



Movimiento y Salud

La actividad en el paciente mayor

Índice

Introducción general	1
La actividad en el paciente mayor (I)	4
Introducción	4
Incidencia de un programa de ejercicio físico	5
Efectos de un programa de ejercicio físico	6
Consideraciones acerca de los programas de acondicionamiento	8
Riesgos de enfermedad o lesión en el paciente mayor	10
Normas generales de prevención	12
La actividad en el paciente mayor (II)	15
Introducción	15
Tipos de ejercicio	16
Modalidades de ejercicios según la intensidad del esfuerzo	17
Modificaciones de las cualidades físicas del paciente	17
Beneficios del movimiento en el paciente mayor	19
Clasificación de los pacientes mayores según su condición física y objetivos de trabajo	26
Indicaciones específicas del movimiento en el anciano en diferentes patologías	27
Bibliografía	32

© IM&C, S.A.
Editorial: International Marketing & Communication, S.A. (IM&C)
Alberto Alcocer, 13, 1.º D. 28036 Madrid
Tel.: 91 353 33 70. Fax: 91 353 33 73
e-mail: imc@imc-sa.es

Reservados todos los derechos de edición. Se prohíbe la reproducción, total o parcial, de los artículos, material fotográfico, dibujos o cuadros contenidos en este número, ya sea por medio mecánico, de fotocopia o sistema de grabación, sin la autorización expresa de los editores.

ISBN: 978-84-691-4348-3

Depósito Legal:

Introducción general

El ejercicio físico ha adquirido una importancia relevante en la ocupación de nuestro tiempo libre, no solamente como consecuencia del fomento del deporte de competición, sino también por la consideración que tiene el ejercicio como agente promotor de salud.

Los profesionales sanitarios y otros técnicos deberemos conocer los beneficios y riesgos que el ejercicio físico puede comportar dependiendo de la planificación establecida.

Desde hace tiempo se ha considerado el movimiento o actividad física imprescindible para el desarrollo del individuo en relación a prevenir determinadas patologías, y además para mejorar el estado emocional y, en definitiva, para mejorar la calidad de vida.

La realización de alguna actividad física va a prevenir o retardar la aparición de determinadas patologías, pero también va a mejorar múltiples enfermedades ya presentes en el individuo a nivel cardiovascular, metabólico, músculo-esquelético..., limitando incluso el uso de fármacos en aquellos pacientes que la realizan. Diversos estudios han demostrado que el movimiento conlleva a una reducción

Introducción general

a nivel de morbimortalidad de origen cardiovascular, y no se entiende dentro del manejo de estas patologías la no prescripción del movimiento físico. Así, es fundamental la inclusión en los diferentes programas de salud del ejercicio físico como elemento de promoción de la misma, así como coadyudante en el tratamiento de diferentes patologías.

Los profesionales de Atención Primaria, más que nadie, podremos conseguir que la práctica de ejercicio físico sea una necesidad sentida por todos nuestros pacientes; su logro comportará una gran rentabilidad en salud al conseguir hábitos positivos de vida.

Queremos con esta publicación contribuir a la formación y ser un documento de apoyo que despierte el interés y motive la utilización del ejercicio físico como instrumento de salud. En este sentido se van a desarrollar, por parte de componentes del Grupo de Aparato Locomotor de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN), tres módulos de MOVIMIENTO Y SALUD, en relación a la práctica de algún tipo de actividad física en las diversas patologías y en determinadas fases de la vida, como en la edad más avanzada, y en

relación específica a la mujer en determinados momentos claves, como embarazo, menopausia y postparto.

Nuestra idea es la de tratar el movimiento o actividad del día a día y no la descripción de técnicas ni deportes específicos. El contenido de estos módulos va a estar relacionado con la vida cotidiana de los pacientes y la necesidad de movimiento en todas las edades, especificando ejercicios ideales y concretos para cada situación.

Francisco Martínez García
Sergio Giménez Basallote
(Aparato Locomotor de SEMERGEN)



Introducción general

La actividad en el paciente mayor (I)

Jesús Seco Calvo

Licenciado en Medicina y Cirugía.

Doctor por la Universidad de Salamanca.

Especialista en Medicina de la Educación

Física y el Deporte. Diplomado en Fisioterapia.

Profesor titular de Fisioterapia, Universidad

de León. Director del Departamento de

Enfermería y Fisioterapia, Universidad de León.

Introducción

El aumento de la esperanza de vida en las sociedades avanzadas como consecuencia de la estabilidad y el bienestar alcanzado ha ocasionado un cambio radical en las pirámides demográficas, produciéndose una transformación y alcanzando lo que se conoce como efecto cono. En la actualidad son muchas las personas en el mundo que dedican su esfuerzo y estudio a lo que podría denominarse como la nueva cultura de la longevidad. En realidad, el intento de vivir más años o prolongar la esperanza de vida no se trata de algo nuevo. El hombre, a lo largo de toda su historia, ha estado obsesionado, a la vez que ha mantenido un pulso con la naturaleza, por encontrar la mágica pócima de la eternidad. Pero... la realidad no es otra que todo lo que empieza tiene un fin. La madre naturaleza ha creado los mecanismos necesarios para que la vida en la tierra vaya siempre renovándose y evolucionando, aunque no sepamos hacia dónde.

Desgraciadamente y a pesar de la vertiginosa velocidad con que avanza la ciencia, no tenemos, ni siquiera, una hipótesis lo suficientemente consistente o sólida que nos ayude a desvelar cuál es el origen de la vida. Se cree que cuando nos aproximemos a éste, se despejarán muchas de las incógnitas que reinan en nuestro conocimiento, o mejor nuestro desconocimiento.

El envejecimiento, un proceso más dentro de la carrera de la vida de los seres vivos... Se están haciendo numerosos descubrimientos relacionados con las causas que lo provocan. Son varias las teorías que se mueven en torno a tan misterioso proceso de deterioro de la vida. Todas están en su mayor parte fundamentadas y probadas, pero ninguna llega al fondo de la cuestión. Quizá no hay fondo, simplemente hay que aceptarlo tal como es. El presente capítulo va a tratar el movimiento desde la perspectiva de la pérdida de la funcionalidad física que conlleva el envejecimiento. Se va a hacer un análisis de los distintos estudios realizados en torno a la actividad física y la senectud como vía asequible y placentera de retardar sus efectos, a la vez que se previenen multitud de enfermedades a que ésta conduce si no se ponen los medios adecuados. Muchas de las veces, aún poniendo todos los medios, se padecen, pues estamos expuestos a miles de factores que pueden conllevar una afección.

Cambios fisiológicos y comportamentales asociados al envejecimiento

Cambios en el sistema músculo-esquelético.

La actividad física se reduce con la edad y constituye un indicador de salud. La reducción del repertorio motriz, junto a la lentitud de los reflejos y descenso del tono muscular en reposo, entre otros factores, provocan descoordinación y torpeza motriz.

La posición estática sufre alteraciones y desajustes: aumenta la rigidez en la zona escapular y pélvica que dificulta muchos movimientos. La columna vertebral acusa la degeneración articular y la cifosis dorsal favorecida por el desequilibrio, la falta de tono muscular y vicios posturales. Esta cifosis dorsal acentúa la lordosis cervical y puede que la lumbar para conservar el equilibrio.

A partir de los 35 años en mujeres y más tarde en hombres, se produce una pérdida

ósea anual del 1% aproximadamente que hace los huesos más frágiles y propensos a la fractura.

Con el paso de los años disminuye el número y el tamaño de las fibras musculares, disminuye consecuentemente la fuerza y las personas mayores se hacen más propensas a la fatiga y a padecer lesiones musculares por sobreuso. También disminuyen la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la capacidad funcional general. La marcha se modifica y los pasos son más cortos, lentos y planos. Se levantan menos los pies del suelo y se pierde el balanceo de los brazos. Todo ello redundando en la pérdida de independencia y autonomía.

Cambios metabólicos en el sistema cardiovascular y respiratorio

Con la edad disminuye el volumen sistólico, la frecuencia cardíaca máxima y el gasto cardíaco. Aumenta el tiempo de recuperación tras un esfuerzo de los valores en reposo de frecuencia cardíaca, tensión arterial, consumo de oxígeno y eliminación de dióxido de carbono.

Por otra parte, aumentan la tensión arterial en reposo y el tamaño del miocardio.

Aumenta el volumen residual respiratorio y disminuye la capacidad vital. Se observa que aunque aumente la frecuencia respiratoria con el ejercicio, no se incrementa el volumen corriente. Disminuye el metabolismo basal, el VO₂ máx. y la tolerancia a la glucosa, por lo que se incrementa el porcentaje de grasa corporal.

Cambios en el sistema nervioso

Disminuye la velocidad de conducción nerviosa, aumentan los tiempos de reacción, umbral de percepción de muchos estímulos y déficits sensoriales. Se pierde el reflejo miotático y en general descienden la sensibilidad propioceptiva y táctil que afectan la pérdida de conciencia y del esquema corporal. Ello se refleja en la dificultad de localizar movi-

mientos, en el acompañamiento de sincinesias y en la dependencia de la vista.

Se producen alteraciones en la motricidad fina y los movimientos se hacen imprecisos. Aparecen sentimientos de desconfianza respecto de las propias posibilidades e inhibición de la independencia y autonomía.

Incidencia de un programa de ejercicio físico

Todas estas modificaciones son objeto de entrenamiento para evitar y/o posponer su aparición a través de ejercicios variados donde los estímulos lo sean también. Se incide sobre audición, tacto, propiocepción, fomento del diálogo corporal de las personas mayores consigo mismas que les permita mejorar su esquema corporal, realizando movimientos inusuales y variados en condiciones que les merezcan seguridad y mejoren su equilibrio, control y estabilidad postural, eliminando sincinesias y distonías, contribuyendo a que recobren seguridad en sí mismas, mejorando su motricidad y capacitándoles para sus quehaceres cotidianos así como para actividades de relación social que, en definitiva, mejoren su calidad de vida, su salud física y su salud mental.

Las enfermedades asociadas al sedentarismo e hipomovilidad (obesidad, cardiopatía isquémica, diabetes, hipercolesterolemia e hipertensión) se ven agravadas por el sedentarismo y pueden ser tratadas con el ejercicio sin necesidad de recurrir a medicamentos. El ejercicio que desarrolla la fuerza y la resistencia disminuye la morbilidad y la mortalidad en las personas mayores.

La respuesta de las personas mayores es similar a la de los jóvenes en cuanto a capacidad aeróbica, resistencia y fuerza cuando los ejercicios son de intensidad baja y moderada, por lo que se contribuye a mejorar dichas capacidades. Tengamos en cuenta que el Síndrome General de Adaptación evoluciona en tres etapas: alarma, resistencia y

agotamiento, que se corresponden con tres fases de la vida:

- Niñez: se manifiesta una escasa resistencia y exagerada reactividad a agresiones externas.
- Madurez: la resistencia y capacidad de adaptación ante el estrés son mayores.
- Vejez: se produce la pérdida de adaptación como respuesta al estrés y la disminución de las defensas del organismo.

El entrenamiento adecuado de los abuelos deportistas mejora las funciones esenciales y demora el deterioro físico y dependencia de 10 a 15 años (Shepard). Ello quiere decir que los estímulos deben tener una intensidad adecuada a las posibilidades funcionales según Ley del Umbral, Principios de todo o nada y de individualidad.

La autonomía de las personas mayores está íntimamente relacionada con su calidad de vida. El ejercicio es un protector y precursor de dicha autonomía y de los sistemas orgánicos que la condicionan, además de preservar y mejorar la movilidad y estabilidad articular y la potencia de las palancas músculo-esqueléticas, que a su vez inciden beneficiosamente sobre la calidad del hueso, la postura, la conducta motriz, la autoimagen, el concepto de sí mismos, etc., y en definitiva sobre la calidad de vida.

La inmovilidad e inactividad son las mejores agravantes del envejecimiento y la incapacidad, de tal forma que, lo que deja de realizarse, fruto del envejecimiento, pronto será imposible realizarlo. El ejercicio físico puede instaurarse en los hábitos y estilo de vida de la persona mayor y a su vez canalizar el ocio y contribuir a recuperar, conservar y mejorar la salud y calidad de vida.

ACTIVIDAD FÍSICA

Mejora la función:

- Cardiovascular.
- Pulmonar.
- Osteoarticular.
- Psicológica.
- Inmunológica, etc.

Aumenta el tono muscular

Reduce el estrés

Mejora la calidad de vida

Vries y Adams compararon los efectos del ejercicio y un conocido tranquilizante. El ejercicio proporcionó mayor alivio a la tensión muscular de sujetos crónicamente ansiosos de 52 a 70 años. Publicaciones médicas de EE.UU. reconocen el ejercicio como medio para combatir la depresión, la irritabilidad y el insomnio. Biegel atribuye al estilo de vida activo el beneficio de mejorar la forma física asociada al optimismo, autoimagen, autoconfianza, capacidad mental y adaptación social del adulto, que obviamente se optimiza cuando se realiza ejercicio físico regular en grupo.

