Medicine & Science in Sports & Exercise®

Volumen 30, Número 6
1998
Pronunciamiento

El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores

Este pronunciamiento fue escrito por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM por sus siglas en inglés) por Robert S. Mazzeo, Ph. D., FACSM (Director), Peter Cavanagh, Ph.D., FACSM, William J. Evans, Ph.D., FACSM, Maria Fiatarone, Ph.D., James Hagberg, Ph.D., FACSM, Edward McAuley, Ph.D. y Jill Startzell, Ph.D.

Este documento fue traducido al español por el M.Sc. José Moncada Jiménez (Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica) y la Licda. Ana Victoria Mora Rojas (Universidad de Costa Rica). Se agradece la revisión de la traducción a Luis F. Aragón-Vargas, Ph.D., FACSM, Sandra M. Mahecha Matsudo, Ph.D., FACSM, Calvin Illescas, MD, FACSM, y a Hernan Delmonte, MD, FACSM.

RESUMEN

Pronunciamiento del ACSM (Colegio Americano de Medicina del Deporte) sobre El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores. Med. Sci. Sports. Exerc., Vol. 30, No. 6, pp.992-1008, 1998. Aproximadamente, en el año 2030, solo en Estados Unidos, el número de personas mayores de 65 años será de 70 millones. El sector de la población que aumentará con más rapidez será el de quienes tienen 85 años o más. Conforme crece la cantidad de adultos mayores, es imperativo definir hasta qué punto y los mecanismos mediante los cuales el ejercicio y la actividad física pueden mejorar la salud, la capacidad funcional, la calidad de vida y la independencia de la población mayor. El envejecimiento es un proceso complejo que involucra muchas variables, tales como factores genéticos, estilo de vida y enfermedades crónicas, que al interactuar entre sí influyen significativamente en la forma de envejecer. La participación regular en actividades físicas, tanto aeróbicas como de fortalecimiento, genera una serie de respuestas favorables que propician un envejecimiento sano. En los últimos tiempos, se ha aprendido mucho acerca de la adaptabilidad de diversos sistemas biológicos, así como de las maneras en que el ejercicio regular influye en ellos.

La participación en un programa regular de ejercicio es una modalidad eficaz para evitar algunas de las enfermedades que se asocian con el envejecimiento. Además, la capacidad de entrenamiento de los individuos mayores, incluyendo a los octogenarios y nonagenarios, es evidente en su habilidad para adaptarse y responder al entrenamiento de resistencia y de fortalecimiento. El entrenamiento de resistencia ayuda a mantener y mejorar varios aspectos del funcionamiento cardiovascular, como los que se miden por el VO_2, el rendimiento cardiaco, y la diferencia arteriovenosa de O_2, así como un aumento en el rendimiento por debajo de la capacidad máxima. Es de gran importancia que las disminuciones de los factores de riesgo que se asocian con niveles de enfermedad como enfermedades del corazón, diabetes, etc., mejoran la salud y contribuyen con el incremento de las expectativas de vida. El entrenamiento de fortalecimiento ayuda a compensar la pérdida de masa muscular y de fuerza que por lo general se asocia con el envejecimiento normal. Entre los beneficios adicionales que se derivan del ejercicio regular se incluyen una mejoría en las condiciones óseas y como consecuencia, un riesgo menor de padecer de osteoporosis; una mejoría en la estabilidad postural y por lo tanto, una disminución en la posibilidad de caerse, herirse y fracturarse y finalmente, un aumento en la flexibilidad y en el rango de movimiento. Aunque

