

Ejercicio físico: de consejo a prescripción

Juan Alfonso Andrade Ortega

Jefe del Servicio de Rehabilitación del Complejo Hospitalario de Jaén

Resumen: La cinesiterapia -uso terapéutico del ejercicio físico- constituye uno de los elementos terapéuticos actuales más empleados, pues conlleva múltiples beneficios tanto físicos como psíquicos. Aumenta el bienestar y reduce el estrés del paciente, mejora de cinética articular y muscular, reduce la intensidad del dolor, mejora la densidad ósea y el sueño, y tiene efectos beneficiosos a nivel de los órganos y sistema, como el corazón, la oxigenación tisular y la hipertrofia de las fibras musculares. Es la base para la rehabilitación principalmente tras lesiones producidas en el aparato locomotor por enfermedades, accidentes o ejercicio físico.

Palabras clave: Rehabilitación, cinesiterapia, ejercicio aeróbico.

Abstract: Kinesitherapy -therapeutic use of physical exercise- constitutes one of the most used current therapeutic elements, since it entails multiple physical and psychological benefits. Increases well-being and reduces patient stress, improves joint and muscle kinetics, reduces pain intensity, improves bone density and sleep, and has beneficial effects at the level of the organs and system, such as the heart, tissue oxygenation and hypertrophy of muscle fibers. It is the basis for rehabilitation mainly after injuries to the locomotor system due to diseases, accidents or physical exercise.

Key words: Rehabilitation, kinesitherapy, aerobic exercise.

Recuerdo histórico (1, 2)

SE ha constatado el uso del ejercicio con el propósito de promover la salud ya en la China de 2.500 años antes de Cristo.

En la India del siglo noveno antes de Cristo, se emplea la actividad física y el ejercicio para la protección y la rehabilitación de la salud; el Ayurveda recomienda ejercicio para el tratamiento de los reuma-

tismos; Susrhuta, su principal discípulo, concibió la actividad física como medicina preventiva, señalando la vida sedentaria como causa de obesidad, diabetes y muerte precoz. Hay testimonios de que los médicos indios prescribían ejercicio diario moderado ya en el 600 a.C. para el tratamiento de la diabetes.

Hacia el 480 a.C, el médico griego Herodicus, uno de los maestros de Hipócrates, se especializó en gimnasia terapéutica, una de las tres clases de práctica médica de la época, y basó sus tratamientos sobre todo en el ejercicio vigoroso.

En los textos de Hipócrates (460-377 a.C.) aparece por primera vez la idea de fomentar la salud para evitar la enfermedad, lo que hoy en día llamamos medicina preventiva. Hipócrates da importancia en su “Régimen en Salud” no sólo al tipo de alimentación, sino también al estilo de vida del paciente. Suyas son estas sentencias: “Aunque comida y ejercicio poseen cualidades opuestas, en conjunto producen salud” o “Si pudiéramos dar a cada individuo la cantidad justa de alimentos y de ejercicio, ni poco, ni demasiado, habríamos encontrado la forma más segura de la salud”.

Desde una perspectiva filosófica, Aristóteles (384-322 a.C.) expandió estos puntos de vista estableciendo los siguientes ejemplos de los resultados de la acción: “la salud corporal es el resultado de la adherencia a la gimnasia”; “cuando no se cuida con ejercicio, un hombre enferma”.

Asclepiades (124-40 a.C.) reformó la terapia hipocrática y recomendó andar y correr a los pacientes. Sus principios de tratamiento se basaron en la dieta, los masajes, los baños, el ejercicio, los eméticos y las sangrías.

En su libro sobre Higiene “De Sanitate Tuenda”, Galeno (129-216) exaltó las fortalezas del ejercicio: “Los usos del ejercicio son dobles, uno para evacuar los excrementos, el otro para la producción de buenas condiciones para las partes firmes del cuerpo”. El ejercicio “endurece los órganos por su atricción mutua, incrementa el calor intrínseco y acelera el movimiento de la respiración”. “Las formas de actividad física más adecuadas son las que producen un efecto beneficioso para el cuerpo y para el alma”.