Efectos de un programa de ejercicio físico

La mejora de la salud se materializa en los siguientes efectos:

- Enlentece la involución cardiovascular –previniendo la arterioesclerosis–, la involución respiratoria y la involución endocrina (especialmente de las suprarrenales, con la consiguiente mejoría de la adaptación y resistencia al estrés).

Es importante en la rehabilitación cardíaca y respiratoria, y se ha comprobado que la mortalidad postinfarto de miocardio se reduce un 20% entre quienes siguen programas deportivos.

- El envejecimiento está relacionado con la producción de radicales libres y se evidencia en el plasma la disminución de glutatión (que protege a los tejidos de la acción deletérea de los radicales libres), el cual se encuentra incrementado en el plasma de los sujetos entrenados fruto de la actividad muscular.
- Facilita la actividad articular y previene la osteoporosis y las fracturas óseas. Se incrementa la absorción de calcio y potasio.
- Aumenta la actividad enzimática oxidativa con la consiguiente mejora de la utilización del oxígeno y metabolismo aeróbico de grasas y glucosa.

- Mejora la movilización de sustratos energéticos.
- Se pierde peso graso.
- Reduce niveles plasmáticos de colesterol y triglicéridos y mejora los índices colesterol/HDL en sangre.
- Aumenta la tolerancia al esfuerzo por aumento de los umbrales aeróbico y anaeróbico.
- Aumenta el volumen sistólico.
- Aumenta el volumen de sangre (plasma y glóbulos rojos).
- Mejora la capilarización muscular.
- Aumenta el VO₂ máx. y mejora el sistema respiratorio por mejora de la capacidad vital, aprovechamiento de la oferta de oxígeno e incremento de la ventilación, difusión y transporte de oxígeno.
- Controla y reduce la tensión arterial en reposo y durante el esfuerzo.
- Favorece el equilibrio neurovegetativo, psicofísico y la actividad psico intelectual.
- Mejora el aspecto estético.

- Estimula el optimismo, la vitalidad y la voluntad (favorece la superación del tabaquismo y otros hábitos y adicciones insanas).
- Contribuye a la integración social.
- Mejora la calidad y disfrute de la vida.

EFECTOS DEL MOVIMIENTO SOBRE EL ORGANISMO

Sistema cardiovascular:

- Fortalece las paredes del corazón.
- Disminuye las pulsaciones en reposo: mejor economía.
- Reduce la tensión arterial.
- Aumenta y mejora la red y calibre de arterias.

Sistema respiratorio:

- Respiración más amplia y profunda.
- Aumenta la eficacia de músculos encargados de respiración.
- Aumenta el mecanismo de renovación de aire.
- Pone en funcionamiento gran número de alvéolos.

Sistema osteomuscular:

- Estimula el crecimiento de huesos.
- Aumenta la cantidad de sangre que llega al músculo, favoreciendo aportes.
- Aumenta el tamaño de los músculos.
- Favorece la lubricación y protección de articulaciones.

Prevenir enfermedades:

- Previene y ayuda a disminuir sobrepeso y obesidad.
- Previene y mejora la hipertensión, diabetes y osteoporosis.
- Disminuye los niveles de colesterol malo.
- Disminuye la ansiedad y depresión.



Consideraciones acerca de los programas de acondicionamiento

Sin embargo, establecer programas de acondicionamiento físico en las personas mayores es más difícil que en los adultos debido a:

- El estado de salud y condición física.
Es obvio que no será lo mismo diseñar un programa para ancianos con distinta realidad en el proceso de ancianidad.
- Las enfermedades o alteraciones asociadas a la edad avanzada.
Las principales enfermedades que afectan a la civilización y son causa de muerte se desarrollan a lo largo de la vida. Sin embargo, es frecuente que las manifestaciones externas de dichas enfermedades se produzcan a partir de una determinada edad, aproximadamente los 50 años. En razón de ello, es necesario conocer la relación entre el ejercicio físico y las enfermedades crónicas.
- El grado de entrenabilidad de las personas mayores.
Estudios experimentales demuestran que la capacidad de mejora de la resistencia

es similar en los abuelos y en los jóvenes y, por consiguiente, su adaptación es independiente de los factores: sexo, edad y condición física inicial. Se desconoce si los mecanismos de la adaptación al entrenamiento son los mismos en los jóvenes que en los abuelos.

Parece que pueden existir diferencias entre mecanismos centrales y periféricos: en los jóvenes la mejora del consumo de oxígeno podría deberse a una mejora de la función cardiaca, mientras que en los abuelos sería consecutiva a una mejora de la capacidad oxidativa. Los estudios relacionados con el entrenamiento de fuerza parecen demostrar que los abuelos pueden mejorar su nivel de fuerza al incrementar el tamaño de las fibras musculares: las fibras rojas alrededor de un 33,5% y las fibras blancas un 27,6 %.

- El hecho de ser una población de riesgo.
Parece inexcusable el examen médico previo, que de alguna manera certifique la participación en los programas de actividad física. Sería interesante registrar en una ficha los datos de interés, tales como: hábitos, enfermedades que padece (hiper-

tensión, diabetes, etc.), nivel de actividad física, etc.

- La condición física de la persona mayor.
En función del examen médico y de las pruebas de condición física realizadas, podemos tener datos que nos permitan clasificar a los sujetos y emplearlos como criterio inicial para constituir un programa. Todo programa de actividad física para las personas mayores debe ir encaminado a mejorar el estado de salud o bienestar, condicionando la mejora de la condición física a este objetivo. En base a las modificaciones que se producen con el envejecimiento, el programa debe ser lo suficientemente extenso para intentar mejorar las condiciones de vida normal de los mayores.
- Tipo de ejercicio.
Un programa para la mejora de la resistencia debería enfocar más de una forma de ejercicio físico: caminar, ciclismo, natación, carrera, etc. Sin embargo, parece que los ejercicios más sencillos y naturales, y que se corresponden mejor con la vida de estas personas, son caminar y subir escaleras. Dado que la motivación es el factor más importante en el éxito del programa, es aconsejable seleccionar actividades que sean divertidas y agradables.
- Aspectos accesorios.
Deberían evitar: estar de pie mucho tiempo y en el mismo sitio, cambiar rápidamente de posición tumbado-erguido, ejercicios bruscos (se utilizará la competición con precaución), las pesas si no las han practicado antes, los multisaltos, volteretas, lanzamientos y oscilaciones bruscas. Se recomienda: el trabajo en parejas y grupos, en contacto con la naturaleza, los ejercicios de respiración y relajación, los ejercicios rítmicos y en progresión, cuidar que la vestimenta y el calzado sean los adecuados para el ejercicio y completar los ejercicios con otras actividades.

- Nivel de fuerza.

Aunque el nivel de fuerza de las personas mayores para las actividades cotidianas es suficiente, la pérdida de masa muscular determina la necesidad de mejorar esta cualidad en nuestros programas. Lo recomendado para la mejora de esta capacidad es trabajar contra una resistencia baja (próxima al 50% de la máxima contracción voluntaria), que permitirá perder más lentamente la fuerza absoluta, además de mejorar la capacidad oxidativa de las fibras lentas.

- Frecuencia de participación y duración de las sesiones.

Aunque este factor es un importante aspecto que hay que considerar, es menos fundamental que la duración o intensidad. A pesar de que no existen datos concluyentes de investigaciones rigurosas en las personas mayores, siguiendo las recomendaciones en los adultos, podemos asumir una frecuencia óptima de 3 días/semana, sin necesidad de aumentar la frecuencia según va avanzando el programa. La duración de las sesiones será de alrededor de 30 a 45 minutos reales, es decir, sin contar el calentamiento (para el trabajo de la flexibilidad) y el enfriamiento. En cada sesión se puede incluir tanto el trabajo de resistencia como el de fuerza o bien dedicar las sesiones preferentemente a una cualidad. El trabajo de resistencia se puede realizar bien de forma continua o intermitente.

- Intensidad.

Constituye el factor más importante de cada una de las sesiones de trabajo. Si es difícil determinar la intensidad en los adultos, la dificultad aumenta de forma notable para las personas mayores. No se disponen de datos experimentales fiables sobre la intensidad mínima necesaria para conseguir resultados positivos. De cualquier manera, siguiendo las recomendaciones señaladas en los adultos, la inten-



sidad mínima y aconsejable para la mejora de la resistencia es del 50% de la frecuencia cardíaca de reserva. Para la mejora de la fuerza la intensidad vendrá determinada por la carga, que puede ser igualmente del 50% de la máxima contracción voluntaria. Se recomienda parar al notar la fatiga.

Riesgos de enfermedad o lesión en el paciente mayor

Según la "US Consumer Product Safety Commission", las lesiones relacionadas con la actividad deportiva en los mayores de 65 años y activos físicamente, aumentaron en un 53% entre los años 1990 y 2007, en contraste con un 18% para las personas de entre 24 y 64 años. Estos datos se obtuvieron de un sistema electrónico de vigilancia que reunió una muestra de 101 hospitales de todo el

país. La mayor incidencia de lesiones ocurrió en hombres con un 60%, sin embargo las tasas de hospitalización se acercaron al 10% posiblemente debido al buen estado de salud global de los individuos encuestados. Biener estudió la frecuencia de accidentabilidad en una población de 246 mayores de 65 años y encontró un mayor porcentaje de lesiones deportivas en los hombres respecto a las mujeres (9-35% vs. 8-21%).

Entre las complicaciones relacionadas con el ejercicio, seguramente la más temida es aquella cardiovascular. Gibbons publicó que en un total de 71.000 pruebas de esfuerzo aplicadas a individuos de todas las edades y en buen estado de salud, se encontraron 6 complicaciones, de las cuales una fue fatal.

Pollock examinó el efecto del entrenamiento en un grupo de 57 ancianos sanos de edad media entre los 70 y 79 años. La actividad desarrollada era del tipo aeróbico (caminata o carrera) o con ejercicios de resistencia en series de 10-12 repeticiones por 10 ejercicios totales. Para el grupo sometido al entrenamiento aeróbico de mediana intensidad, la frecuencia de lesiones llegó a un 4,8%. Cuando se aumentó a alta intensidad (75-85% de la frecuencia cardíaca máxima), las lesiones aumentaron hasta un 57%. Para el grupo sometido a los ejercicios de resistencia, la ejecución de una repetición completa de la serie ocasionó un 19,3% de frecuencia de lesiones en comparación con un 8,7% entre aquellos que ejecutaron el ejercicio con menor intensidad deteniendo la serie cuando presentaban fatiga.

Otros trabajos publicados concluyen que las lesiones más incidentes corresponden a aquellas relacionadas con la caminata y a la carrera que presenta una fuerte asociación con la velocidad de ejecución del movimiento.

En un artículo finlandés retrospectivo de 10 años en 97 atletas ancianos (edad media de 70-81 años), se encontró una incidencia de 2,8 lesiones/hombre de las cuales 2/3 fueron agudas y 1/3 crónicas. El 75% de las lesiones

se presentaron en las extremidades inferiores y fue la rodilla la sede más afectada (20%). De todas las lesiones solamente alrededor de un 4% tuvo que ser reparada con intervención quirúrgica.

Por otra parte, la frecuencia de lesiones en las diferentes series varía entre un 30% y un 55% y corresponden a lesiones de las extremidades inferiores como el desgarro, la rotura muscular, lesiones de la patela, etc. Los mayores que practican el fútbol o la carrera con obstáculos tienen contrariamente una mayor incidencia de lesiones en la extremidad superior debido a la mayor frecuencia de caídas. Las lesiones del tendón de Aquiles, especialmente las crónicas, son bastante frecuentes en la totalidad de los atletas y particularmente en el grupo de edades mayores que practican las carreras. Existen diferencias específicas en grupos de deportistas que practican deportes específicos, tal como ocurre en otros grupos de edades. Se emplea como ejemplo a un grupo de golfistas ancianos, los que presentaban frecuentes lesiones de hombro.

Hay que considerar siempre que las lesiones aparentemente agudas, son reagudizaciones de lesiones crónicas en ancianos con una capacidad disminuida de cicatrización y que la aparición de una nueva lesión se acompaña de un largo periodo de convalecencia.

Mención aparte merece la relación entre actividad del tipo sobrecarga de peso (weight-bearing) y osteoartritis de la articulación sometida a la carga.

Otras lesiones óseas están representadas por las fracturas de stress o de insuficiencia, las que son de difícil diagnóstico en los adultos mayores. Habitualmente este tipo de fracturas se buscaba en atletas, soldados y trabajadores con actividad muy intensa, pero hoy en día, con la mayor participación del grupo de mayor edad en actividades deportivas intensas, ha llevado a un aumento de su incidencia.