no es tan abundante, la evidencia también sugiere que, además, el ejercicio regular proporciona ciertos beneficios psicológicos que se relacionan con la preservación de la función cognitiva, el alivio de los síntomas depresivos y de la conducta y una mejoría en el autocontrol y la auto eficacia.
Es importante mencionar que a pesar de que la actividad física no siempre produce aumentos en los marcadores del rendimiento psicológico y de la condición física en los adultos mayores, por ejemplo, el $VO_{2máx}$, la capacidad de oxidación mitocondrial, la composicióncorporal, sí mejora la salud, disminuye el riesgo de enfermedad y mejora la capacidad funcional. Por lo tanto, los beneficios que se asocian con la actividad física regular y el ejercicio, propician un estilo de vida más saludable e independiente, lo cual mejora de forma significativa la capacidad funcional y la calidad de vida de la población mayor.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso complejo que involucra muchas variables tales como factores genéticos, estilo de vida y enfermedades crónicas, que al interactuar entre sí influyen en la manera de envejecer. La participación en actividades físicas regulares, tanto aeróbicas como de fortalecimiento, genera respuestas favorables que propician un envejecimiento saludable. En los últimos tiempos, se ha aprendido mucho acerca de la adaptabilidad de diversos sistemas biológicos y de las maneras en que el ejercicio regular influye en ellos.

A pesar de que no es posible generalizar con respecto a la influencia del ejercicio y de la actividad física en el envejecimiento, este pronunciamiento se centrará en cinco áreas principales importantes. Entre ellas se incluyen: (I) las respuestas cardiovasculares al ejercicio agudo y al crónico; (II) las implicaciones del entrenamiento de fortalecimiento, la masa muscular y la densidad ósea; (III) la estabilidad postural, la flexibilidad y la prevención de caídas; (IV) el papel del ejercicio en la función psicológica y (V) el ejercicio para los más ancianos y débiles.

Se estima que aproximadamente en el año 2030, solo en Estados Unidos, 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 hasta qué punto y 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.

FUNCIONAMIENTO CARDIOVASCULAR

Las respuestas cardiovasculares al ejercicio en adultos mayores saludables. El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$), un índice de la función cardiovascular máxima (CV), disminuye entre un 5% y un 15% por década después de los 25 años (89). Los descensos tanto en el gasto cardiaco máximo como en la diferencia arteriovenosa de O_2 máxima, contribuyen con la reducción del $VO_{2máx}$ que se asocia con la edad (66,170,191,225 La frecuencia cardiaca máxima desciende de 6 a 10 latidos por minuto por década y causa la mayoría de la disminución del gasto cardiaco máximo que se asocia con la edad (66,170,180,225). La mayoría, pero no toda la evidencia, también indica que los adultos mayores tienen volúmenes de eyección menores durante el ejercicio máximo (170,225). No obstante, es claro que los adultos mayores cuentan con el mecanismo de Frank-Starling para incrementar el volumen de eyección durante el ejercicio máximo, como lo demuestra el aumento en el volúmen de fin de diástole (66,191). Por el contrario, el plasma, los glóbulos rojos y el volúmen sanguíneo total son menores en los adultos mayores (41). Los adultos mayores tienen el llenado diastólico temprano disminuido en reposo y durante el ejercicio, en comparación con los adultos jóvenes, tal vez, debido a la reducción en la distensibilidad del ventrículo izquierdo (120,153). Como resultado, los adultos mayores cuentan con un llenado diastólico auricular tardío en una mayor proporción que los adultos jóvenes tanto en reposo

como durante el ejercicio. Por lo general, los volúmenes sistólicos finales durante el ejercicio máximo son también mayores en los adultos mayores, lo que ocasiona una fracción de eyección disminuida (66,191,225). Además, la contractilidad ventricular izquierda parece reducirse en los adultos mayores durante el ejercicio máximo en comparación con los adultos jóvenes (66). La presión sanguínea y la resistencia vascular sistémica son también mayores durante el ejercicio máximo en los adultos mayores en comparación con los adultos jóvenes (66). Con frecuencia, los hombres y las mujeres mayores presentan respuestas cardiovasculares de calidad similar ante el ejercicio máximo. No obstante, durante el ejercicio máximo, las mujeres mayores tienen la presión sistólica y cardiaca y los índices de fin de diástole y de volumen de eyección más bajos, así como la resistencia vascular sistémica más alta (66,191).

