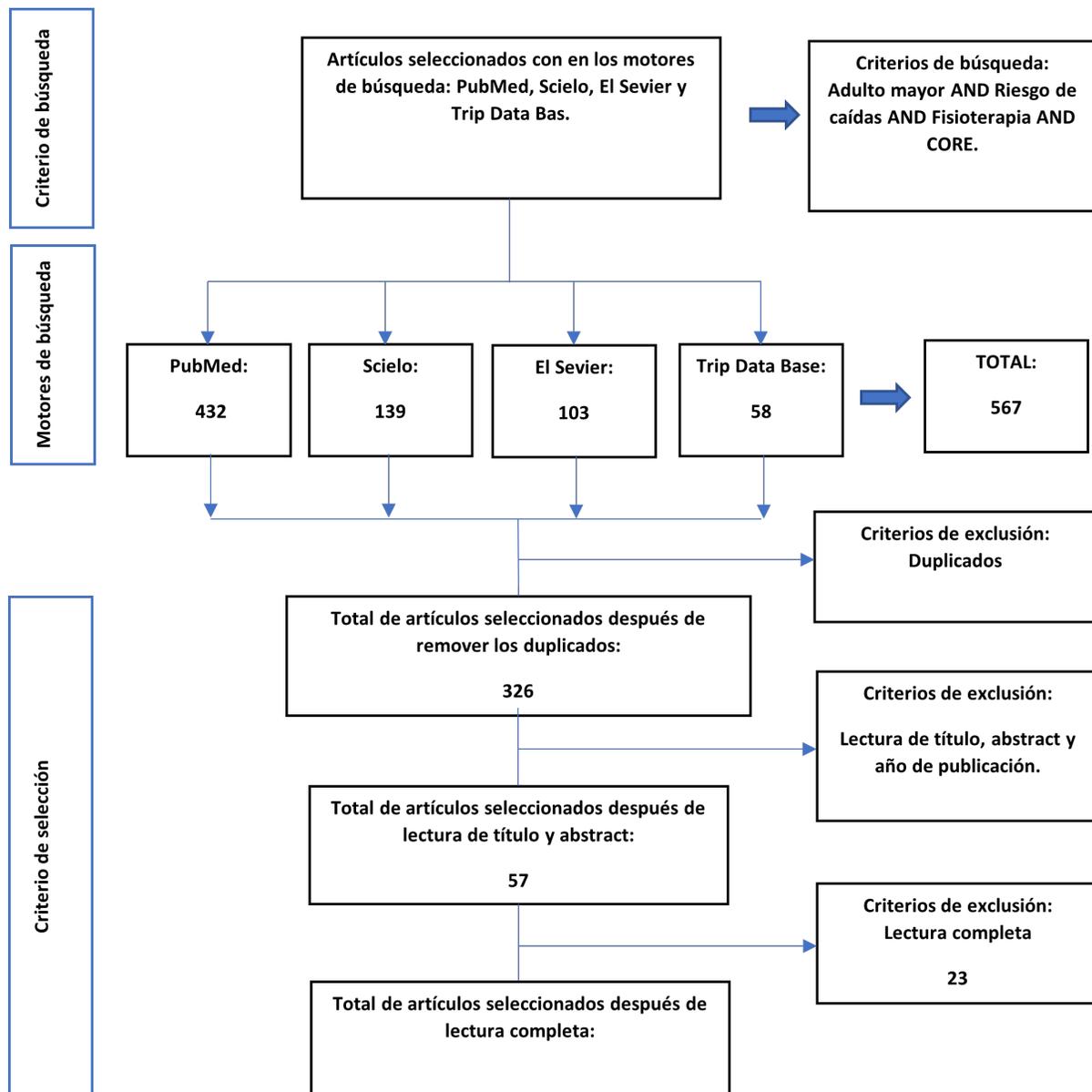


Figura 1. Diagrama de flujo del resultado de la búsqueda de estudios

Fuente: elaboración propia, 2022.

En la tabla 2 se observa la cantidad de artículos utilizados según tipo de estudio y nivel de evidencia, lo que nos permite tener una idea relativa de la disponibilidad de artículos científicos relacionados al tema propuesto.