Las lesiones en la musculatura isquiotibial son un hecho frecuente en la práctica deportiva

en personas de edad avanzada que comporta acciones explosivas. Al igual que en todas las lesiones musculares, en el caso de los isquiotibiales estas lesiones se localizan cerca de la unión miotendinosa. El mecanismo lesional exacto está en discusión: o bien ocurre en la fase final del gesto deportivo cuando la rodilla está en extensión y es frenada de forma excéntrica, o bien en la fase inicial de apoyo en el sprint, casi siempre con inclinación anterior del tronco, y al ampliar la zancada al acercarse a la máxima velocidad e intentar mantenerla (normalmente, al correr se alcanza la máxima velocidad a los 30-40 m). Son los deportes de equipo, que tienen carreras superiores a los 10 m, los que presentan lesiones de isquiotibiales.

Todo esto nos indica la importancia epidemiológica de este problema, que lo centraríamos en dos aspectos:

1. Gran incidencia en determinados deportes que no ha disminuido en los últimos años.
2. Alto índice de recidivas musculares que está alrededor del 30% acumulativo en la misma temporada.

El estudio de los factores de riesgo siempre es complejo, pero hay cierto consenso en detalles básicos para evaluarlos. Se debe relacionar el riesgo de un factor determinado con una unidad de 1.000 h de exposición al mismo, e incluir a todos los individuos susceptibles de lesionarse dentro de la valoración de factores, y no sólo los lesionados.

Respecto a los factores de riesgo en las lesiones de los isquiotibiales hay distintos grados de acuerdo en la bibliografía dependiendo del factor de riesgo que se evalúe. Bahr y Holme concluyen que muchos estudios sobre factores de riesgo de las lesiones en isquiotibiales carecen de una muestra de individuos suficientemente extensa como para poder sacar conclusiones irrevocables. Hay tres factores:

1. Edad: se sabe que las rupturas de fibras de los isquiotibiales son más frecuentes a mayor edad.



2. Lesiones previas en los músculos isquiotibiales: hay unanimidad al respecto.
3. Práctica de deportes de velocidad: existe una mayor incidencia en deportes de velocidad, con salidas de sprint y carreras de más de 20-30 m (carreras de velocidad, rugby, fútbol, fútbol australiano, jockey hierba, fútbol americano...).

Hay otros factores que se han discutido más y en los que no hay un consenso generalizado:

1. Falta de potencia muscular: desde la década de los 80 ya se valoró la influencia de una debilidad o desequilibrio muscular como factor causante de la lesión de los isquiotibiales. Se mide por la ratio H:Q y algunos autores recomiendan actuar sobre ratios menores a 0,60. Los estudios que sugieren una alteración de la ratio H:Q no tienen en cuenta la presencia de lesiones previas como factor coadyuvante.
2. Flexibilidad: también es un factor de riesgo debatido. Los atletas de velocidad tienen una mayor flexibilidad que los fondistas y en cambio sufren un mayor número de lesiones en isquiotibiales. Asimismo, estudios randomizados recientes han puesto en duda el estiramiento como elemento preventivo.
3. Raza: se ha encontrado una correlación entre lesión de isquiotibiales y ciertas razas aborígenes, aunque hay pocos estudios al respecto.
4. Atrapamiento L5: diversos autores han relacionado los cambios degenerativos a nivel L5-S1 y la presencia del ligamento lumbosacro como causa de compresión extraforaminal de la raíz L5 en los deportistas que sufren episodios recidivantes de lesiones en isquiotibiales y m. tríceps suralis. Esto también podría explicar el aumento de estas lesiones con la edad.
5. Superficie: no hay datos concluyentes aunque, en un estudio que no correlacionaba otras variables, los autores encuentran variaciones significativas en la incidencia de lesiones de isquiotibiales dependiendo de las características del terreno.

Normas generales de prevención

Ante las diversas fases por las que transcurre la enfermedad, se hace necesario articular la asistencia sanitaria en función de estas etapas. En primera instancia, evidentemente, se deben modular actividades de prevención primaria, que son el conjunto de actuaciones sanitarias dirigidas a impedir la aparición o disminuir la probabilidad de padecer una enfermedad determinada. El objetivo principal de la prevención primaria es reducir la incidencia de procesos patológicos mediante la programación de intervenciones sanitarias que se desarrollarán en el periodo prepatogénico, antes de que los diferentes estímulos inducidos por los factores etiológicos provoquen la enfermedad.

La principal herramienta de prevención primaria es la promoción de la salud, entendida como una combinación de apoyos educativos y ambientales que favorecen conductas o acciones que contribuyen a la salud. Uno de los principales instrumentos de trabajo en promoción de salud es la educación para la salud.

Las intervenciones sanitarias que se realizan en la fase prepatogénica o preclínica son las actividades de prevención secundaria que tienen como objetivo detener la evolución del proceso patológico. La detección de la enfermedad se realiza precozmente mediante pruebas de cribaje o screening.

Siguiendo con la adecuación de la asistencia sanitaria al proceso natural de la enfermedad, correspondería enunciar las actividades sanitarias asistenciales o curativas que se desarrollan en el estadio clínico de la fase patogénica pero no son objeto de este artículo al estar centrado en actividades preventivas.

Por último, las actividades de prevención terciaria se definen como aquellas que van dirigidas a mejorar la readaptación de la persona a su estatus funcional anterior a la enfermedad. El individuo mayor, en líneas generales, se encuentra expuesto a una serie de factores de

riesgo con etiologías muy diversas, que evidentemente van a incidir de manera primordial en la aparición de lesiones.

Estos factores de riesgo, aun siendo muy diversos según el deporte que se practique, se pueden englobar en tres grandes grupos: medioambientales, estilo de vida y biología humana. También es preciso señalar que estos tres grandes grupos de factores de riesgo están a su vez muy influenciados por los factores sociales del propio sujeto.

Prevención primaria

Como ya hemos citado anteriormente, la prevención primaria está encaminada al control de los factores de riesgo predisponentes de producir una lesión o patología en el deportista. La principal herramienta, aunque no la única, para minimizar la exposición a los factores de riesgo es la promoción de la salud del deportista.

PROGRAMACIÓN Y REALIZACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EN OSTEOPOROSIS

Ideal:

- Frecuencia: 4 veces semana.
- Duración: 60 minutos.
- Intensidad: según capacidad funcional y fuerza muscular previa.

Tipo de actividad:

- Prevalencia aeróbica.
- Movimiento articular, elongación.
- Sobrecarga con cargas bajas o moderadas.
- Relajación.
- Evitar rebotes.
- Ideal: bicicleta, aparatos, pesas y caminatas.

CONSEJOS PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD ÓSEA

- Realizar ejercicio toda la vida.
- Mejora de sobrecarga.
- Mejora de actividad corta y frecuente.
- Aumentar la fuerza muscular.
- Usar grandes grupos musculares.
- Evitar inmovilización prolongada.
- Realizar una dieta equilibrada.
- Evitar desórdenes alimentarios.
- Evitar fumar y beber alcohol.

El mejor instrumento metodológico para articular la promoción de la salud del deportista es la educación para la salud. Ésta debe cen-

trarse principalmente en el deportista, con el objetivo de modificar algunos estilos de vida no saludables, pero también es evidente, sobre todo en el deporte de élite, que hay que incidir en el entorno que rodea al deportista (familia, entrenador...).

Algunas de las áreas donde se realizan intervenciones de educación sanitaria son:

- Nutrición del deportista.
- Higiene del deportista (calzado, vestuario, material deportivo, medio-ambiente...).
- Entrenamiento (calentamiento, estiramiento, recuperación...).
- Afrontamiento de situaciones límite (psicología del deportista).
- Primeros auxilios.

Asimismo, también hay actividades no educativas para controlar los factores de riesgo, como son:

- Vendajes funcionales preventivos.
- Masajes de calentamiento y descarga.
- Estiramientos.
- Crioterapia.

Prevención secundaria

Las principales intervenciones de prevención secundaria en el deportista son los reconocimientos médico-deportivos y los test funcionales.

Los reconocimientos médico-deportivos deberían ser el punto de partida de cualquier actividad deportiva. Estos deben de tener un sentido claramente preventivo, intentando evitar el problema de salud antes de que suceda o manejarlo adecuadamente para que las repercusiones sean las menores posibles para el deportista.

La valoración de salud pretende cubrir, entre otros objetivos, los siguientes:

- Despiste de enfermedades, lesiones o patologías que puedan constituir un riesgo para la salud del deportista.
- Detección del nivel de adaptación del deportista al esfuerzo físico.
- Prevención de lesiones y enfermedades.

- Cumplimiento de requisitos legales y de seguridad.
- Establecimiento de relación deportista-equipo sanitario.

Las principales intervenciones en los reconocimientos de salud del deportista podrían ser:

- Realizar diversas exploraciones físicas:
 - Agudeza visual.
 - Pulsos.
 - Tensión arterial de reposo.
- Realizar el estudio antropométrico:
 - Determinación de talla.
 - Determinación de peso.
 - Determinación de grasa corporal.
- Realizar pruebas complementarias:
 - Electrocardiograma de reposo.
 - Toma de muestras biológicas.
 - Pruebas de esfuerzo.
 - Encuestas de alimentación.

Prevención terciaria

La prevención terciaria persigue la readaptación del deportista que ha sufrido una lesión o una enfermedad con la mayor rapidez posible, sin complicaciones y sin la presencia de secuelas que dificulten su rendimiento deportivo.

Durante esta fase las intervenciones estarán enfocadas principalmente a:

- Aplicar vendajes funcionales de readaptación.
- Educación sanitaria para el autocuidado del deportista.
- Detección precoz de complicaciones o empeoramiento.
- Aplicación medidas físicas: rehabilitación y fisioterapia.
- Reevaluación del deportista, previamente a la reincorporación.



La actividad en el paciente mayor (II)

Pablo Álvarez Jiménez
Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Médico del Equipo de Soporte de Cuidados Paliativos. Área de Gestión Sanitaria Sur de Granada.

Introducción

Antes de introducirnos en las recomendaciones para la práctica del ejercicio físico en salud, cantidad y tipo de actividad física para el paciente mayor, tenemos que saber qué se entiende por paciente mayor. Éste se define como aquel hombre o mujer mayor de 65 años, y adulto entre 50 y 64 años con importantes condiciones clínicas crónicas y/o limitaciones funcionales (cuidados médicos regulares y tratamientos farmacológicos para su patología). El envejecimiento presenta dos elementos: un factor individual (que depende del modo de vida y de la carga genética) y un factor común (dependiente del grado de involución y degeneración orgánica).

La práctica de actividad física regular es una de las prioridades en salud pública como forma de prevención de enfermedades crónico-degenerativas, especialmente en esta etapa de la vida. Sabemos que tanto en los

países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo existe una tendencia a aumentar la expectativa de vida al nacer y a que tengamos cada vez más personas mayores de 60 años de edad. Se estima que aproximadamente en el año 2030, sólo en EE.UU., el número de personas mayores de 65 años será de 70 millones; el sector de la población que crecerá con más rapidez será el de quienes tienen 85 años o más. Conforme crece la cantidad de adultos mayores, es imperativo determinar los mecanismos mediante los cuales el ejercicio y la actividad física mejoran la salud, la capacidad funcional, la calidad de vida y la independencia en los adultos mayores.

El sedentarismo es considerado actualmente el factor de riesgo de muerte más prevalente en todo el mundo (50-70%). Hay estudios que evidencian que la combinación de: actividad física, hábitos dietéticos sanos (dieta hipocalórica, frutas y verduras, poca carne), pocos tóxicos (café, tabaco, alcohol) y factores sociales (zonas rurales, sociedades con predominio de ancianos...) disminuye la morbilidad y mortalidad con una mejora de la calidad de vida y una mayor esperanza de vida.

Ante esta situación, las administraciones públicas van tomando conciencia de la importancia de disponer de programas de actividad física específicos o fomentar la práctica de actividades físicas en salud para personas ma-



Figura 1.



Figura 2.

yores. Es frecuente encontrar en la mayoría de municipios la presencia de “parques para mayores” con una serie de aparatos que potencian las distintas cualidades físicas. En las imágenes podemos apreciar dos de estos aparatos de un parque público. En la figura 1 se trabaja el equilibrio y en la figura 2 la flexibilidad del miembro superior.

Estas instalaciones permiten la práctica de una actividad física moderada al aire libre compartiendo relaciones interpersonales.

Ante esta situación los profesionales de la salud deben disponer de los conocimientos básicos para la prescripción de ejercicio físico como una herramienta terapéutica más de su práctica clínica diaria. Con esto nos adecuaremos a las necesidades de una sociedad más “deportiva”, cumpliendo las expectativas que sobre este campo debemos ofrecer a nuestros pacientes. Este capítulo tiene como objetivo servir de guía de las indicaciones sobre actividad física para personas mayores, tanto en la vida diaria como en la actividad deportiva.

Tipos de ejercicio

El ejercicio considerado como una serie de movimientos planificados puede clasificarse en dos tipos:

Ejercicio dinámico o isotónico

Donde los músculos se contraen y relajan rítmicamente, cambiando la longitud y el ángulo de las articulaciones. El desarrollo de la fuerza intramuscular es moderado.

Ejercicio estático o isométrico

Donde se produce una contracción muscular mantenida, sin relajación, las modificaciones en las articulaciones son pequeñas. La fuerza intramuscular es importante.