Los árabes preservaron la tradición grecoromana en la Edad Media. El “Canon de Medicina”, escrito por Avicena en 1025, tuvo gran influencia en Europa durante los siglos XV y XVI. En su capítulo “Régimen de la edad anciana” se recomienda de forma explícita caminar.

A Maimónides (1135-1204) se atribuye la expresión “Los que no hacen ejercicio, aunque coman bien y se cuiden, tendrán dolor y debi-

lidad”. “El mejor ejercicio es la gimnasia física hasta llegar al regocijo del alma”.

El Renacimiento nos trae una renovación del interés que por la gimnasia tenían los griegos. Desde la poesía, Petrarca ensalzó el ejercicio como remedio natural en lugar de “las medicinas que envenenan el cuerpo”. Pero es probablemente Cristóbal Méndez (1501-1562) uno de los personajes que más nos interesan en esta etapa histórica (3). Médico y autor de “El libro del ejercicio corporal y sus provechos” (impreso en Sevilla en 1553), su libro es la primera obra que habla del ejercicio físico de forma monográfica, incluyendo juegos y deportes, todo analizado desde un punto de vista médico. Hace una clasificación de los ejercicios y señala la actividad física apropiada para prevenir y recuperar enfermedades, lesiones o accidentes. Da consejos sobre los juegos que deben hacer las mujeres, los niños y los ancianos para conservar y mejorar la salud. La publicación de su libro se adelanta en más de diez años al libro de Mercurialis, “Arte Gimnástica”, una obra de gran prestigio, que se tenía por ser la primera en abordar este tema. Se cree que Mercurialis conocía la obra de Méndez y que hasta copió de ella algunos conceptos y fuentes.

En la Italia del siglo XVI el ejercicio estaba mejor visto por los educadores que por los médicos, hasta que el citado Hieronymus Mercurialis (1530-1606) urgió a la gente a combatir el sedentarismo en sus “Seis Libros sobre el Arte Gimnástica”, impreso en 1569. Aconsejaba ejercicio a los convalecientes y ancianos debilitados, sentando las bases de la medicina rehabilitadora moderna en la que los ejercicios recomendados se adaptan a diagnósticos específicos. Mercurialis sustituye los ejercicios pasivos por ejercicios más demandantes, con trabajo respiratorio y esfuerzo físico. Contempló ejercicios como correr, saltar, trepar por una cuerda, lucha libre, etc, e incluso sugirió juegos con pelota para fortalecer el cuerpo superior.

Duchesne (1544-1609) fue uno de los primeros médicos desde la antigua Grecia que intenta explicar cuáles son los beneficios del ejercicio, pero desde una perspectiva alquimista. Fue seguidor de Paracelso. En 1604 escribió la “*Ars Medica Hermetica*”: “El propósito esencial de la gimnasia corporal es liberar al cuerpo de humores superfluos, la regulación de la digestión, el fortalecimiento del corazón y las articulaciones, la apertura de los poros de la piel y el fortalecimiento de la circulación de la sangre en los pulmones mediante respiración extenuante”.

El británico Heberden (1710-1801) publicó un caso clínico en el que un paciente curó su dolencia cardíaca “serrando madera media hora cada día”.

Profesor emérito de Salud Pública de la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres, Morris (1910-2009) es considerado como el creador de la epidemiología de la actividad física (4, 5). Investigó en 1953 sobre la incidencia de oclusión coronaria y mortalidad post infarto de miocardio en 31.000 trabajadores del transporte público de Londres. El resultado de que los cobradores tenían menos incidencia de patología coronaria (subían y bajaban por los dos pisos de los autobuses londinenses) que los conductores (siempre sentados) es un clásico de la epidemiología.

A partir de entonces, son muchos los estudios que se realizan en torno al ejercicio. Destaca el estudio de Framingham, iniciado en 1948, que entre otras cosas permite relacionar la actividad física con menor riesgo de enfermedad cardíaca (1967).