Resultados y discusión

Factores de riesgo que conducen a una pérdida del equilibrio y caídas en la persona adulta mayor

Los factores de riesgo relacionados con las caídas en la PAM se distinguen en extrínsecos e intrínsecos²². Entre los primeros se hallan los relacionados con el ambiente, siendo los principales indicadores de riesgo de caídas para la PAM²⁹. De ahí que, la terapia física se dirige principalmente a los factores de riesgo intrínsecos, los cuales están relacionados con cambios anatómicos y funcionales. En la tabla 3, se resalta, según los artículos examinados, siete factores de riesgo intrínsecos que, con mayor respaldo bibliográfico, influyen en la pérdida del equilibrio de la PAM, entre los que destacan: enfermedades crónicas y/o reumáticas, déficit visual, sexo femenino, deterioro cognitivo, obesidad, sarcopenia y fragilidad³⁰⁻³⁹.

Según la tabla 3, las enfermedades crónicas y reumáticas tienen mayor cantidad de respaldo bibliográfico, determinándose como un factor intrínseco para el riesgo de caídas en la PAM. Entre las patologías y alteraciones que puede llevar al factor de riesgo destacan: Diabetes, Hipertensión, Cardiopatías, Artritis, padecimientos neuromusculares y gastrointestinales³¹⁻³⁵. Por lo tanto, las enfermedades de la PAM influyen de manera significativa en la pérdida de equilibrio.

El segundo factor de riesgo por número de respaldos bibliográficos es el déficit visual^{32-34,36}, ya que el sistema visual tiene un rol fundamental para detectar posibles obstáculos, determinar la distancia y orientar la acción anticipatoria en una dirección segura para la persona. Otro factor de riesgo con

amplia relevancia es el sexo, identificando a la mujer como la más propensa para enfrentar caídas, debido a los cambios hormonales que alteran el componente óseo y el índice de masa corporal (IMC)^{31,32,34,37}.

Otro punto es el deterioro cognitivo y la condición de obesidad, evidenciando cómo tanto el componente neuromotor y una mala condición física repercuten en la probabilidad de caídas en la PAM^{31,32,35}.

Se considera, ahora bien, que las caídas por estimulación del reflejo de protección y del aprendizaje nociceptivo, a través del dolor, crean una condición de autolimitación en la realización de la actividad o actividades. Aunque parezca una contradicción esta alteración de la realidad debido al miedo puede provocar un efecto opuesto que aumenta el riesgo de caídas en la PAM, como consecuencia de una menor propiocepción, una mayor debilidad muscular o una disminución de habilidades motoras por el miedo a realizar dicha actividad. Esta condición se menciona también con el término FoF (del inglés fear of fall), traducido como miedo de caer, que aumenta el riesgo de lesiones graves por caídas de 3 y 7 veces⁴⁰.

Por último, se pone en evidencia un estudio que identificó la población con un riesgo de caídas significativamente mayor en mujeres, no letrados, personas con bajos recursos económicos y desempleados³⁷.

Trabajo fisioterapéutico del CORE mediante la coordinación y equilibrio para la prevención de caídas en la persona adulta mayor.

La PAM requiere de diferentes programas de entrenamiento y disciplinas que desarrollen el CORE, a través de los elementos de coordinación y equilibrio como forma de prevención del riesgo de caídas. La figura 1 muestra la prevalencia de respaldos bibliográficos encontrados para los programas de fuerza, equilibrio, resistencia, velocidad o disciplinas como lo son pilates y yoga, propuestos a la PAM.

Tabla 2. Clasificación de artículos utilizados según el nivel de evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	Porcentaje
1	Revisión sistemática de estudio de ensayos clínicos aleatorizados	5	13	38,2
	Ensayo clínico aleatorizado controlado	1		
	Ensayo simple ciego aleatorio	1		
	Revisión sistemática y metaanálisis	6		
2	Ensayo clínico con asignación adaptada	1	1	2,9
3	Estudio casos y control	3	5	14,7
	Revisión sistemática de casos y controles	1		
	Revisión sistemática de estudios cohorte	1		
4	Estudio observacional prospectivo	4	12	35,2
	Estudio observacional	1		
	Estudio cohorte observacional	4		
	Estudio instrumental y empírico, con diseño comparativo y corte transversal	1		
	Estudio transversal con enfoque cuantitativo	1		
	Estudio experimental prospectivo	1		
5	Revisión bibliográfica	1	3	9
	Revisión narrativa	3		
Total			34	100%

Fuente: elaboración propia, 2022.