Como nuestro objetivo es la actividad física para la salud y nuestra población diana el paciente mayor, debemos conocer que las actividades físicas (y deportes) más “le-



Sra. Lorna Johnstone, de Gran Bretaña.

sivos” serían aquellos con un alto componente estático y un bajo componente dinámico (halterofilia, esquí acuático, etc.) y los más “saludables” aquellas con un bajo componente estático (golf, tenis, etc.). Aunque el deporte de competición no es el tema de este capítulo, existen casos en la historia como el de la Sra. Lorna Johnstone de Gran Bretaña, que a la edad de 70 años participó en los Juegos Olímpicos de Munich (1972) en la modalidad de hípica. Se convirtió en la mujer de más edad que ha participado en unos Juegos Olímpicos.

Esto pone de manifiesto que una buena condición física puede permitir realizar ejercicios de muy alta intensidad a personas mayores. En la tabla 1 están los deportes clasificados según uno u otro componente. Esto nos ayudará para recomendar a los pacientes la práctica de un deporte, dependiendo de diferentes factores.

Deportes más aconsejables

- Andar: facilita la adaptación cardio-respiratoria de forma progresiva.
- Correr, jogging.
- Golf: actualmente muy de moda por favorecer la comunicación personal en contacto con la naturaleza, permite adecuar el ejercicio a cada persona.
- Bicicleta: muy indicada en casos de artrosis, evitar rutas con carga de trabajo excesiva, preferible los paseos en llano.
- Natación: el calor del agua alivia el dolor y facilita la relajación. Precaución en pa-

Tabla 1

Clasificación de los deportes basándose en el componente estático y dinámico máximo durante la competición			
	Dinámico bajo	Dinámico moderado	Dinámico alto
Estático bajo	Billar	Béisbol	Bádminton
	Bolos	Tenis de mesa	Esquí de fondo
	Golf	Tenis (dobles)	Hockey hierba
	Cricket	Voleibol	Marcha
			Carrera fondo
			Fútbol
			Squash
			Tenis
Estático moderado	Tiro con arco	Saltos	Baloncesto
	Automovilismo	Rugby	Hockey hielo
	Hípica	Fútbol americano	Natación
	Motociclismo	Sprint	Balonmano
			Surf
Estático alto	Gimnasia	Culturismo	Boxeo
	Judo/Karate	Esquí alpino	Ciclismo
	Vela	Lucha	Remo
	Escalada		Decatlón
	Esquí acuático		Patinaje velocidad
	Halterofilia		
	Windsurfing		

Adaptado de Mitchell JH, Haskel WL, Raven PB: Classification of sport. Med. Sci. Sport Exerc 1994; 26:8.242-5.

cientes con osteoporosis avanzada (pérdida del 90% del peso corporal en el agua que no facilita la osteogénesis).

- Tenis: contraindicado si no ha existido práctica anterior habitual.

Deportes contraindicados

- Deportes de contacto: por el riesgo de traumatismos.
- Deportes de equipo con gran carga competitiva que dan lugar a una sobrestimación personal y riesgo de lesiones.
- Deportes con alto componente estático en general.

Modalidades de ejercicios según la intensidad del esfuerzo

Por otro lado y en relación a la intensidad del esfuerzo los ejercicios pueden clasificarse en dos grupos:

Ejercicios aeróbicos

Se producen en actividades prolongadas en el tiempo (jogging, maratón, 10.000 m pati-

nando...), de baja intensidad. Generan “pequeñas” cantidades de energía (1 M de ATP/min) durante un tiempo “ilimitado” (mientras duren los nutrientes). Estos ejercicios utilizan como sistema metabólico de obtención de energía la oxidación de los alimentos en las mitocondrias.

Ejercicios anaeróbicos

Se producen en actividades puntuales (100 metros lisos, levantamiento de peso...), de moderada-alta intensidad, generan altas cantidades de energía (2,5-4 M de ATP/min) durante un corto espacio de tiempo. Estos ejercicios utilizan sistemas metabólicos donde no interviene el O₂.

Modificaciones de las cualidades físicas del paciente

Resistencia cardiovascular

El consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) es un índice de la función cardiovascular máxima (CV); disminuye entre un 5% y un 15% por década después de los 25 años. Los descensos tanto en el gasto cardiaco máximo



como en la diferencia arteriovenosa de O_2 máxima, contribuyen a la reducción del VO_2 máx. que se asocia con la edad. Sumado a esto, la frecuencia cardíaca máxima desciende de 6 a 10 latidos por minuto por década y causa la mayoría de la disminución del gasto cardíaco máximo que se asocia con la edad. El volumen sistólico final durante el ejercicio máximo es también superior en el adulto mayor, lo que ocasiona una fracción de eyección disminuida. La presión sanguínea y la resistencia vascular sistémica es también mayor. En resumen, a partir de los 40 años se observa una disminución progresiva de la resistencia cardiovascular, tanto anaeróbica como aeróbica.

Fuerza

La pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento (sarcopenia) es la principal causa de disminución de la fuerza y tono muscular. La actividad física puede enlentecer esta pérdida pero no puede evitarla. Parece que el envejecimiento *per se* es la causa principal; sigue ésta un perfil paralelo a la disminución de secreción de testosterona. La consecuencia más evidente es la pérdida de tensión y fuerza muscular. Entre los 65-89 años la tasa de pérdida de fuerza muscular es del 3,5% por año y del 1-2% de

la tensión muscular. Esta pérdida ocurre básicamente por la disminución en el número y tamaño de las fibras musculares tipo I y tipo II; existe una pérdida diferenciada dependiendo del tipo de fibra muscular. Con el envejecimiento son perdidas más fibras de tipo II que de tipo I y son perdidas más del tipo IIb que del tipo IIa. Estas alteraciones comprometen significativamente la capacidad funcional del anciano, principalmente todos los aspectos relacionados a velocidad, agilidad y tiempo de reacción.

Velocidad

Como hemos visto existen dos tipos de fibras musculares, las tipo I o lentas y las tipo II o rápidas; estas últimas son las responsables de esta cualidad física. La pérdida de masa muscular que hemos visto anteriormente se hace a expensas de las fibras tipo II (IIb) por lo que esta cualidad física sufre una merma importante con la edad.

Flexibilidad

Es un término general que comprende el rango de movimiento de articulaciones. La calcificación progresiva de los cartílagos, la pérdida de elasticidad de los ligamentos y cápsulas articulares disminuyen esta cualidad. El envejecimiento afecta a la estructura

y la función del hueso, el músculo y el tejido conjuntivo; en cuanto al rango específico de movimiento en las articulaciones y la flexibilidad en el desempeño de tareas motoras gruesas, disminuyen. Las restricciones del tejido blando que podrían afectar la flexibilidad incluyen cambios en el colágeno, el cual es un componente primordial del tejido conjuntivo fibroso que forma los ligamentos y los tendones. El envejecimiento incrementa la cristalinidad de las fibras de colágeno y aumenta el diámetro de las fibras, por lo tanto, reduce la extensibilidad. Es evidente que la flexibilidad disminuye con la edad, y el rango máximo de movimiento ocurre entre la mitad y el final de los 20 años en los hombres y en las mujeres, respectivamente.

Coordinación/equilibrio

El paso de los años produce una menor necesidad de movimiento y ritmo, lo que da lugar a un acto motor "más pobre". La estabilidad postural se ve afectada por alteraciones en los sistemas motor y sensorial, así como por los sistemas de niveles más altos, incluyendo los ganglios basales, el cerebelo, y los sistemas perceptivos que interpretan y transforman la información sensorial que ingresa. Los sistemas vestibular, visual y somatosensorial muestran cambios con el envejecimiento y, por lo tanto, podrían proporcionar una respuesta reducida o inapropiada a los centros de control postural. A esto se suman las carencias de los músculos a la hora de responder apropiadamente a los inconvenientes de la estabilidad postural.

Beneficios del movimiento en el paciente mayor

Es sabido que la actividad física regular reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular, tromboembolismo, hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, osteoporosis, obesidad, cáncer de colon, cáncer de pulmón, ansiedad y depresión.

Los principales beneficios evidenciados científicamente son:

- Control del peso corporal.
- Disminución de la grasa corporal.
- Aumento de la masa muscular.
- Aumento de la fuerza muscular.
- Aumento de la flexibilidad.
- Aumento de la densidad ósea.
- Aumento del volumen sistólico.
- Aumento de la ventilación pulmonar.
- Aumento del consumo máximo de oxígeno.
- Disminución de la frecuencia cardíaca.
- Disminución de la presión arterial.
- Mejora del perfil de lípidos.

En particular, la importancia de la actividad física en pacientes mayores está respaldada por una considerable evidencia científica: reduce el riesgo de caídas y lesiones por caídas, previene o mitiga las limitaciones funcionales y es una terapia efectiva para muchas enfermedades crónicas. Las guías de práctica clínica identifican un importante rol terapéutico de la actividad física en la enfermedad coronaria, hipertensión, enfermedad vascular periférica, diabetes tipo 2, obesidad, hipercolesterolemia, osteoporosis, osteoartritis, claudicación y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Además juega un papel importante en el manejo de la depresión y la ansiedad, demencia, dolor, insuficiencia cardíaca congestiva, síncope, derrame cerebral, profilaxis del tromboembolismo venoso y el estreñimiento.

Existe también mejora del auto-concepto, auto-estima, imagen corporal y disminución del estrés, ansiedad, insomnio, consumo de medicamentos y mejora de las funciones cognitivas y de la socialización.

Las evidencias científicas más recientes muestran que sesiones cortas de treinta minutos por día, la mayor parte de los días de la semana, de forma continua o acumulada de 10 a 15 minutos en intensidad moderada, pueden representar el límite para obtener efectos beneficiosos para la salud. Para esto

sugieren que las personas adopten un estilo de vida activo, o sea, que incluyan actividades físicas en su día a día en la casa, en el trabajo o en el tiempo libre. Estas actividades incluyen subir o bajar escaleras, salir a pasear con el perro, cuidar del jardín, lavar el coche, caminatas en ritmo ligero, bailar, pedalear o nadar. Estas nuevas recomendaciones son confirmadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), Consejo Internacional de Ciencias del Deporte y Educación Física (ICSSPE), Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC), Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM), Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE), Federación Internacional de Medicina Deportiva (FIMS) y Asociación Americana de Cardiología (AHA).

En esta etapa de la vida están indicadas de preferencia las actividades aeróbicas de bajo impacto, como caminar, nadar, bailar, la hidrogimnasia o la bicicleta. El entrenamiento de fuerza es fundamental y puede ser prescrito con algunos cuidados inclusive en individuos hipertensos o con problemas cardiovasculares. El entrenamiento contribuye para mejorar la fuerza muscular, para la manutención de la independencia funcional, mejora la velocidad de andar y el equilibrio, disminuye la depresión, aumenta la densidad ósea y evita las caídas. Existen algunas situaciones clínicas específicas en que el entrenamiento de fuerza muscular debe ser prioritario al entrenamiento aeróbico, como en los casos de artritis severa, limitación de la movilidad articular, amputación y pacientes con problemas de locomoción. Para mantener la independencia funcional la prioridad de variables que deben ser trabajadas son: entrenamiento de la fuerza muscular, equilibrio, entrenamiento aeróbico, movimientos corporales totales y cambios en el estilo de vida. Además de los protocolos específicos lo más importante es estimular el cambio o la manutención de un estilo de vida activo en que el anciano suba escaleras, permanezca más tiempo de pie,

haga contracciones de la musculatura abdominal y perineal cuando está sentado, cuide del jardín, cuide de la casa y evite usar el mando a distancia.

La actividad física regular incluye el ejercicio aeróbico y el fortalecimiento muscular, esencial para mantener un buen estado de salud. Las siguientes recomendaciones preventivas específicas para el paciente mayor y cada tipo de ejercicio físico puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas, mortalidad prematura, limitación física e incapacidad.

Se describirán las indicaciones sobre actividad física para cada una de las cualidades físicas y el nivel de evidencia disponible en el American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA) utilizando el formato definido por la Agency for Health Policy and Research de EE.UU. (tabla 2).

Tabla 2

Solidez y consistencia de las evidencias que apoyan cada una de las recomendaciones (y utilizada por la Agency for Health Policy and Research de EE.UU.)

A: se requiere al menos un estudio aleatorizado controlado por parte de la literatura de buena calidad y consistente que apoya esa recomendación en particular (niveles de evidencia Ia y Ib).

B: se requiere la disponibilidad de estudios clínicos correctamente realizados, pero no estudios clínicos aleatorizados sobre el tema de la recomendación (niveles de evidencia IIa, IIb y III).

C: se requieren evidencias obtenidas de informes o dictámenes de comités de expertos y/o de las experiencias clínicas de autoridades respetadas. Incluida la ausencia de estudios clínicos directamente aplicables de buena calidad (nivel de evidencia IV).

Categorías de evidencias

Ia: evidencias de meta-análisis de estudios aleatorizados controlados.

Ib: evidencias de al menos un estudio aleatorizado controlado.

IIa: evidencias de al menos un estudio controlado sin aleatorización.