Conceptos básicos

La cinesiterapia es el uso terapéutico del ejercicio. Si el ejercicio lo realiza el paciente por sí mismo, se trata de cinesiterapia activa, en tanto que si el ejercicio se realiza en ausencia de participación activa de los músculos diana, bien mediante una persona (el fisioterapeuta), bien mediante una parte del cuerpo del propio paciente que no es diana terapéutica (autopasivos) o bien mediante una máquina (mecanoterapia), hablamos de cinesiterapia pasiva.

La cinesiterapia activa puede ser libre (contracción muscular sin más del paciente), asistida (la contracción muscular se ayuda de una fuerza ajena, por ejemplo la del fisioterapeuta, la del propio paciente –con otro miembro que no es diana terapéutica– o la de una máquina) o resistida (la contracción muscular se ve resistida por una carga externa generada por el fisioterapeuta o por un dispositivo mecánico). Surge entonces el concepto de resistencia, que en español puede adquirir dos connotaciones básicas: la de resistencia en el sentido de una carga que hay que vencer (“resistance”), o la de resistencia en el sentido de cuánto “se aguanta” el ejercicio, o sea cuánto tiempo se puede llevar a efecto con una carga determinada (“endurance”).

En función de la longitud muscular, el ejercicio activo puede ser isométrico o estático (el músculo no sufre variación en su longitud) o anisométrico o dinámico. Éste, a su vez, puede ser concéntrico (el músculo se acorta) o excéntrico (el músculo se alarga). Un ejemplo de este último es el que realiza el cuádriceps cuando un sujeto se agacha lentamente: aunque el cuádriceps es extensor de la rodilla, la articulación experimenta una flexión, por lo que el cuádriceps se alarga, siendo su función al contraerse la de frenar esta flexión.

Uso del ejercicio para mejorar la fuerza

Se basa en el uso de resistencias. Entre los métodos para calcular la “dosis” de resistencia que hay que aplicar, está el 1RM (one-repetition maximum) y el 10RM. El 1RM equivale al mayor peso que se puede levantar una sola vez en todo el recorrido de la articulación implicada. Para mejorar la fuerza se requieren cargas de al menos un 60%-65% del 1RM.

Existen varias modalidades de ejercicios con resistencias:

- a) Ejercicios con cargas isométricas: existen multitud de pautas (vg, 6” a 2/3 del 1RM isométrico, etc.).
- b) Ejercicios dinámicos con carga externa constante: entre las muchas pautas existentes, el factor común es que el mínimo son 3 sesiones por grupo muscular y semana. En general, se utilizan de 1 a 6 series con 1 a 20 repeticiones.
- c) Ejercicios dinámicos con carga externa variable (poleas, bandas elásticas, etc.).
- d) Ejercicios isocinéticos: se realizan mediante máquinas que condicionan una velocidad angular prefijada constante.

Uso del ejercicio para mejorar el recorrido articular

- a) Movilizaciones articulares pasivas: buscan mantener un juego articular existente o recuperar una amplitud articular limitada.
- b) Tracciones: manuales o instrumentales, reducen la presión intraarticular, mejorando el trofismo cartilaginoso por imbibición. Inciden sobre los tejidos periarticulares (cápsula, ligamentos, tendones, etc), facilitando la movilización pasiva).
- c) Posturas articulares: buscan corregir retracciones articulares. Tienen efectos sobre la articulación similares a las tracciones.
- d) Estiramientos: se acepta que previenen las lesiones y que mejoran el rendimiento deportivo. Pueden realizarse de distinta forma:
 - a. Balísticos: son rápidos y están generados por el momento de fuerza del segmento corporal. Un ejemplo sería un chut al vacío en el que al final del mismo se deja el miembro inferior relajado para que la inercia “estire” la cadera y la rodilla.
 - b. Estáticos: son lentos, progresivos y más seguros. Deben durar en torno a los 12-18 segundos. A partir del cuarto, ya no ofrecen beneficio. Se admite cierto disconfort, pero no dolor prolongado. En general, se aconsejan 3-5 sesiones por semana.

- c. Basados en técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) como las de contracción-relajación. Este método consiste en promover la contracción resistida máxima de un grupo muscular durante un tiempo dado, tras lo cual se realiza un estiramiento de dicha estructura musculotendinosa con la facilitación que supone la relajación post-contracción inducida.