Tabla 3. Factores de riesgo intrínsecos de caída en la persona adulta mayor

Factor de riesgo	Autores que lo considera un factor de riesgo
Enfermedades crónicas y/o reumáticas	Johansson et al ³⁰ , Ríos-Fraustro et al ³¹ , Smith et al ³² , Concha-Cisternas et al ³³ , Dhargave et al ³⁴ , Hernández-Cortés et al ³⁵ .
Déficit visual	Johansson et al ³⁰ , Smith et al ³² , Concha-Cisternas et al ³³ , Dhargave et al ³⁴ , Osoba et al ³⁶ .
Sexo Femenino	Johansson et al ³⁰ , Smith et al ³² , Dhargave et al ³⁴ , Tabatabaei et al ³⁷ .
Deterioro cognitivo	Ríos-Fraustro et al ³¹ , Smith et al ³² , Concha-Cisternas et al ³³ .
Obesidad	Ríos-Fraustro C et al ³¹ , Hernández-Cortés et al ³⁵ , Osoba et al ³⁶ .
Sarcopenia	Concha-Cisternas et al ³³ , Navarro et al ³⁸ .
Fragilidad	Cheng et al ³⁹ .

Fuente: elaboración propia basada en ³⁰⁻³⁹.

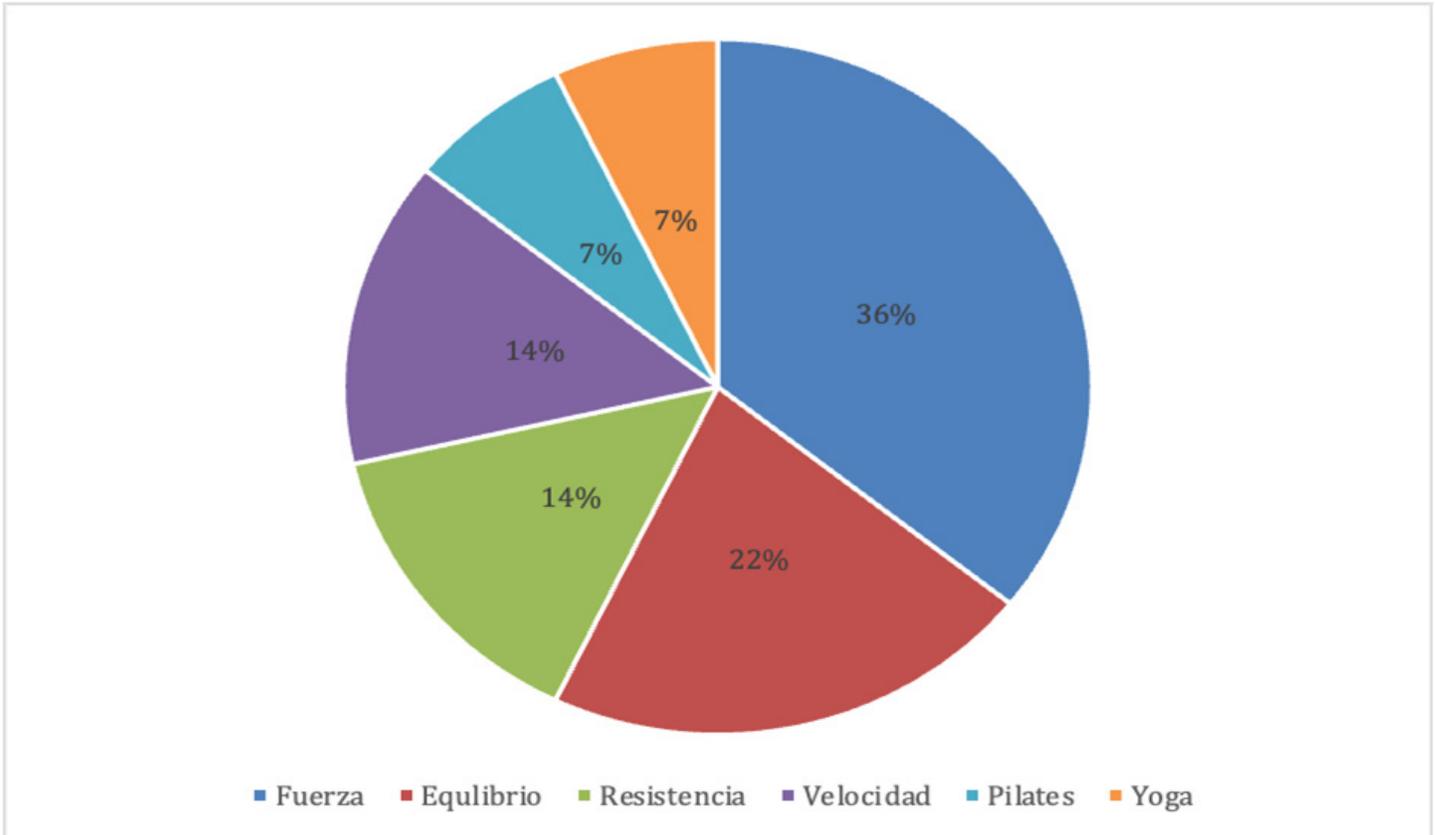


Figura 1. Índice de respaldo bibliográfico de los programas de Terapia Física en la persona adulta mayor

Fuente: elaboración propia basada en ⁴⁰⁻⁵².