IIb: evidencias de al menos otro estudio cuasi-experimental.

III: evidencias de estudios descriptivos no experimentales, como estudios comparativos, estudios de correlación y estudios de casos y controles.

IV: evidencias de informes o dictámenes de comités de expertos o de la experiencia clínica de autoridades respetadas, o de ambas fuentes.

Ejercicio aeróbico (resistencia cardiovascular)

Para promover y mantenerse saludable, el paciente mayor necesita realizar actividad física aeróbica de moderada intensidad durante al menos 30 minutos cinco días a la semana o de alta intensidad durante 20 minutos 3 días a la semana (IA). Además, combinaciones de moderada y alta intensidad aeróbica pueden producir los mismos beneficios (IIaB). La actividad aeróbica de moderada intensidad supone un moderado nivel de esfuerzo relacionado con la condición física individual. En una escala visual de 0 a 10, donde 0 sería estar sentado y 10 máximo esfuerzo, actividades de moderada intensidad (5-6 en la escala) producen apreciables incrementos en la frecuencia cardiaca y respiratoria; y actividades de alta intensidad (7-8 en la escala) producen grandes cambios en ambos parámetros. Para unos sujetos caminar con intensidad moderada supone un lento paseo y para otros supone un rápido caminar. De ahí que las indicaciones deban establecerse sobre la rutina de la vida diaria. Actividades de muy baja intensidad (cocinar, ir a la compra, aseo personal...) o de moderada intensidad, de 10 minutos de duración al menos (caminar hacia el trabajo, alrededor de la casa...).

Las recomendaciones que en el adulto definen la intensidad aeróbica moderada comprenden actividades entre los 3,0 hasta los 6,0 METs (1 MET=consumo metabólico basal, que equivale aproximadamente a 3,5 ml/kg/min de oxígeno). No obstante, parece indicado una definición distinta para el paciente mayor, pues su nivel de condición física puede ser menor y requerir un esfuerzo aeróbico de alta intensidad para estos niveles. En este caso, y siguiendo las recomendaciones del American College of Sports Medicine (ACSM) utilizaremos la Tasa de Reserva de la Frecuencia Cardiaca, con el objetivo de mantener esta entre el 50% y el 84% (tabla 3); este rango incluye ejercicios de moderada (50%) y alta intensidad (< 90%). Estos valores se pueden

Tabla 3

Intensidad del ejercicio			
Frecuencia cardiaca máxima	Tasa de reserva de la FC	RPE	Intensidad
< 35%	< 30%	< 10	Muy liviano
35-59%	30-49%	10-11	Liviano
60-79%	50-74%	12-13	Moderado
80-89%	75-84%	14-16	Fuerte
> 90%	> 85%	> 16	Muy fuerte

American College of Sports Medicine (ACSM).

extrapolar a una escala de 10 puntos, donde un esfuerzo alrededor de 5 sería de moderada intensidad y uno alrededor de 9 sería de alta intensidad. Por tanto indicaremos a nuestros pacientes que su percepción del esfuerzo durante la actividad debe estar entre 5-6 (ó 7-8) sobre una escala de 10 puntos. Esta percepción subjetiva del esfuerzo es relativamente una medida objetiva del mismo.

En aquellos sujetos que por su patología o por su nivel de condición física requieran un control exhaustivo de la intensidad del esfuerzo, serán monitorizados a través de un pulsómetro. Para ello, con su frecuencia cardiaca basal y su frecuencia cardiaca máxima, calcularemos los rangos entre los que debe trabajar para mantenerse entre el 50% y el 85% de la Tasa de Reserva de la Frecuencia Cardiaca. Por ejemplo, un paciente con una FC basal de 80 lpm y una FC máxima 160 lpm debe trabajar entre 120 lpm (50%) y 148 lpm (85%).

Por tanto, sería actualmente el caminar, el ciclismo o pedalear en la bicicleta, la natación, la hidrogimnasia, el subir escaleras, bailar, el yoga y el Tai Chi Chuan las actividades recomendadas siguiendo las indicaciones anteriores. En relación con los ejercicios realizados dentro del agua frente a los realizados fuera del agua, las principales ventajas son:

- Disminución de las fuerzas gravitacionales.
- Disminución del estrés mecánico del sistema músculo-esquelético.

- Facilidad para la termorregulación.
- Efecto natri-urético y diurético.
- Evitar el riesgo de lesión.
- Facilita la amplitud del movimiento articular.

No hay que olvidar que como contrapartida y debido a la pérdida del peso corporal no se facilita la osteogénesis y se deberá tener especial precaución con los pacientes con osteoporosis avanzada.

En la siguiente tabla se muestran actividades de moderada intensidad y de alta intensidad de modo orientativo:

Ejemplos de actividades y ejercicios de resistencia aeróbica

Moderada intensidad

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - Natación terapéutica. | - Bicicleta en llano. |
| - Bicicleta estática. | - Jardinería. |
| - Caminar ligero. | - Limpiar piso. |
| - Golf (sin carro eléctrico). | - Tenis (dobles). |
| - Ping-Pong. | - Voleibol. |
| - Remar. | - Bailar. |
| - Yoga, Tai Chi Chuan. | |

Alta intensidad

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| - Subir escaleras (enérgicamente). | - Nadar (sprint). |
| - Escalar. | - Caminar enérgico. |
| - Esquiar. | - Tenis (individual). |
| - Trotar. | |

Nota: no olvidar que la actividad física recomendada depende de la condición física individual.

Tensión/fuerza muscular

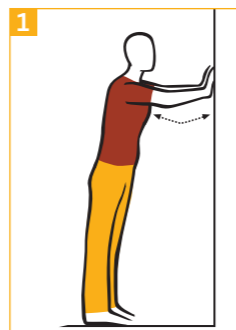
Además del ejercicio aeróbico, los pacientes mayores para conservar su independencia física deben realizar actividades que mantengan o incrementen su tono muscular y resistencia al menos 2 días cada semana (IIaA). Esta recomendación se llevará a cabo realizando 8-10 ejercicios en 2 o más días a la semana no consecutivos usando los grupos musculares principales. La fuerza desarrollada permitirá realizar 10-15 repeticiones por cada ejercicio y el nivel de intensidad estará entre moderado y alto. La participación de actividades aeróbicas y de fuerza muscular combinadas por encima del mínimo recomendado proporciona beneficios adicionales y mayores niveles de condición física (IA).

Se ha demostrado que la fuerza muscular aumenta en respuesta al entrenamiento entre el 60% y el 100% de una repetición máxima. El acondicionamiento de la fuerza produce un aumento en el tamaño del músculo y este aumento de tamaño es el resultado del incremento en el contenido de la proteína contráctil. Está claro que cuando la intensidad del ejercicio es baja, los adultos mayores sólo logran aumentos leves en la fuerza. Varios estudios han determinado que, dado un estímulo de entrenamiento adecuado, los pacientes mayores muestran adquisiciones de fuerza similares o mayores en comparación con los individuos jóvenes como un resultado del entrenamiento de resistencia.

Los efectos de un entrenamiento de fuerza en la densidad ósea de los adultos mayores pueden compensar los típicos descensos en la estructura ósea que se asocian con el envejecimiento al mantener o aumentar la densidad mineral ósea. Además de sus efectos en el hueso, el entrenamiento de fuerza también aumenta la masa muscular y la fuerza, el equilibrio dinámico y los niveles totales de condición física.

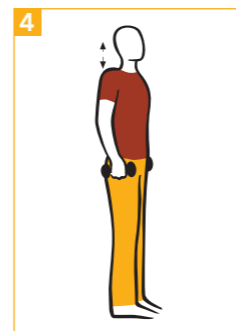
A continuación se muestran una serie de ejercicios que podemos realizar en nuestra casa para trabajar el miembro superior y el miembro inferior. No debe olvidar que ante la aparición de: dolor, náuseas, pérdida de equilibrio, dificultad respiratoria o cefalea debe suspender la actividad.

Ejercicios miembro superior e inferior



1. Flexiones con la pared: se colocarán las palmas de las manos contra la pared y lentamente se irán flexionando los brazos acercando el cuerpo a la misma, luego se volverá a la posición inicial.

Ejercicios miembro superior e inferior (continuación)



2. Levantándose de la silla: fortalece los músculos del abdomen y de los muslos. Se colocará sentado en la silla con las manos en la cintura; poco a poco se irá levantando de la misma sin inclinarse para los lados y sin ayudarse con las manos. Volver a la posición inicial.

3. Flexión de bíceps: fortalece la musculatura superior de los brazos (bíceps). Mantener un peso (puede servir un paquete de lentejas o similar) en cada mano con los brazos junto al cuerpo; flexione el brazo por el codo acercando el peso a sus hombros volviendo lentamente a la posición inicial. El ejercicio puede realizarse sentado.

4. Encoger los hombros: fortalece la musculatura de los hombros y la región superior de la espalda.

Mantenga un peso en cada mano con sus brazos a lo largo del cuerpo, luego encoja sus hombros acercándolos a las orejas volviendo lentamente a la posición anterior.

5. Extensión de tríceps: fortalece los músculos posteriores de los brazos (tríceps). Durante el ejercicio, mantenga su mano libre como soporte de la mano con el peso. Levante el brazo con el peso soportándolo con la otra mano como en la imagen. En esta posición doble el brazo hasta el codo y baje el peso hasta el hombro. Mantenga la posición 1 segundo y vuelva al inicio.

6. Flexión plantar: fortalece los músculos del tobillo y la región posterior de la pierna. Si puede, use pesas de tobillos.

Agárrese a una silla para mantener el equilibrio; en esa posición póngase en la punta de los pies lo más alto posible y mantenga la posición 1 segundo, luego vuelva a la posición inicial apoyando los talones en el suelo.

7. Flexión de rodilla: fortalece los músculos posteriores de los muslos. Si puede, use pesas de tobillo.

Agárrese a una silla para mantener el equilibrio, doble la rodilla lentamente lo más alto que pueda y luego vuelva a la posición inicial.

8. Extensión de rodilla: fortalece los músculos anteriores del muslo y la pierna. Si puede use pesas en los tobillos.

Sentado en una silla coloque una toalla debajo de las rodillas y extienda la pierna lo más derecha posible. No debe ayudarse con las manos, que estarán sobre los muslos o al costado. Luego flexione el pie (que apunte a su cabeza) y mantenga la posición 2 segundos.

9. Extensión de cadera: fortalece la musculatura de los glúteos y zona lumbar.

A una distancia de 30-40 centímetros de una silla o mesa debe doblarse hacia delante por la cintura apoyándose en la mesa o silla para mantener el equilibrio. Luego debe levantar la pierna hacia atrás sin doblar la rodilla; no mueva los dedos del pie ni se incline más. Mantenga la posición 1 segundo y vuelva a la posición inicial.

Flexibilidad

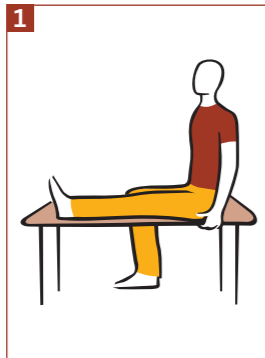
Para mantener la flexibilidad necesaria para una actividad física regular y la vida diaria, deben realizarse actividades que mantengan o incrementen la flexibilidad al menos 2 días a la semana durante 10 minutos cada día (IIbB). Durante 10-30 segundos se realizarán estiramientos de los grupos musculares mayores con 3-4 repeticiones por estiramiento. Estas actividades de flexibilidad deben realizarse todos los días que se realicen ejercicios aeróbicos o de fuerza muscular.

El efecto de un programa de flexibilidad puede cuantificarse por cambios en el rango de movimiento de las articulaciones y de los valores obtenidos en la evaluación de la movilidad. Los estudios han demostrado tanto los efectos positivos como los no significativos del ejercicio en el rango de movimiento de las articulaciones en los adultos mayores, dependiendo de la duración del programa, el tamaño del grupo en

estudio, la proporción de desgaste y la técnica de medición. La mayoría de los estudios han utilizado enfoques indirectos, tales como caminar, bailar, ejercicios aeróbicos o “ejercicio general”, a menudo combinados con ejercicios de estiramiento de los cuales se había creado la hipótesis de que tendrían un efecto beneficioso para la flexibilidad. Actualmente las indicaciones pasan por realizar ejercicios de estiramiento como complemento a la práctica de actividad física aeróbica o de fuerza, y es evidente que la flexibilidad se aumenta con el ejercicio.

A continuación se muestran a modo de ejemplo, algunos ejercicios de estiramiento que pueden realizarse solos en casa (se han omitido aquellos que se realizan en el suelo por la dificultad de levantarse que puede suponer para algunos pacientes). Debe seguir las indicaciones generales sobre repeticiones y tiempo ya mencionadas:

Ejercicios de estiramiento



1. Región posterior del muslo: siéntese sobre un banco manteniendo la pierna estirada con los dedos apuntando hacia arriba. La otra sobre el suelo con el pie bien apoyado. Su espalda estará recta, dóblese hacia delante hasta notar la tensión en la zona posterior de la pierna.