Uso del ejercicio para mejorar la propiocepción

Las sensibilidades posicional y artrocinética nacen en aferencias originadas en músculos, articulaciones, cápsulas, ligamentos y piel, por lo que la alteración de los mismos por larga inmovilización, artropatías, etc, puede distorsionarla. También con el incremento de la edad se alteran dichas modalidades de sensibilidad, con el correspondiente mayor riesgo de caídas. En otro orden de cosas, a menudo es el déficit de sensibilidad propioceptiva el principal responsable de la incapacidad para recuperar la función en su plenitud tras una lesión, sobre todo si ésta es ligamentaria.

Los ejercicios encaminados a mejorar la propiocepción se basan en tablas basculantes uni y multidireccionales, cambios bruscos de dirección, técnicas específicas (FNP), etc.

Bases metabólicas del ejercicio

La energía con la que se realiza el ejercicio puede tener varios orígenes:

- 1) Sistema ATP-CP: se trata de la existencia de compuestos muy energéticos almacenados en el músculo y listos para uso inmediato sin consumir oxígeno. Es un sistema que suministra mucha energía con gran rapidez, lo que permite gran potencia, agotándose en poco tiempo (30 segundos si el ejercicio es intenso).
- 2) Glucólisis anaerobia: suministra más energía, pero con menos rapidez, por lo que es útil cuando se realizan actividades no tan intensas, durante algunos minutos. Se produce lactato.
- 3) Obtención aeróbica de la energía: con oxígeno, de los carbohidratos se obtiene piruvato, que se metaboliza en el ciclo de Krebs y en el sistema de transporte de electrones para obtener energía, la cual se utiliza en actividades duraderas de no tanta intensidad. Ésta es la base del ejercicio aeróbico. La capacidad aeróbica se mide según el VO_2 máximo, que equivale a: Gasto cardiaco máximo x Diferencia arteriovenosa máxima. Como recomendación general en el ámbi-

to del ejercicio aeróbico, se aconseja fomentar actividades que implican grandes masas musculares (marcha, carrera, pedaleo, natación...), con una duración mínima de 20 minutos 3 veces por semana. Deben evitarse los objetivos muy ambiciosos en poco tiempo.

Ventajas del ejercicio en general y del ejercicio aeróbico en particular

Los beneficios generales del ejercicio aeróbico son que aumentan el bienestar y reducen el estrés. El ejercicio aeróbico es la modalidad que más beneficia a los que tienen menos reserva de trabajo por enfermedad, discapacidad o edad. La actividad física es quizás una de las variables más importantes para reducir la morbilidad global a lo largo de la vida. De forma general, los estudios disponibles indican que la actividad física y el ejercicio son una intervención segura, con pocos eventos adversos, que puede reducir la intensidad del dolor y mejorar la función física y, por consiguiente, la calidad de vida.

Entre los beneficios específicos del ejercicio en general y del aeróbico en particular podemos citar la mejora de la densidad ósea, lo que lo hace útil para prevenir y tratar la osteoporosis, la mejoría del sueño y el control de la depresión. Mejora igualmente la inmunidad. Es seguro en pacientes con infección por VIH.

El ejercicio aeróbico, sobre todo si se complementa con ejercicio de fuerza, mejora el dolor, la función y la calidad de vida en los pacientes con problemas musculoesqueléticos. Hasta el siglo XIX, el reposo se consideraba más la consecuencia inevitable de una enfermedad grave que un tratamiento. Después, el reposo pasó a ser piedra angular del tratamiento de muchos procesos, como el dolor musculoesquelético. En los años 80 del siglo XX se cuestionó la validación científica del reposo en el dolor musculoesquelético; más bien, parece claro que en el mejor de los casos no es beneficioso, y a menudo es nocivo, tanto más cuanto más prolongado sea. Hoy en día se acepta que el reposo puede provocar desacondicionamiento físico y psicosocial, favoreciendo la pasividad, la dependencia, el estrés psíquico y la depresión. La reparación del tejido conjuntivo necesita el control orientador de las fuerzas mecánicas determinadas por el movimiento; éste facilita el bombeo y la difusión de nutrientes en los discos intervertebrales y en el cartílago articular, estructuras que son avasculares y se nutren por imbibición. El ejercicio aeróbico también se vincula de manera importante con la pérdida de peso, que a su vez también tiene implicaciones en el tratamiento del dolor crónico al reducir el estrés mecánico sobre las articu-