Los programas de fuerza son los que presentan mayor respaldo científico, como se muestra en la figura 1, el cual concluye que el aumento de la fuerza de la musculatura del CORE en la PAM promueve mejor equilibrio^{41,44,52}, mayor capacidad funcional^{44,51,52} y menor riesgo de caídas^{43,51}, en particular con pacientes entre los 60 y 68 años^{41,44,49,51,52} no solamente en hombres, sino también en mujeres⁴¹.

Así mismo, el riesgo de presentar lesiones se debe al uso de cargas inadecuadas, trabajos enfocados en musculaturas o articulaciones pequeñas y estimulaciones repetitivas o complejas de las mismas estructuras. Es por ello por lo que los trabajos de fuerza mencionados se realizan

proponiendo, según la población estudiada, ejercicios de tipo multimodales⁵¹, que combinan fuerza con diferentes modalidades como la aeróbica⁴⁴, de estabilidad^{43,47,52} y tareas cognitivas⁴¹.

Con respecto a la propuesta enfocada en la coordinación y el equilibrio, la investigación propone los trabajos de Sannicandro⁴⁸, Ponde et al⁵⁰ y Lemos et al⁵¹, los cuales demuestran una mejora del equilibrio estático y de la estabilidad como resultado de programas de ejercicios de CORE previamente evaluadas con las respectivas escalas: Get Up and Go⁴⁸, test de caminata de 10 metros⁵⁰ y la escala de Berg⁵¹.

Los programas de resistencia tienen también efectos en favor de la prevención en el riesgo de

caídas, mejorando el equilibrio estático, el equilibrio dinámico y el balance compensatorio^{45,46}. Así mismo, la velocidad refleja una mejora en la escala de Berg, incrementando la condición de independencia de la PAM³⁶ y disminuyendo el riesgo de caída.

Además, se menciona que la velocidad de marcha se relaciona con el riesgo caídas, sucede a través de los siguientes componentes: el rendimiento funcional, el equilibrio y la cognición; todas evaluadas a través de la escala de Berg y de la velocidad para levantarse de la silla^{48,36}.

Efecto del trabajo del CORE en el desarrollo del equilibrio en la persona adulta mayor

Para comprender mejor el tratamiento fisioterapéutico se deben analizar los principales factores de riesgo de manera individual, para así trabajar la coordinación y el equilibrio.

Como primer factor de riesgo se encuentra el déficit visual. El objetivo de la rehabilitación se centra en facilitar estrategias que ayuden al desempeño de las actividades cotidianas, así como habilidades para que el paciente mejore su capacidad propioceptiva y vestibular. Para ello, el terapeuta debe realizar una evaluación mediante la escala de riesgo de caídas, para así poder brindar un abordaje específico a cada persona, dando a conocer los puntos y el enfoque de la intervención³². Luego, se debe realizar el plan de trabajo, el cual debe centrarse en dos puntos. El primero consiste en brindar estrategias para mejorar el ambiente, por medio de corrección de barreras arquitectónicas, así como educación a la familia⁴⁶. El otro punto, consiste en fortalecer la musculatura por medio de trabajo en superficies estables e inestables³². Por lo tanto, se debe trabajar en el fortalecimiento de la musculatura del CORE. Así mismo, es necesario siempre fomentar la marcha para evitar la presencia de atrofia muscular, y en cambio, buscar la mayor inserción de la PAM en la sociedad⁵³.

El segundo factor de riesgo que se debe

abordar es el sexo femenino. Como se mencionó anteriormente, las mujeres presentan más caídas que los hombres, lo cual se atribuye a una mayor variabilidad en los patrones de marcha³³, la longitud del paso, el tiempo del paso, el ancho del paso, la velocidad de balanceo y el tiempo de doble apoyo son mayores en comparación con los hombres. Para intervenir la población femenina es necesario iniciar una evaluación, aplicando escalas como lo es la prueba de Timed up and Go y escala del Riesgo de caídas^{32,45}. Esto conduce a un abordaje centrado en el fortalecimiento de la musculatura del CORE mediante ejercicios de equilibrio estático y dinámico⁴⁶, utilizando técnicas como Pilates⁵², ya que esta estructura debe estar fortalecida para tener buen equilibrio y mejor propiocepción⁴⁵. Es por esto que el ejercicio físico contribuye para prevenir lesiones favoreciendo en las transferencias de cargas desde los axiales a lo perpendicular, mejorando así el balance y el riesgo a las caídas.