No realizar si existe cirugía de cadera previa.

2. Región posterior de la pierna: sitúese con los brazos extendidos en una pared, mantenga una de las rodillas doblada levemente y los dedos del pie contralateral doblados hacia dentro. Mueva este pie hacia atrás (dando un pequeño paso) y sentirá la tensión en la pierna.

3. Región anterior de tobillos: siéntese en una silla colocando los pies apoyados en el suelo con las piernas extendidas. Proteja su espalda con una almohada. Sujétese con las manos y doble los tobillos hacia arriba hasta sentir la tensión.

4. Región posterior del brazo: sostenga una toalla con una mano por detrás de la espalda y alcance la otra punta con la otra mano. La mano situada en la zona inferior irá subiendo por la toalla mientras tira del otro brazo hacia abajo. Intente acercar las manos lo más posible. Notará la tensión en la zona posterior del brazo superior.

Existen ejercicios de estiramiento para miembro superior e inferior específicos de cada grupo muscular que ya han sido tratados en el Módulo I (Movimiento y Salud en la vida cotidiana) y pueden consultarse. En relación con el paciente mayor recordar las siguientes recomendaciones:

- Si ha tenido cirugía de cadera, realizar bajo supervisión médica los ejercicios del miembro inferior.
- Si ha tenido cirugía de cadera, no cruzar las piernas ni doblar las caderas por encima de 90 grados.
- Siempre hacer un precalentamiento antes de hacer ejercicios de estiramiento (hacer después los ejercicios de resistencia o fortalecimiento). Estirar los músculos antes de precalentarlos puede causar lesiones.
- El estiramiento nunca debe causar dolor, especialmente dolor de articulaciones. Si siente dolor, es porque se han estirado los músculos demasiado, y necesita reducir el estiramiento para evitar el dolor.
- Evitar dar tirones en un estiramiento. Hacer los movimientos lentos y pausados.
- Evitar “trabar” o “fijar” las articulaciones cuando se extiendan durante los ejercicios de estiramiento. Los brazos y piernas deben estar rectos cuando se estiren, pero no fijos o bloqueados.

Ejercicios de equilibrio

Para reducir el riesgo de lesiones por caídas deben realizarse ejercicios que mantengan o mejoren el equilibrio (IIaA). En estudios para prevenir las caídas, recomiendan 3 veces cada semana de ejercicios específicos.

Se ha reportado una mejoría en las pruebas “relacionadas con el equilibrio” en los adultos mayores después de participar en un programa de caminatas, baile, ejercicio de resistencia, Tai Chi Chuan, flexibilidad y ejercicios de fortalecimiento. Los individuos que sólo realizaron ejercicios de flexibilidad no mostraron mejorías similares. El entrenamiento de tareas dirigidas específicamente a los sis-

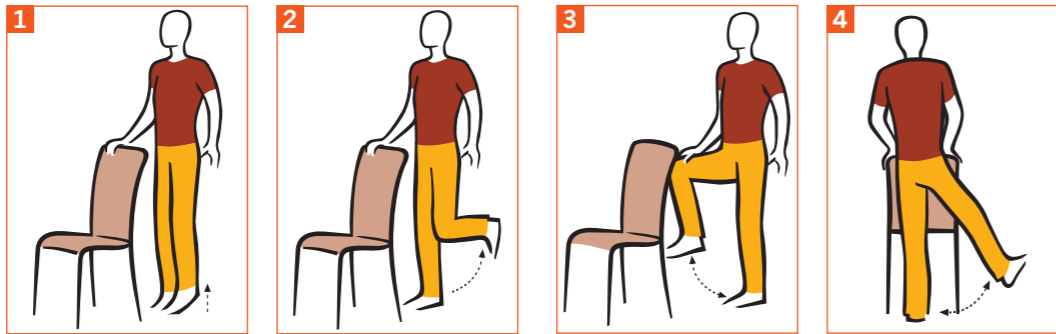
temas sensoriales involucrados en el mantenimiento de la estabilidad postural también resultaron en una mejoría de la estabilidad en las poblaciones mayores. Además, los individuos entrenados se cayeron con menos frecuencia bajo condiciones de pérdida sensorial y estuvieron más tiempo de pie sobre una pierna que el grupo de control. Se ha demostrado que seguir un programa de caminatas, ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento dan mejorías en la fuerza, en el tiempo de reacción y el equilibrio del cuerpo sobre superficies firmes y suaves. Otros investigadores han demostrado que cierto número de medidas de estabilidad postural mejoran gracias a un programa de ejercicio a largo plazo. Dentro del grupo de ejercicio, los que se adhirieron al ejercicio presentaron mejorías significativas en comparación con los que no se adhirieron al ejercicio. Se ha demostrado en las poblaciones adultas mayores mejorías en un número de medidas de estabilidad postural después de un entrenamiento intensivo (3 veces a la semana durante 3 meses) que repetidamente desafiaron los diferentes aspectos del control del equilibrio. Estas mejorías se mantuvieron durante 6 meses por medio de un programa de Tai Chi Chuan. Aunque ningún estudio ha indicado efectos perjudiciales del entrenamiento en la estabilidad postural, existen hallazgos de efectos inconsistentes en la estabilidad postural.

Se mostrarán a continuación varios ejercicios de equilibrio que pueden realizarse en casa. No obstante, esta cualidad es trabajada cuando realizamos los ejercicios descritos anteriormente para el fortalecimiento muscular con alguna modificación.

Durante el día se puede hacer a cualquier hora, en cualquier sitio y las veces que se quiera mientras se tenga algún apoyo, ejercicios de equilibrio como:

- Caminar en tándem: coloque su talón justo enfrente de los dedos de su otro pie cada vez que de un paso. Sus talones y dedos deben tocarse, o casi tocarse.

Ejercicios de equilibrio

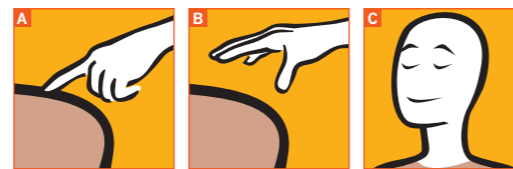


1. Flexión plantar: cuando realice el ejercicio de flexión plantar visto anteriormente al principio agárrese de la silla con una mano, luego con un dedo (A) y más adelante sin las manos (B) incluso con los ojos cerrados (C) cuando pueda mantener el equilibrio. Haga las modificaciones mientras progresa en el ejercicio.

2. Flexión de rodilla: cuando realice el ejercicio de fortalecimiento y a medida que mantenga mejor el equilibrio puede sujetarse con una mano, un dedo (A), sin las manos (B) e incluso con los ojos cerrados (C).

3. Flexión de cadera: agárrese a una silla o mesa, luego doble la rodilla hacia su pecho sin doblar la cintura o cadera, mantenga la posición 2 segundos. A medida que progresa en el ejercicio lo realizará sujetado con una mano, un dedo (A), sin manos (B) y con los ojos cerrados (C).

4. Levantar la pierna hacia el costado: agárrese a una silla o mesa, con los pies apenas separados. Levante la pierna hacia el costado unos 30 centímetros y mantenga la posición. Luego vuelva al inicio. Durante el ejercicio la espalda y las rodillas deben permanecer rectas. A medida que progresa en el mismo y al igual que el resto de los ejercicios de equilibrio, puede sujetarse con una mano, un dedo (A) o sin ellas (B).



- Pararse sobre un pie (mientras espera en fila en el supermercado o en la parada del autobús, por ejemplo). Alterne los pies.
- Pararse y sentarse sin usar sus manos.

En la actualidad han aparecido en el mercado productos del sector de la informática que permiten realizar actividades de equilibrio como la Wii Balance Board, una vídeo consola que nos ofrece multitud de ejercicios, además de realizar otros cálculos antropométricos sin movernos del salón de nuestra casa.

Clasificación de los pacientes mayores según su condición física y objetivos de trabajo

Como se comentó anteriormente según la condición física previa de los pacientes, se marcarán unos objetivos concretos y se indi-

carán unos ejercicios determinados. Podemos valernos de la clasificación realizada por Spirduso W.W en 1995, donde se diferencian 5 grupos:

Físicamente dependientes

La intención sería ayudarles a recuperar su independencia o mejorar los movimientos en el cuidado personal (aseo, vestirse, etc.). Para ello, las personas dependientes necesitan fuerza, amplitud de movimientos, equilibrio y coordinación (necesaria para comer, lavarse, vestirse, ir al baño, andar).

Objetivos de trabajo:

Concentrarse en mejorar la fuerza de los dedos y manos, agilidad, fuerza de brazos, amplitud de movimientos (brazos, cadera y hombros), fuerza de piernas, especialmente cuádriceps y flexores de tobillo, fuerza en el

tobillo y flexibilidad, así como movilidad del pie. Ejemplos:

- Ejercicios de tonificación para el tronco superior e inferior.
- Ejercicios en el agua individualmente, movilidad articular, fuerza.
- Ejercicios de sillas.
- Respiración y relajación.
- Ejercicios de agarre y fuerza/agilidad en la mano y muñeca.

Físicamente frágiles

Necesitan ejercicios para mantener y mejorar su autonomía en el cuidado personal y trabajar la independencia en otras tareas cotidianas como ir a la compra, limpiar, cocinar, etc.

Objetivos de trabajo:

Fuerza muscular, resistencia, flexibilidad, movilidad articular, equilibrios y coordinación. No trabajar resistencia cardiovascular. Ejemplos:

- Ejercicios de sillas trabajando las tareas cotidianas.
- Ejercicios en el agua (caminar, movilidad articular, fuerza).
- Ejercicios de resistencia para mejorar la fuerza del tronco superior e inferior.
- Respiración y relajación.
- Ejercicios (con silla o mesa) para trabajar equilibrio y coordinación.
- Programas de tareas acuáticas en grupo de fuerza, rango de movimiento, equilibrio y coordinación y ejercicios individuales en casa.

Físicamente independientes

Es un grupo muy heterogéneo. Son personas mayores que no participan en actividad física dirigida. Ésta será beneficiosa para mantener la independencia. Son personas aparentemente sanas.

Objetivos de trabajo:

Fuerza muscular, resistencia muscular, flexibilidad, movilidad articular, equilibrio, coordinación y resistencia cardiovascular. Ejemplos (igual al grupo anterior, pero incluyendo):

- Aeróbic en sillas, danzas populares.

- Ejercicios en el medio acuático. Tonificación. Desplazamientos en el medio acuático, tonificación del cuádriceps, palmas para trabajar bíceps, tríceps, etc. Es muy importante que la persona se sienta segura.
- Natación, siempre que la persona sepa nadar.
- Es muy adecuado el trabajo simétrico con los brazos, etc. La natación tradicional no es adecuada si una persona no sabe nadar.
- Programas de andar. Entrenamiento en circuito: alternar grupos musculares, entrenamiento de fuerza.
- Actividades recreativas: Tai Chi Chuan, estiramientos, relajación.

Físicamente en forma

Necesitan de un programa de actividad que mantenga su nivel de condición física.

Objetivo de trabajo:

Fuerza muscular, resistencia, flexibilidad, movilidad articular, equilibrio, coordinación, agilidad y resistencia cardiovascular. Ejemplos:

- Además de todo lo expuesto anteriormente, entrenamiento de resistencia, yoga y deportes específicos.

Físicamente de élite

Este grupo reúne condiciones especiales de entrenamiento. Incluye forma física general y entrenamiento de la modalidad deportiva específica en la que participan.

Objetivos de trabajo:

Entrenamiento de competición. Ejemplos:

- En programas de andar. Competición.
- Deportes de orientación.
- Entrenamiento en intervalos.

Indicaciones específicas del movimiento en el anciano en diferentes patologías

Al final de este apartado se muestra una tabla (tabla 4) con las recomendaciones actuales

sobre ejercicio aeróbico, fortalecimiento muscular y flexibilidad/equilibrio en cuanto a la frecuencia, intensidad, duración, número de ejercicios, series y repeticiones de las patologías más frecuentes en el paciente mayor: diabetes tipo 2, hipercolesterolemia, hipertensión, enfermedad cardiovascular, derrame cerebral, osteoporosis y artritis. Como se ha comentado en el apartado anterior lo primero es clasificar al paciente en función de su condición física y sobre esto marcarnos unos objetivos concretos. No podemos pretender que un paciente dependiente realice ejercicios aeróbicos en principio. Será más razonable trabajar el equilibrio, tonificar miembros superiores, etc. y luego introducir la actividad aeróbica.

Enfermedad de Alzheimer

La práctica regular de actividad física en la demencia senil tipo Alzheimer constituye una de las medidas terapéuticas no farmacológicas utilizadas para el manejo de esta enfermedad. Actividades como andar, los programas específicos y controlados de actividad física y las tareas del jardín se han convertido en unas herramientas eficaces frente a algunas situaciones específicas de estos pacientes. Además se ha comprobado que pacientes sometidos a programas controlados de actividad física han disminuido sus necesidades médicas en cuanto a asistencia y medicación. Por otro lado y como se ha visto anteriormente, estos programas disminuyen el riesgo de caídas y por tanto nuevas complicaciones a su delicada enfermedad.