laciones. Por otra parte, hay estudios que han mostrado que una única sesión de ejercicios aumenta la producción de opioides endógenos en animales y seres humanos, así como que el ejercicio repetido tiene un efecto antinociceptivo duradero en animales que no reciben otro tratamiento. Siguiendo con el papel del ejercicio en el dolor musculoesquelético, el entrenamiento para mejorar el equilibrio y la flexibilidad también posee efectos beneficiosos porque reduce el riesgo de caídas y la posibilidad de dolor o lesión adicionales.

Otro de los beneficios específicos del ejercicio aeróbico en particular y del ejercicio en general, es la prevención primaria y secundaria de la cardiopatía (5, 6). En los sanos, el ejercicio aeróbico regular tiene un efecto positivo sobre muchos factores de riesgo: previene la hipertensión arterial, disminuye la tensión arterial de reposo en hipertensos, reduce los niveles de colesterol total, incrementa los niveles de colesterol-HDL, reduce la obesidad y la grasa abdominal, y disminuye la resistencia a la insulina. En los pacientes coronarios, además, incrementa un 10-37% el VO_2 máximo, reduce la demanda miocárdica de oxígeno, mejora la perfusión miocárdica y la función endotelial, tiene un efecto antitrombótico y antiagregante, y reduce el riesgo de arritmias. La intensidad recomendada en estos pacientes es la que se corresponde con el 50%-85% del VO_2 máx, o el 60%-90% de la frecuencia cardíaca máxima, lo cual se percibe como esfuerzo de suave a algo fuerte. Esta percepción se suele determinar con la escala de Börg clásica (de 6 a 20) o modificada (de 1 a 10) [tabla I]. La frecuencia cardíaca máxima se ha determinado clásicamente con la fórmula $220 - \text{edad}$, o bien con la fórmula de Tanaka $[(208 - (0.7 * \text{edad}))]$. En los programas de Rehabilitación Cardíaca la frecuencia cardíaca máxima se suele establecer en función de los resultados de la ergometría. Alternativamente a la regla de trabajar en Rehabilitación Cardíaca con el 60%-90% de la frecuencia cardíaca máxima, podemos ajustar este nivel de trabajo implicando a la frecuencia cardíaca en reposo mediante la fórmula de Karvonen: $FC \text{ reposo} + [\% \text{ elegido} \times (FC \text{ máxima} - FC \text{ reposo})]$.

El ejercicio aeróbico, sobre todo si se complementa con ejercicios de fuerza, es útil para prevenir o controlar la diabetes tipo 2. Es de interés en este caso considerar la posibilidad de sufrir neuropatía diabética para prevenir alteraciones traumáticas o ulcerosas en los pies. En tal caso, es mejor la natación, el ciclismo o el uso de máquinas como las elípticas o el remo.

También la EPOC y otros procesos neumológicos se benefician del ejercicio físico.

A la hora de diseñar esquemas de tratamiento basados en el ejercicio, es conveniente reflejar una serie de parámetros, al menos los relativos a la frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio, parámetros todos ellos que se suelen expresar mediante el acrónimo FITT. En las tablas II a VI se reflejan los parámetros básicos para el diseño de protocolos de ejercicio en hipertensos, pacientes coronarios y pacientes con EPOC.