El tercer punto por tratar es la obesidad, ya que la inactividad física y aumento de grasa corporal produce una disminución de la masa y fuerza muscular, y causa cambios en los rangos de movimiento y alteraciones en la marcha⁵⁴, disminuye la velocidad del paso, y baja el desempeño físico-funcional. Por lo tanto, para su intervención se debe realizar una evaluación funcional⁵⁵ como lo es la escala de Barthel³⁵, y así dar un tratamiento donde se aumente la masa muscular y se mejore la fuerza, también a través de intervenciones multifactoriales⁵⁵ y evitando, además, la incidencia del riesgo de caídas asociado a la obesidad sarcopénica⁵⁶.

El cuarto factor de riesgo corresponde a la fragilidad, debido a la relación mecánica entre hueso y músculo, ya que se necesita de la fuerza del músculo para una adecuada formación de la masa ósea y la disminución de la actividad física origina pérdida de tejidos, lo cual conduce al riesgo de caídas³⁸. Para ello se debe evaluar la dificultad para levantarse, estar en bípedo o caminar mediante la

Escala de Timed up and Go, la escala de Tinetti y la escala de riesgo de caídas³⁹. Por lo tanto, ejercicios de resistencia, de fuerza y propiamente ejercicios del CORE en superficies estables o inestables mejoran la masa muscular y por ende serían menos propensos a sufrir caídas^{43,52}.

Como último factor de riesgo se tiene la sarcopenia. Desde un enfoque fisioterapéutico es fundamental la realización de ejercicios de resistencia progresiva, de equilibrio, flexibilidad y aeróbicos¹⁶; de ahí que los ejercicios enfocados en el CORE son de gran beneficio para aumentar la fuerza y el funcionamiento de los músculos ayudando en el equilibrio, en la dificultad para caminar y mantenerse de pie, por ende, se previene el riesgo de caídas en la PAM con sarcopenia³⁸. El principal objetivo en la prescripción del ejercicio es la mejora de la masa muscular y la función, en donde el programa de entrenamiento debe ser dinámico y enfocado a los grupos musculares de las extremidades inferiores, utilizando movimientos concéntricos y excéntricos los cuales son importantes para la movilidad y la marcha¹⁷.

Conclusiones

Los factores intrínsecos y extrínsecos son un riesgo para presentar debilidad muscular. La evidencia ha demostrado que el ejercicio físico beneficia la fuerza, velocidad y resistencia, mejorando la coordinación y el equilibrio para obtener un aumento de la musculatura del CORE y prevenir caídas. Por lo tanto, el fisioterapeuta debe realizar una evaluación y valoración funcional objetiva de la PAM con el fin de formular objetivos específicos para dosificar y prescribir los ejercicios dinámicos y acordes a las necesidades y capacidades de cada persona.

Referencias Bibliográficas

1. Gamble P. An Integrated Approach to Training Core Stability. *Strength Cond J* [Internet]. 2007 [citado el 9 de noviembre de 2021];29(1):58–68. doi: 10.1519/00126548-200702000-00010.
2. Alvarado García AM, Salazar Maya AM. Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos* [Internet]. 2014 [citado el 4 de noviembre de 2021];25(2):57-62. doi: 10.4321/S1134-928X2014000200002.
3. Calvo Soto A, Gómez Ramírez E. Los ejercicios del core como opción terapéutica para el manejo de dolor de espalda baja. *Sal Uninorte* [Internet]. 2017 [citado el 9 de noviembre de 2021];33(2):259–267.
4. Bayona-Prieto J, Calero Saa PA, Chaves García MA. Neurobiología, neurorehabilitación y neurorestauración de la marcha del adulto mayor: conceptos recientes. *Invest Clín* [Internet]. 2018 [citado el 14 de noviembre de 2021];59(1):52–66. doi: 10.22209/ICv.59n1a06.
5. Herrero Larrea A. Estudio de los parámetros espaciales de la marcha en la población anciana española y su asociación con resultados adversos de salud. [Tesis doctoral] San Cugat de Vallés, España: Universidad Internacional de Cataluña; 2017.
6. Ministerio de Salud (CR), Dirección de Planificación Estratégica y evaluación de las acciones en salud. *Estrategia Nacional para un envejecimiento saludable basado en el curso de vida 2018-2020*. San José, Costa Rica: MS; 2018.
7. Rico-Rosillo MG, Oliva-Rico D, Vega-Robledo GB. Envejecimiento: algunas teorías y consideraciones genéticas, epigenéticas y ambientales.

Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2018 [citado el 22 de diciembre de 2021];56(3):287-294.

8. National Institute on Aging [Internet]. Estados Unidos: NIH; 2022. Los cuatro tipos de ejercicio que pueden mejorar su salud y capacidad física [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://www.nia.nih.gov/espanol/cuatro-tipos-ejercicio-pueden-mejorar-su-salud-capacidad-fisica>

9. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional. 10ª ed. España: Elsevier; 2021.

10. Sacitharan PK. Ageing and Osteoarthritis. Subcell Biochem [Internet]. 2019 [citado el 20 de enero de 2022];91:123-159. doi: 10.1007/978-981-13-3681-2_6.

11. Suárez Labrada M, Sariago Quintana IM, Gregorich Suárez A, Benítez Cedeño Z, García Rodríguez A. Variaciones de la fisiología respiratoria en el envejecimiento. En: CIBAMANZ. I Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas en Granma. Manzanillo: Cuba; 2020. 1-13. Disponible en: <http://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/view/292/166>

12. National Institute on Aging [Internet]. Estados Unidos: NIH; 2019. [citado el 9 de noviembre de 2021]. Neurociencia [aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro>

13. Torres A. Kenhub [Internet]. Kenhub; 2021. Sistema nervioso central (SNC) [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-nervioso-central-snc>

14. Gázquez-Linares JJ, Pérez-Fuentes M, Mollero Jurado M, Barragán Martín AB, Martos Martínez Á, Cardila Fernández F. Cuidados, aspectos psicológicos y actividad física en relación con la salud

del mayor. Volumen I. [Internet]. El Salvador: ASUNIVEP; 2015 [citado el 9 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://formacionasunivep.com/documents/publicaciones/cuidados-aspectos-psicol%C3%B3gicos-actividad-f%C3%ADsica-salud-mayor-voli.pdf>

15. López Barbeta S. Fisioonline [Internet]. Fisioonline; 2022 [citado el 9 de noviembre de 2021]. Concepto Core: Estabilización Lumbopélvica [aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/concepto-core-estabilizacion-lumbopelvica>

16. Vidal Oltra A. Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces. EFDeportes [Internet]. 2015 [citado el 22 de diciembre de 2021];20(210). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd210/entrenamiento-del-core-seleccion-de-ejercicios.htm>

17. Rivera CE. Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2016 [citado el 22 de diciembre de 2021];27(1):319–337. doi: 10.1016/j.pmr.2015.09.003

18. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. J Electromyogr Kinesiol [Internet]. 2003 [citado el 9 de noviembre de 2021];13(4):353–359. doi: 10.1016/s1050-6411(03)00043-9.

19. García CE. Disfunción del piso pelviano en el adulto mayor. Rev Med Clin Conde [Internet]. 2013 [citado el 20 de enero de 2022];24(2):196-201. doi: 10.1016/S0716-8640(13)70150-0.

20. Mejía Soria U, Guerrero Morales AL, Lorenzo Colorado I, Sosa Pérez AJ. Actividad física y su asociación con el estado emocional en adultos mayores

con obesidad. *Aten Fam* [Internet]. 2021 [citado el 20 de enero de 2022];28(1):10–15. doi: 10.22201/fm.14058871p.2021.1.77654.

21. Salgado U. *Atlaxis* [Internet]. Bilbao: Atlaxis; 2019 [citado el 9 de noviembre de 2021]. Equilibrio [aprox. 6 pantallas]. Disponible en: <https://www.fisioatlaxis.com/neurologia/equilibrio/>

22. Álvarez Rodríguez LM. Síndrome de caídas en el adulto mayor. *Rev Med Costa Rica Centroam* [Internet]. 2015 [citado el 4 de noviembre de 2021];71(617):807–10.

23. Baquero Reyes SP, Bolivar Camacho CM, Cano Peña LJ. Aplicación de la escala de balance de Berg para determinar la posibilidad de caídas en adultos mayores. [Tesis de Licenciatura en Fisioterapia] Bogotá, Colombia: Escuela Colombiana de Rehabilitación. Facultad de fisioterapia; 2005.

24. Browne W, Nair BKR. The Timed Up and Go test. *Med J Aust* [Internet]. 2019 [citado el 9 de noviembre de 2021];210(1):13-14. doi: 10.5694/mja2.12045.

25. Bohannon RW. Reference Values for the Timed Up and Go Test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2006 [citado el 9 de noviembre de 2021];29(2):64–68. doi: 10.1519/00139143-200608000-00004.

26. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 1986 [citado el 9 de noviembre de 2021];34(2):119–126. doi: 10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480.x.

27. Kloos AD, Kegelmeyer DA, Young GS, Kostyk SK. Fall risk assessment using the Tinetti mobility test in individuals with Huntington's disease. *Mov Disord* [Internet]. 2010 [citado el 9 de noviembre de

2021];25(16):2838–2844. doi: 10.1002/mds.23421.

28. Trigás-Ferrín M, Ferreira-González L, Meijide-Míguez H. Escalas de valoración funcional en el anciano. *Galicia Clín* [Internet]. 2011 [citado el 9 de noviembre de 2021];72(1):11-16.

29. Hernández Ramírez M, Juárez Flores CA, Báez Alvarado M, Lumbreras Delgado I, Banderas Tarabay JA. Valoración de la dependencia funcional en adultos mayores asociado a riesgo de caídas en el hogar. *Horiz Sanitario* [Internet]. 2020 [citado el 5 de enero de 2022];19(1):153-165. doi: 10.19136/hs.a19n1.3546.

30. Johansson J, Nordström A, Nordström P. Greater Fall Risk in Elderly Women Than in Men Is Associated With Increased Gait Variability During Multitasking. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2016 [citado el 5 de enero de 2022];17(6):535-540. doi: 10.1016/j.jamda.2016.02.009.

31. Ríos-Fraustro C, Galván-Plata ME, Gómez-Galicia DL, Giraldo-Rodríguez L, Agudelo-Botero M, Mino-León D. Intrinsic and extrinsic factors associated with falls in older adults: a case-control study in Mexico. *Gac Med Mex* [Internet]. 2021 [citado el 5 de enero de 2022];157(2):127–132. doi: 10.24875/GMM.M21000537.

32. Smith AA, Silva AO, Rodrigues RAP, Moreira MASP, Nogueira JA, Tura LFR. Evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores que viven en el domicilio. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2017 [citado el 5 de enero de 2022];25:e2754. doi: 10.1590/1518-8345.0671.2754.

33. Concha-Cisternas Y, Vargas-Vitoria R, Celis-Morales C. Cambios morfofisiológicos y riesgo de caídas en el adulto mayor: una revisión de la literatura. *Sal Uninorte* [Internet]. 2020 [citado el

4 de enero de 2022];36(2):450–470. doi: 10.14482/sun.36.2.618.97.

34. Dhargave P, Sendhilkumar R. Prevalence of risk factors for falls among elderly people living in long-term care homes. *J Clin Geront Geriat* [Internet]. 2016 [citado el 4 de enero de 2022];7(3):99–103. doi: 10.1016/j.jcgg.2016.03.004.

35. Hernández-Cortés PL, Enríquez-Reyna MC, Leiva-Caro JA, Ceballos-Gurrola O. Apoyo social y autonomía para el ejercicio en espacios abiertos. Medición en adultas mayores de la comunidad: factores de riesgo. *Cuad psicol deporte* [Internet]. 2019 [citado el 5 de enero de 2022];19(3):243–253. doi: 10.6018/cpd.358581.

36. Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* [Internet]. 2019 [citado el 4 de enero de 2022];4(1):143–153. doi: 10.1002/lio2.252.

37. Tabatabaei HR, Ahmadipour H. Fall-Risk Assessment in the Elderly Using the Persian Version of Fall-Risk Screening Tool: A Population-Based Study. *Int J Prev Med* [Internet]. 2020 [citado el 5 de enero de 2022];11:153. doi: 10.4103/ijpvm.IJP-VM_198_19.

38. Navarro Despaigne DA, Prado Martínez C, Manzano Ovies BR. Osteosarcopenia: del envejecimiento de la unidad óseo-muscular a la enfermedad. *Rev Cuban Reumatol* [Internet]. 2020 [citado el 5 de enero de 2022];22:e172.

39. Cheng MH, Chang SF. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. *J Nurs Scholarsh* [Internet]. 2017 [citado el 5 de enero de 2022];49(5):529–536. doi: 10.1111/jnu.12322.

40. Pereira C, Bravo J, Raimundo A, Tomas-Carus P, Mendes F, Baptista F. Risk for physical dependence in community-dwelling older adults: The role of fear of falling, falls and fall-related injuries. *Int J Older People Nurs* [Internet]. 2020 [citado el 5 de enero de 2022];15(3):e12310. doi: 10.1111/opn.12310.

41. Golubić A, Šarabon N, Marković G. Association between trunk muscle strength and static balance in older women. *J Women Agin* [Internet]. 2021 [citado el 4 de enero de 2022];33(3):288-297. doi: 10.1080/08952841.2019.1692628.