En este tipo de pacientes y dependiendo del grado de la enfermedad (dependiente, frágil...) los ejercicios serán de leve a moderada intensidad y sobre todo irán dirigidos a mantener la autonomía, flexibilidad, fuerza y evitar las caídas mejorando el equilibrio. Intentaremos por tanto, en primer lugar, que sea capaz de levantarse de una silla y mantenerse erguido y luego se introducirá el ejercicio aeróbico como caminar. Seguramente una vez que se

mejore la fuerza y el equilibrio sea más fácil realizar tareas aeróbicas.

Cardiopatía esquémica

Ya en el año 1953 Morris et al. observaron que los cobradores de autobuses de Londres presentaban menor incidencia de IAM que los conductores. Desde entonces hay numerosos estudios que avalan los beneficios de la actividad física moderada/intensa en la disminución del riesgo de cardiopatía isquémica. Por otro lado, se ha puesto de manifiesto el beneficio que el ejercicio físico tiene sobre la rehabilitación cardíaca en pacientes infartados o anginosos. Se mejora la función ventricular, disminuyen las resistencias periféricas, disminuye la frecuencia cardíaca de reposo y durante el ejercicio incrementa el umbral del episodio de angina y la depresión del segmento ST con una intensidad absoluta de ejercicio más alta.

Las actividades irán encaminadas a mejorar la resistencia cardiovascular con ejercicios aeróbicos (caminar, nadar, montar en bicicleta, etc.) con una intensidad que será gradual y dependiente de la condición física previa.

Diabetes Mellitus tipo 2

La prescripción de actividad física como instrumento terapéutico en el paciente con diabetes es bien aceptado. Además, la indicación del médico de atención primaria en rasgos generales suele ser la de indicar el caminar o andar diariamente. El problema surge cuando queremos asegurarnos de que la prescripción de ejercicio en cuanto al tipo, intensidad, frecuencia y duración realmente va a producir efectos beneficiosos en el perfil glucémico. El beneficio de la actividad física en el perfil de la glucosa se debe a:

- Aumento de la sensibilidad a la insulina de la célula muscular.
- Disminución de su síntesis hepática.

En este sentido parece que actividades aeróbicas (caminar, montar en bicicleta en llano...) con una duración de unos 150 mi-

nutos a la semana, sin dejar que pasen más de 2 días consecutivos sin ejercicio y comenzando con una baja intensidad aportan beneficios importantes a los pacientes.

EPOC

Un programa de ejercicio aeróbico utilizando todos los músculos posibles sería el que aportaría mayor beneficio a estos pacientes. El beneficio que se obtiene con estas medidas sería el de mejorar la disnea y aumentar la resistencia al ejercicio. Es recomendable que estas estrategias se lleven a cabo lo más precozmente posible cuando el potencial para recuperar capacidad funcional y calidad de vida es mayor. El trabajo de los músculos inspiratorios cuando hay debilidad de los mismos o trabajar los miembros superiores cuando aparece disnea al ejercitarlos son las medidas de trabajo muscular más importantes.

El ejercicio aeróbico progresivo en duración, intensidad y frecuencia ha reportado sobre todo mejoría en la percepción de salud y autonomía del paciente.

Hipertensión

Los programas de actividad física pueden disminuir la presión arterial aproximadamente en el 75% de los pacientes, con una reducción media de 11 mmHg en la presión arterial sistólica y 8 mmHg en la presión arterial diastólica. Algunos estudios muestran que la hipertrofia patológica del ventrículo izquierdo en pacientes hipertensos puede regresar. Además los resultados sobre las modificaciones de las cifras se hacen patentes transcurridas 24 horas de la actividad física.

En este caso el ejercicio será de baja/moderada intensidad como caminar a 5-6 km/h o realizar bicicleta estática entre 75-100 W. Solo en los pacientes considerados físicamente en forma o de élite se realizarán ejercicios de alta intensidad. El trabajo de fuerza combinado constará de una serie con 8-15 repeticiones de la mayoría de los grupos musculares.



Osteoporosis

Los estudios con diferentes programas de actividad física demuestran que el ejercicio tiene efecto beneficioso en el sistema esquelético de mujeres con osteoporosis. En relación a las mujeres inactivas, que disminuyen la densidad ósea en el mismo periodo de tiempo, las mujeres físicamente activas aumentan la densidad ósea una media de 2-5%. La actividad física, dependiendo de la época de inicio, la duración y la intensidad, contribuye a aumentar el pico de masa ósea, mantenerla y disminuir la pérdida de densidad ósea que ocurre con la edad. La actividad física no puede ser considerada como sustituta de la terapia hormonal sustitutiva (THS) en la menopausia.

La prescripción del ejercicio en estos casos depende de si el objetivo es la prevención, el tratamiento o la rehabilitación. Para la prevención de la osteoporosis están indicadas las actividades que soportan peso como caminar o correr. Y para el paciente con alto riesgo de osteoporosis o con fracturas, están contraindicadas las actividades que soportan peso. En estos casos son recomendadas actividades como la natación, hidrogimnasia y pedalear en la bicicleta estática. En todos los casos son fundamentales ejercicios para fortalecer la musculatura, principalmente la abdominal y lumbar y evitar siempre ejercicios que requieran flexión de la columna vertebral o torsión del tronco. Por esta razón no están

indicados la práctica de tenis, golf o jugar a los bolos. Las revisiones más recientes demuestran la necesidad de incluir en cualquier programa de prevención de osteoporosis la realización de actividades de entrenamiento con pesos para la fuerza muscular, ya que estas actividades están relacionadas con mayores aumentos de la densidad ósea. Además de estos programas específicos existen evidencias de que el estilo de vida (tiempo del día estando de pie, caminando, subiendo escaleras, cargando peso, cuidando de la casa y del jardín) ayuda en la prevención de fracturas por osteoporosis.

Enfermedad de Parkinson

En esta patología la terapia física se centra en el trabajo de los deterioros del paciente (síntomas neurológicos), limitaciones funcionales (subir escaleras, sujetar objetos...) e incapacidades en la vida diaria (actividades sociales, deporte...). Están indicados los ejercicios de movilidad, entrenamiento de actividades cotidianas en la casa, entrenamiento de la marcha, relajación, equilibrio y ejercicios respiratorios. Los enfermos con afectación moderada o ligera pueden recuperar con el entrenamiento de resistencia autonomía en las tareas diarias.

Tabla 4

RECOMENDACIONES

ADULTOS ACSM/AHA 2007

Actividad aeróbica **Frecuencia:** mínimo 5 días a la semana para ejercicios de moderada intensidad y 3 días a la semana para ejercicios de alta intensidad.
Intensidad: moderada intensidad: 5-6 sobre 10.
 Alta intensidad: 7-8 sobre 10.
 (Escala del 0 al 10).
Duración: moderada intensidad: 30 minutos al día.
 Alta intensidad: 20 minutos al día.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2 días en semana al menos.
Nº de ejercicios: 8-10 ejercicios de los grupos musculares principales.
Repeticiones: 10-15 repeticiones.

Flexibilidad/equilibrio: 2 días a la semana para disminuir los riesgos de caída.

OSTEOPOROSIS Y SALUD ÓSEA SURGEON GENERAL 2004

Actividad aeróbica **Frecuencia:** mínimo 3 días a la semana.
Intensidad: empezar lentamente e ir aumentando del 60 al 85% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
Duración: 30 minutos al día de moderada intensidad. En periodos de inactividad empezar con 5-10 minutos.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2-3 días por semana de entrenamiento de fuerza.
Nº de ejercicios: uso progresivo de cargas en los ejercicios.
Repeticiones: la suficiente para aportar fuerza/tensión al músculo.

Flexibilidad/equilibrio: incluir ejercicios de equilibrio en cada sesión.

ADULTOS MAYORES HEALTH CANADA 1999

Actividad aeróbica **Frecuencia:** 4 a 7 días a la semana.
Intensidad: de moderada intensidad pero progresar hasta hacerlos de alta intensidad.
Duración: de 30 a 60 minutos de moderada intensidad en sesiones de 10 minutos al menos.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2 a 4 días por semana.
Repeticiones: carga de peso que la persona pueda sostener antes de sentirlo "demasiado pesado".

Flexibilidad/equilibrio: diariamente ejercicios de flexibilidad y equilibrio.

ENFERMEDAD CORONARIA AHA 2001

Actividad aeróbica **Frecuencia:** al menos 3 días a la semana.

Tabla 4 (continuación)

Intensidad: moderada intensidad: 40-60% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
 Alta intensidad: 60-85% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
Duración: al menos 30 minutos.

ENFERMEDAD CORONARIA AHA 2000

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2-3 días a la semana.
Nº de ejercicios: 8-10 ejercicios de los grupos musculares principales.
Repeticiones: 1 serie de 8-15 repeticiones.

Flexibilidad/equilibrio: 2-3 días de flexibilidad a la semana.

HIPERTENSIÓN ACSM 2004

Actividad aeróbica **Frecuencia:** preferible todos los días de la semana.
Intensidad: moderada intensidad: 40-60% de la reserva del consumo máximo de oxígeno.
 Las actividades intensas para adultos seleccionados.
Duración: de 30 a 60 minutos de moderada intensidad en sesiones de 10 minutos al menos.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2-3 días a la semana junto con ejercicios aeróbicos.
Nº de ejercicios: 8-10 ejercicios de los grupos musculares principales.
Repeticiones: 1 serie de 8-15 repeticiones. Más de una serie para adultos seleccionados.

DIABETES TIPO 2 NCEP 2001

Actividad aeróbica **Frecuencia:** al menos 2 días a la semana con no más de 2 días consecutivos sin actividad.
Intensidad: moderada intensidad: 50-70% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
 Alta intensidad: más del 70% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
Duración: al menos 150 minutos por semana de moderada intensidad y/o 90 minutos por semana de alta intensidad.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 3 días a la semana.
Nº de ejercicios: todos los grupos musculares mayores.
Repeticiones: 3 series de 8-10 repeticiones usando un peso que no pueda ser levantado más de 8-10 veces.

COLESTEROL ACSM 2004

Actividad aeróbica **Frecuencia:** la mayoría de los días de la semana, preferiblemente diario.
Intensidad: moderada intensidad.
Duración: al menos 30 minutos.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** el fortalecimiento muscular es aconsejable.

Flexibilidad/equilibrio: La flexibilidad es beneficiosa.

DERRAME CEREBRAL AHA 2004

Actividad aeróbica **Frecuencia:** 3-7 días por semana.
Intensidad: 50-80% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
Duración: 20-60 minutos por sesión.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2-3 días por semana.
Nº de ejercicios: 8-10 ejercicios de los grupos musculares principales.
Repeticiones: 1-3 series de 10-15 repeticiones.

Flexibilidad/equilibrio: 2-3 días por semana de flexibilidad.

OSTEOARTRITIS AGS 2001

Actividad aeróbica **Frecuencia:** 3-5 días por semana.
Intensidad: 50-60% de la tasa de reserva de la frecuencia cardíaca.
Duración: empezar 20-30 minutos al día.

Fortalecimiento muscular **Frecuencia:** 2-3 días por semana para ejercicios de resistencia isotónica.
Nº de ejercicios: 8-10 ejercicios isotónicos de los grupos musculares principales.
Repeticiones: 6-15 repeticiones de ejercicios isotónicos dependiendo de la intensidad.

Flexibilidad/equilibrio: 3-5 días por semana de flexibilidad.

ACSM: American College of Sports Medicine; AHA: American Heart Association; ADA: American Diabetes Association; NCEP: National Cholesterol Education Program; AGA: American Geriatrics Society.

Adaptado del Official Journal of the American College of Sports Medicine: Physical Activity and Public Health for Older Adults, 2007.