Ejercicio y cáncer

Los hábitos dietéticos inadecuados, la inactividad física, el alcohol y el sobrepeso podrían explicar más del 20% de los casos de cáncer, por lo que cabe pensar que la modificación de estos hábitos de vida podría tener valor preventivo. Sobre la base de las recomendaciones la ACS (American Cancer Society), se ha demostrado que la adherencia a las mismas se acompaña de una disminución tanto de la incidencia como de la mortalidad por cáncer de colon, y probablemente también de mama y endometrio. Respecto del cáncer de próstata, pulmón y ovario, es posible que haya también alguna relación, y parece seguro que no la hay para el cáncer renal, testicular y de vejiga (7).

El riesgo de sufrir cáncer colorectal parece reducirse con la actividad física en los grupos de población con mayor riesgo de sufrirlo, si bien hace falta investigación más pormenorizada al respecto (8).

Las investigaciones sobre el papel del ejercicio en supervivientes de cáncer son relativamente recientes. Todas ellas concluyen que los pacientes con cáncer pueden beneficiarse del ejercicio físico tanto durante como después del tratamiento. La mayoría de estos estudios han evaluado la influencia del entrenamiento aeróbico. Pocos han utilizado la combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza o sólo ejercicios de fuerza, a pesar de que estos últimos inciden más específicamente en la atrofia muscular que a menudo tienen estos enfermos. Ya nadie discute que el ejercicio físico es una intervención estándar para el manejo de los supervivientes de cáncer.

Se admite que la actividad física evita el debilitamiento muscular y el desajuste cardiorespiratorio, mejorando además la eficacia del metabolismo energético a nivel celular. Hoy en día, a estos pacientes se les anima a mantenerse activos, pero con pocas especificaciones sobre el programa de ejercicio y sin individualizarlo en términos de tipo, frecuencia, intensidad y duración (9). En 2010 el ACSM publicó la primera guía de ejercicio para supervivientes adultos de cáncer.

En buena medida, la efectividad del ejercicio físico en los supervivientes de cáncer va a depender de la motivación y de la adherencia de los participantes. En este contexto, se hace necesario que los oncólogos sean los primeros en aconsejar a sus pacientes la realización de ejercicio físico.

Un ejercicio de baja a moderada intensidad para un persona sana puede ser de intensidad alta en un paciente oncológico. Por tanto, la prescripción debe ser individualizada y precedida de evaluación previa, considerando la posibilidad de existencia de problemas tales como neuropatía periférica, alteraciones musculoesqueléticas, riesgo de fractura (¿metástasis óseas?), cardiopatía (previa o por quimioterápicos), etc.

El ejercicio más seguro es el aeróbico, a menudo combinable con ejercicios de fuerza (10). En pacientes con metástasis óseas se evitarán los que comporten riesgo de fractura y los deportes de contacto. Se considerará la variable tolerancia al ejercicio de estos pacientes según el día, y se explicará esto al paciente para evitar su desánimo. Se considerará el riesgo de infección por quimioterapia, radioterapia o por la propia enfermedad cancerosa. En el cáncer de mama se tendrá en cuenta la posibilidad de agravamiento de un linfedema o de otros problemas del miembro superior. En el cáncer ginecológico se contemplará la posibilidad de linfedema de miembros inferiores.

Entre las precauciones y contraindicaciones hay que contemplar la fatiga extrema, las afecciones cardiopulmonares o pulmonares severas, los estados caquéticos, la anemia, leucopenia y plaquetopenias severas, etc. El riesgo de hemorragia es bajo si el recuento plaquetario es mayor a 20.000; de forma general, permitiremos el ejercicio sin restricciones con recuentos plaquetarios mayores a 30.000-50.000. Entre 10.000 y 20.000 sólo permitiremos los ejercicios aeróbicos, debiéndose prohibir los que usan resistencias. Por debajo de 10.000 no permitiremos ninguna terapia activa.

En el paciente con cáncer pueden considerarse dos grados de ejercicio aeróbico: moderado (65-75% de la frecuencia máxima, esfuerzo percibido en la escala 6-20 de Börg de 12-13; en el "talk-test", el paciente puede hablar, pero no cantar) y vigoroso (> 75% de la frecuencia máxima, esfuerzo percibido en la escala 6-20 de Börg de 14-16; en el "talk-test", dificultad para hablar). Se aconsejan 3 sesiones vigorosas o 5 moderadas por semana. El entrenamiento aeróbico deberá suponer un mínimo de 20 minutos de ejercicio continuado al día (si la intensidad es vigorosa) o 30 minutos (si la intensidad es moderada). Si el paciente

está desentrenado o padece comorbilidad importante, el objetivo puede alcanzarse con varias sesiones cortas de 10 minutos separadas por intervalos de reposo. A ese tiempo se añadirá el tiempo utilizado en el entrenamiento de fuerza.