42. Goedert A, dos Santos Karini B, Bento PCB, Rodacki ALF. The effect of Pilates practice on balance in elderly: a systematic review. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* [Internet]. 2018 [citado el 5 de enero de 2022];23:e0019. doi: 10.12820/rbafs.23e0019.

43. Castañeda Colorado YT, Patiño Villada FA. Efecto del entrenamiento de fuerza en superficies estables e inestables sobre la estabilidad de la zona Core en personas adultas. Una revisión narrativa. *VIREF Rev Educ Fis* [Internet]. 2020 [citado el 5 de enero de 2022];9(1):1–153.

44. Shahtahmassebi B, Hebert JJ, Hecimovich M, Fairchild TJ. Trunk exercise training improves muscle size, strength, and function in older adults: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2019 [citado el 5 de enero de 2022];29(7):980-991. doi: 10.1111/sms.13415.

45. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, *et al.* Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Med (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado el 5 de enero de 2022];98(27):e16218. doi: 10.1097/MD.00000000000016218.

46. Papa EV, Dong X, Hassan M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2017 [citado el 5 de enero de 2022];12:955–961. doi: 10.2147/CIA.S104674.
47. Liepa A, Knols RH, Lāriņš V, Gennaro F, de Bruin ED. A systematic review: a comparison of traditional with motor learning core stability training approaches regarding the effect on lower and upper extremities use, balance and functional performance in older adults. *LASE J Sport Sci* [Internet]. 2019 [citado el 6 de enero de 2022];10(1):38–63. doi: 10.2478/ljss-2018-0015.
48. Sannicandro I. Effects of Integrative Core Stability Training on Balance and Walking Speed in Healthy Elderly People. *Adv Physic Educ* [Internet]. 2020 [citado el 6 de enero de 2022];10(04):421–435. doi: 10.4236/ape.2020.104034.
49. Liepa A, Gudiņa U, Dubinina E, Larins V, Kaupuzs A. The effects of cognition and functional performance on core stability in the elderly population: a cross-sectional study. *SIE Proc Intern Scient Conf* [Internet]. 2020 [citado el 6 de enero de 2022];6(0):312–323. doi: 10.17770/sie-2020vol6.5189.
50. Ponde K, Agrawal R, Chikte NK. Effect of Core Stabilization Exercises on Balance Performance in Older Adults. *Int J Cont Med* [Internet]. 2021 [citado el 6 de enero de 2022];9(1):12-17. doi: 10.37506/ijocm.v9i1.2926.
51. Lemos ECWM, Guadagnin EC, Mota CB. Influence of strength training and multicomponent training on the functionality of older adults: systematic review and meta-analysis. *Rev Bras Cineantro-pom Desempenho Hum* [Internet]. 2020 [citado el 6 de enero de 2022];22:e60707. doi: 10.1590/1980-0037.2020v22e6070.
52. Pirauá ALT, Cavalcante BR, de Oliveira VMA, Beltrão NB, de Amorim Batista G, Pitangui ACR, *et al.* Effect of 24-week strength training on unstable surfaces on mobility, balance, and concern about falling in older adults. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2019 [citado el 6 de enero de 2022];29(11):1805–1812. doi: 10.1111/sms.13510.
53. Donate FI. La sarcopenia y la mejora de la capacidad funcional del adulto mayor. En: Montiel Gámez P, Merino Mandly A, Chinchilla Minguet JL, Castillo Rodríguez A, coordinadores. *Innovación e investigación en actividad física y deporte para mayores*. Málaga: Área de Gobiernos y Servicios a la Ciudadanía. Delegación de Educación, Juventud y Deportes. Servicio de Deportes; 2020. 101-111.
54. Job M, Dottor A, Viceconti A, Testa M. Ecological Gait as a Fall Indicator in Older Adults: A Systematic Review. *Gerontologist* [Internet]. 2020 [citado el 5 de enero de 2022];60(5): e395-e412. doi: 10.1093/geront/gnz113.
55. Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Caughey AB, Davidson KW, *et al.* Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA* [Internet]. 2018 [citado el 5 de enero de 2022];319(16):1696-1704. doi:10.1001/jama.2018.3097.
56. Pasco JA, Sui SX, Tembo MC, Holloway-Kew KL, G Rufus PG, Kotowicz MA. Sarcopenic Obesity and Falls in the Elderly. *J Gerontol Geriatr Res* [Internet]. 2018 [citado el 6 de enero de 2022];7(2):465. doi: 10.4172/2167-7182.1000465.