Bibliografía

- Alter. Sport Stretch. Estiramientos para los deportes. Ed. Gymnos. Madrid 1994.
- Álvarez Jiménez P, Martos Crespo A, Alvero Cruz JR, García Romero JC. Prescripción de Actividad Física en la Tercera Edad. Primer Congreso Internacional de Actividad Física y Deportiva para Personas Mayores. Torremolinos (Málaga). Noviembre, 2002.
- American College of Sport Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 40th Edition. Philadelphia: Lea & Febiger 1991.
- Ayuntamiento de Córdoba. Principios para la prescripción de ejercicio para personas mayores. www.ssm.ayuncordoba.es
- Bahr R, Holme I. Risk factors for sports injuries: a methodological approach. Br J Sports Med 2003; 37:384-92.
- Batt ME. A survey of golf injuries in amateur golfers. Br J Sports Med 1992; 25:63-5.
- Best T, Shehadeh S, Levenson G et al. Analysis of changes in mRNA levels of myoblast- and fibroblast-derived gene products in healing skeletal muscle using quantitative reverse transcription-polymerase chain reaction. J Orthop Res 2001; 19:565-72.
- Biener K, Buhlmann H. Sports behaviour and sports accidents in old age. Dtsch Z Sportmed 1984; 6: 210-5.
- Brach JS, Simonsick EM, Kritchevsky S et al. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc 2004; 52:502-9.
- Briggs C, Chandraraj S. Variations in the lumbosacral ligament and associated changes in the lumbosacral region resulting in compression of the fifth dorsal root ganglion and spinal nerve. Clin Anat 1995; 8:339-46.
- Bruce R. Exercise, functional aerobic capacity and aging another view point. Med Sci Sport Exer 1984; 16:8.
- Burkett LN. Causative factors in hamstring strains. Med Sci Sports Exercise 1970; 2:39-42.
- Carpintero P, Berral FJ, Baena P et al. Delayed diagnosis of fatigue fractures in the elderly. Am J Sports Med 1997; 25:659-62.
- Carroll JF, Pollock ML, Graves JE et al. Incidence of injury during moderate and high intensity walking training in the elderly. J Gerontol 1992; 47: M61-6.
- Clark. Vida en plena forma. Editorial Paidotribo. Barcelona 1995.
- Cléroux J, Feldman RD, Petrella RJ. Physical exercise training. JAMA 1999; 281(9 Suppl.): 21-8.
- Coggan AR, Spina RJ, King DS et al. Histochemical and enzymatic comparison of the gastrocnemius muscle of young and elderly men and women. J Gerontol 1992; 47:B71-6.
- Coggan AR, Spina RJ, Rogers MA et al. Histochemical and enzymatic characteristics of skeletal muscle in master athletes. J Appl Physiol 1990; 68:1.896-901.
- Cooper C et al. Relationship of chronic endurance exercise to the somatotrophic and sex hormone status of older men. Eur. Jour.Endocrinal 1998; 138(5): 517-23.
- Costil D, Wilmore J. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo. Barcelona. 1998.
- Cress M et al. Effect of training on VO2máx., thigh strength, and muscle morphology in Septuagenarian women. Med. And Sci. in Sport and Exercise 1991; 23:752-8.
- De Febrer de los Ríos, Soler Vila. Cuerpo dinamismo y vejez. INDE Publicaciones, Barcelona 1989.
- Devlin L. Recurrent posterior thigh symptoms detrimental to performance in rugby union: predisposing factors. Sports Med 2000; 29:273-87.
- Drobic F. Las agujetas, ¿una entidad clínica con nombre inapropiado? (Mecanismos de aparición, evolución y tratamiento). Apunts Educación Física y Deportes, vol. XXVI, 1989; 125-34.
- Engels H, Dromin J, Zhu W. Effects of low - impact exercise. Gerontology 1998; 44:239-44.
- Enpinosa Almendro JM et al. Programas básicos de salud. Evaluación geriátrica. Ed Doyma. Madrid, 2000.
- Frisen M, Magi M, Viidik A. Rheological analysis of collagenous tissue: part I. J Biomech 1969; 2:13-20.
- Frontera W. Meredit. Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. Journal of Applied Physiology 1998; 64:1.034-44.
- Fujita K, Nagatomi R, Hozawa A, Ohkubo T, Sato K, Anzai Y, Sauvaget C, Watanabe Y, Tamagawa A, Tsuji I. Effects of exercise training on physical activity in older people: a randomized controlled trial. J Epidemiol 2003 Mar; 13(2):120-6.

- Gallo Vallejo MA, Plata Caballero J, Galán Rodríguez ML. El ejercicio físico como arma terapéutica. Documentación en Medicina del Deporte. Monografía nº 4. Centro Andaluz de Medicina del Deporte, 2002.
- Gibbons L, Blair SN, Kohl HW et al. The safety of maximal exercise testing. Circulation 1989; 80:846-52.
- González Alonso J, Coyle EF. Efectos fisiológicos de la deshidratación. ¿Por qué los deportistas deben ingerir líquidos durante el ejercicio en el calor? APUNTES Educación Física y deportes 1998; 54,46-52.
- Greig C. The quadriceps strength of healthy elderly people remeasured after eight years. Muscle and Nerve 1993; 16:6-10.
- Gutiérrez A, Delgado M, Castillo M. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta. Paidotribo. Barcelona 1997.
- Häkkinen K. Muscle strength and serum testosterone, cortisol and SHBG concentration in middle-aged and elderly men and women. Acta Physiology 1993; 148:199-207.
- Harris R. Cardiovascular feature unique to the elderly. Baylor Cardiology Series 1987; 10:1-26.
- Hartig DE, Henderson JM. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse in military basic trainees. Am J Sports Med 1999; 27:173-6.
- Harvard Medical School: Guías de salud: Cómo hacer ejercicio y no morir en el intento. Carroggio, España 2004.
- Hawkins D, Bey M. Muscle and tendon force-length properties and their interactions in vivo. J Biomech 1997; 30:63-70.
- Izquierdo M. Efectos del envejecimiento sobre el Sistema Neuromuscular. AMD 1998; 66: 299-306.
- Johnson M. Data on the distribution of fibers types in thirty-six human muscle; an autopsy study. Journal of Neurological Science 1973; 1:111-29.
- Kaariainen M, Kaariainen J, Jarvinen T et al. Correlation between biochemical and structural changes during the regeneration of skeletal muscle after laceration injury. J Orthop Res 1998; 16:197-206.
- Kallinen M. Sports-related injuries in elderly men still active in sports. Br J Sports Med 1994; 28: 52-5.
- Kavanagh T, Lindley L, Shepard R et al. Health and sociodemographic characteristics of the masters competitors. Ann Sports Med 1988; 4: 55-64.
- Kilbom A, Hartley LH, Saltin B et al. Physical training in sedentary middle-aged and older men. Scan J Clin Lab Invest 1969; 24: 315-22.
- Klasesen HJ. Acute soccer injuries. Int J Sports Med 1984; 5:156-8.
- Kohrt W. Effect of gender, age, and fitness level on response of VO2máx to training in 60-70 yr. Olds. Journal of Applied Physiology 1991; 71:2.004-11.
- Kubo K, Kanehisa H, Fukunaga T. Effects of resistance and stretching training programmes on the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. J Physiol 2002; 538:219-26.
- Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y et al. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. J Appl Physiol 2001; 90:511-9.
- Kujala UM, Kaprio J, Sama S. Osteoarthritis of weightbearing joints of lower limbs in former elite male athletes. BMJ 1994; 308: 231-4.
- Lopez Miñarro PA. Mitos y falsas creencias en la práctica deportiva. INDE, Barcelona 2002.
- Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P et al. Viscoelastic response to repeated static stretching in the human hamstring muscle. Scand J Med Sci Sports 1995; 5:342-7.
- Mair SD, Seaber AV, Glisson RR et al. The role of fatigue in susceptibility to acute muscle strain injury. Am J Sports Med 1996; 24:137-43.
- Marcos Becerro JF, Frontera W, Santonja R. La salud y la actividad física en las personas mayores. Tomos I y II. Ed. R. Santonja. Madrid 1995.
- Marcos Becerro JF. Deporte y salud para todos. Eudema. Madrid 1990.
- Marcos Becerro JF. Ejercicio, forma física y salud. Fuerza, resistencia y flexibilidad. Eurobook, Madrid 1994.
- Marti B, Vader JP, Minder CE et al. On the epidemiology of running injuries. The 1984 Bern Grand-Prix study. Am J Sports Med 1988; 16: 285-94.
- McHugh MP, Connolly DAJ, Eston RG et al. The role of passive muscle stiffness in symptoms of exercise-induced muscle damage. Am J Sports Med 1999; 27:594-9.

Bibliografía

Bibliografía

- McNair P, Dombroski E, Hewson D et al. Stretching at the ankle joint: viscoelastic responses to holds and continuous passive motion. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:354-8.
- Mitchell JH, Haskell WL, Raven PB. Classification of sports. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: S242-S5.
- Monterde Pérez S, Miralles Marrero RC. Efecto de la actividad física acuática y en seco sobre el equilibrio. Medio de prevención de caídas en individuos de 60-85 años. *Apunts Medicina de L'Esport* 2003; 141: 21-6.
- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castanedasceppa C. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007; Vol. 39, No. 8, pp. 1.435-45.
- Orchard J, Farhart P, Leopold C. Lumbar spine region pathology and hamstring and calf injuries in athletes: is there a connection? *Br J Sports Med* 2004; 38:502-4.
- Orchard J, Marsden J, Lord S and Garlick D. Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *Am J Sports Me* 1997; 25: 81-5.
- Orchard J, Seward H. AFL injury report 2002. *Sport Health* 2003; 21:18-23.
- Orchard J. Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian footballers. *American Journal of Sports Medicine* 2001; 29:300-03.
- Orchard J. Risk factors for muscle strain injury. *Sportlink (Australian Physiotherapy Association)* 2004;1-5.
- Orchard J, Best TM, McVerrall GM. Return to play following muscle strains. *Clin J Sports Med* 2005; 15:436-41.
- Panton LB, Graves JE, Pollock ML et al. Effect of aerobic and resistance training on fractionated reaction time and speed of movements. *J Gerontol* 1990; 45: M26-M31.
- Petersen J, Hölmich P. Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med* 2002; 36:39-44.
- Peterson M, Renstrom P. Sports medicine. *Lokartidningen* 77: 3613- 3630; 1977
- Platonov. La adaptación en el deporte. Ed. Paidotribo. Barcelona 1991.
- Pollock ML. Injuries and adherence to walk/jog and resistance training programs in the elderly. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23(10):1.194-2.000.
- Redford J. Prevención de las caídas en los ancianos. *Tiempos Médicos* 1991; 432: 6-14.
- Rowley KG, O'Dea K, Anderson I, McDermott R, Saraswati K, Tilmouth R, Roberts I, Fitz J, Wang Z, Jenkins A, Best JD, Wang Z, Brown A. Lower than expected morbidity and mortality for an Australian Aboriginal population: 10-year follow-up in a decentralised community. *Med J Aust* 2008 Mar 3;188(5):283-7.
- Safran MR, Garrett WE, Seaber AV et al. The role of warm up in muscular injury prevention. *Am J Sports Med* 1988; 16:123-9.
- Safran MR, Seaber AV, Garrett Jr WE. Warm up and muscular injury prevention: an update. *Sports Med* 1989; 8:239-49.
- Saltin B. Aging, health and exercise performance. *Provost Lecture Series*. Ball State University 1990.
- Seals DR, Hagberg JM, Hurley BF et al. Endurance training in older men and women. Cardiovascular response to exercise. *J Appl Physiol* 1984; 57:1.024-9.
- Shock NW et al. Normal Human Aging: The Baltimore longitudinal study of aging. U.S. Department of Health and Human Services. NIH Publ 1984; N° 84: 2.450, Washington, D.C.
- Taylor DC, Dalton JD Jr, Seaber AV et al. Viscoelastic properties of muscletendon units. The biomechanical effects of stretching. *Am J Sports Med* 1990; 18:300-9.
- Veres A. Ejercicio en el anciano. *Rev. El Farmacéutico Junio* 1997, n° extra. 1997.
- Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes PG, et al. Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med* 2001; 35:435-9.
- Vingd E, Alfredsson L, Goldie I, et al. Sports and osteoarthritis of the hip. An epidemiologic study. *Am J Sports Med* 1993; 21:195-200.
- Wang XT, Ker R, Alexander RM. Fatigue rupture of wallaby tail tendons. *J Exp Biol* 1995; 198: 847-52.
- Wark J. Osteoporotic fractures: background and prevention strategies. *Maturitas* 1996; 23:193-207.
- Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Ed Paidotribo. Barcelona, 1999.

Bibliografía

- Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and injury prevention. An obscure relationship. *Sports Med* 2004; 34:443-9.
- Worrell TW. Factors associated with hamstring injuries: an approach to treatment and preventative measures. *Sports Med* 1994; 17:338-45.
- Yamamoto T. Relationship between hamstring strains and leg muscle strength. A follow-up study of collegiate track and field athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 1993; 33: 194-9.
- Yokoya T, Demura S, Sato S. Fall Risk Characteristics of the Elderly in an Exercise Class. *J Physiol Anthropol* 2008; 27: 25–32.
- Zeeuwe P EM, Verhagen AP, Bierma-Zeinstra S MA, Rossum E, Faber MJ, Koes BW. The effect of Tai Chi Chuan in reducing falls among elderly people: design of a randomized clinical trial in the Netherlands. *BMC Geriatr* 2006; 6:6.

Coordinadores

Sergio Giménez Basallote

*Médico de Familia. Coordinador Aparato Locomotor de SEMERGEN.
Centro de Salud del Limonar de Málaga.*

Francisco V. Martínez García

*Médico de Familia. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte.
Miembro del Grupo de Aparato Locomotor de SEMERGEN.
Centro de Salud de Bemibre. León.*

Autores

Jesús Seco Calvo

*Licenciado en Medicina y Cirugía. Doctor por la Universidad de Salamanca.
Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Diplomado en
Fisioterapia. Profesor titular de Fisioterapia, Universidad de León. Director
del Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de León.*

Pablo Álvarez Jiménez

*Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Médico del Equipo
de Soporte de Cuidados Paliativos. Área de Gestión Sanitaria Sur de Granada.*