Ejercicio y envejecimiento

A los 75 años, en comparación con los jóvenes de 20 años, tienen lugar: disminución de la resistencia aeróbica en un 45%, disminución de la fuerza de prehensión en un 40%, disminución de la fuerza de las piernas en un 70% y gran disminución de la coordinación neuromuscular. La estimación media de pérdida de masa muscular a partir de los 60 años es de 2 kg en varones y 1 kg en mujeres. Sólo 10 días de reposo en cama en un anciano pueden resultar en una pérdida de 1,5 kg de masa magra (fundamentalmente en miembros inferiores) y una disminución del 15% de la fuerza de extensión de la rodilla. Esto supone un estado de sarcopenia (11).

En estas situaciones, los programas de ejercicio físico multicomponente son las intervenciones más eficaces para retrasar la discapacidad (12, 13). Estos programas deben ser precoces y en condiciones ideales deberían englobar ejercicios de resistencia, flexibilidad, equilibrio y fuerza. Tanto los programas multicomponente como los de entrenamiento de la fuerza, mejoran la capacidad funcional de los ancianos y de los pacientes frágiles. Los programas multicomponente son superiores a los de fuerza aislados. Las intervenciones de más de 5 meses, 3 veces por semana y 30-45 minutos por sesión, fueron las más beneficiosas en términos funcionales.

La tabla VII nos muestra unas orientaciones acerca de cómo plantear el ejercicio en los pacientes ancianos.

Tabla I
Escala de esfuerzo percibido de Börg

Escala de Börg clásica		Escala de Börg modificada	
1		0	Muy, muy suave
2		1	Muy suave
3		2	
4		3	Suave
5		4	Moderado
6		5	Algo duro
7	Muy, muy suave	6	Duro
8		7	
9	Muy suave	8	Muy duro
10		9	
11	Bastante suave	10	Muy, muy duro
12			
13	Algo duro		
14			
15	Duro		
16			
17	Muy duro		
18			
19	Muy, muy duro		
20			

Tabla II
Entrenamiento Aeróbico en la Hipertensión Arterial

Frecuencia	4-7 sesiones por semana
Intensidad	70-80% de la FC máxima 50-80% del VO2 pico Esfuerzo percibido en escala de Börg: 11-13 (6-20) o 3-4 (1-10)
Tiempo	30-60 minutos
Tipo	Caminar. Trotar. Bicicleta. Nadar

Tabla III***Entrenamiento de Fuerza en la Hipertensión Arterial***

Frecuencia	2 sesiones por semana
Intensidad	50-60% 1RM Esfuerzo percibido en escala de Börg: 11-14 (6-20) o 3-5 (1-10)
Tiempo	20 minutos
Tipo	Circuito de 8-10 ejercicios de fuerza: 1-3 series de 8-10 ejercicios de fuerza con 10-15 repeticiones por ejercicio

Tabla IV***Entrenamiento Aeróbico en Cardiopatía Isquémica***

Frecuencia	2-3 sesiones por semana
Intensidad	60-90% de la FC máxima 50-80% del VO ₂ pico Esfuerzo percibido en escala de Börg: 11-13 (6-20) o 3-4 (1-10)
Tiempo	20-30 minutos
Tipo	Andar. Bicicleta
Otros	Monitorización con FC y TA. Señales de alarma: aumento importante de sensación de falta de aire, dolor u opresión en el pecho, palpitaciones, mareo o síncope.

Tabla V***Entrenamiento de Fuerza en Cardiopatía Isquémica***

Frecuencia	2-3 sesiones por semana
Intensidad	30-60% de la 1RM 50-80% del VO ₂ pico Esfuerzo percibido en escala de Börg: 11-13 (6-20) o 3-4 (1-10)
Tiempo	20 minutos
Tipo	Ejercicio con pesas
Otros	Monitorización con FC y TA. Señales de alarma: aumento importante de sensación de falta de aire, dolor u opresión en el pecho, palpitaciones, mareo o síncope.

Tabla VI
Ejercicio físico para personas con EPOC

Frecuencia	2-3 sesiones por semana
Intensidad	Aeróbico: 55-80% de la FC máxima Fuerza: 50-60% de 1 RM
Tiempo	20-30 minutos por sesión
Tipo	Ejercicio aeróbico y/o Ejercicio de fuerza
Otros	Monitorización: Frecuencia Cardíaca, Saturación de O ₂

Tabla VII
Guía de prescripción de ejercicio en el anciano

Beneficios	Modalidad	Prescripción
Mejorar la resistencia cardiovascular	Caminar Pedalear	60-80% FC/40-60% VO ₂ pico 5-30 minutos por sesión 3 días por semana
Aumento de la masa muscular y la fuerza	Pesos libres Máquinas de resistencia variable	Inicio con 1-2 series de 6-8 ejercicios (8-12 repet.), con intensidad inicial del 20-30% de la 1RM. Grandes grupos musculares. Después, 2-3 series con 8-10 repeticiones
Mejorar la capacidad funcional	Levantarse y sentarse, subir y bajar escaleras. Ejercicios de potencia (alta velocidad, peso ligero)	Incluso en los más viejos, se puede mejorar la potencia entrenando al 60% de la 1RM y con la máxima velocidad (aprox, 30-60% de la velocidad máxima sin resistencia)
Flexibilidad	Estiramientos Yoga Pilates	10-15 minutos 2-3 días por semana
Equilibrio	Tándem, semitándem, Tai-Chi, desplazamientos multidireccionales con pesos extra (2-4 kg), caminar con apoyos talón-punta, transferir peso de una pierna a otra, etc.	En todas las sesiones

Bibliografía

1. López Chicharro. *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Ed. Panamericana. 2008; pp. 36-43.
2. Paffenbarger RS Jr, Blair SN, Lee IM. A history of physical activity, cardiovascular health and longevity: the scientific contributions of Jeremy N Morris, DSc, DPH, FRCP. *Int J Epidemiol*. 2001; 30(5):1184-92.
3. Cristóbal Méndez. *Libro del Ejercicio Corporal y de sus Provechos*. Ed. Original de 1553. Estudio, edición crítica y notas de Eduardo Álvarez del Palacio. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones, 1996.
4. Blair SN, Davey Smith G, Lee IM, Fox K, Hillsdon M, McKeown RE, Haskell WL, Marmot M. A tribute to Professor Jeremiah Morris: the man who invented the field of physical activity epidemiology. *Ann Epidemiol*. 2010; 20(9):651-60.
5. Perk J. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (2012). *Eur Heart J*.33: 136-1701.
6. Morris JN, Kagan A, Pattison DC, Gardner MJ. Incidence and prediction of ischaemic heart-disease in London busmen. *Lancet*. 1966; 2(7463):553-9.
7. Kohler LN et al. Adherence to Diet and Physical Activity Cancer Prevention Guidelines and Cancer Outcomes: A Systematic Review. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2016; 25(7): 1018–1028.
8. Shaw E et al. Effects of physical activity on colorectal cancer risk among family history and body mass index subgroups: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*. 2018;18(1):71.
9. Schmitz et al. American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. *Med Sci Sports Exer*. 2010;42(7):1409-26.
10. Herrero F, et al. Combined aerobic and resistance training in breast cancer survivors: A randomized, controlled pilot trial. *Int J Sports Med* 2006;27:573-580.
11. Izquierdo M et al. Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiol Scand*. 1999; 167(1):57-68.
12. Daniels R et al. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Health Serv Res* 2008; 30;8: 278.
13. Chin A et al. The functional effects of a physical exercise training in frail older people: a systematic review. *Sports Med*. 2008;38(9):781-93.