La cantidad y la calidad de las respuestas cardiovasculares de los adultos mayores al ejercicio por debajo de su capacidad máxima son, en la mayoría de los casos similares a las de los adultos jóvenes. La frecuencia cardiaca en la misma carga relativa de trabajo (mismo porcentaje de $VO_{2máx}$) es inferior en los adultos mayores en comparación con los adultos jóvenes (66,170,191). Por otra parte, las respuestas de la frecuencia cardiaca en los adultos jóvenes y en los mayores son parecidas en la misma carga absoluta de trabajo (la misma velocidad al caminar o resistencia en un ergómetro-estacionario). El gasto cardiaco en la misma tasa de trabajo relativa es menor en los adultos mayores (66,170). El gasto cardiaco en la misma tasa absoluta de trabajo es de cierta forma inferior en los adultos mayores, mientras que la diferencia arteriovenosa de O_2 tiende a ser un tanto más alta. (170,225). Además, los adultos mayores también tienen volumen de eyección menores que los adultos jóvenes con las mismas intensidades de ejercicio relativo y absoluto (170,225). Por lo general, las presiones sanguíneas son más altas en ambos con la misma proporción de trabajo absoluto y relativo en los adultos mayores en comparación con los adultos jóvenes (170,225). Además, estos aumentos en la presión sanguínea que se dan con la edad son más intensos en las mujeres (170). También, aunque la resistencia periférica total disminuye con el ejercicio de intensidad progresiva tanto en los adultos mayores como en los más jóvenes, con frecuencia la resistencia periférica total es más alta en los adultos mayores en comparación con los adultos jóvenes con el mismo ritmo de trabajo absoluto y relativo, en particular en las mujeres mayores (170).

Entrenamiento de ejercicios de resistencia aeróbica y sistema CV en adultos mayores saludables. Aunque los informes anteriores indicaban lo contrario, ahora está claro que los adultos mayores generan los mismos aumentos entre el 10 y el 30% en el $VO_{2máx}$ con el entrenamiento prolongado de ejercicios de resistencia que los adultos jóvenes (82,83,109,202). Al igual que con los adultos jóvenes, la magnitud del incremento en el $VO_{2máx}$ en los adultos mayores es también una función de la intensidad del entrenamiento, ya que un entrenamiento de intensidad leve produce cambios mínimos o no produce cambios del todo (83,202,205). En un principio, el aumento en el $VO_{2máx}$ debido al entrenamiento en los adultos mayores se atribuyó solamente al incremento de la diferencia arteriovenosa de O_2 máximo (202). Sin embargo, a pesar de que este podría ser el caso de las mujeres mayores (ver abajo), es evidente que los hombres mayores producen adaptaciones CV centrales que contribuyen al incremento en el $VO_{2máx}$ debido al entrenamiento (51,69,198,204,216,225).

Recientes estudios transversales y longitudinales de intervención indican que los hombres mayores entrenados con ejercicio cuentan con el mecanismo de Frank-Starling en forma de un aumento en el volumen diastólico final ventricular izquierdo para aumentar su volumen de eyección máximo, su gasto cardiaco máximo, y su $VO_{2máx}$ con el entrenamiento físico(51,69,198,204,216,225). Al igual que en los adultos jóvenes, la expansión del plasma y los volúmenes sanguíneos totales

podrían contribuir a incrementos inducidos por el entrenamiento en el volumen diastólico final máximo, el volumen sistólico, el gasto cardiaco y el $VO_{2máx}$ en los hombres mayores (31). Algunos estudios también indican mejorías tanto en reposo como durante el ejercicio en las características del llenado diastólico en los hombres mayores con el entrenamiento de ejercicios (69,120,215). Estas mejorías contrarrestan los efectos del envejecimiento, debido a que hay un incremento en la calidad del llenado diastólico temprano, contrariamente al llenado que se asocia con la contracción auricular tardía en diástole. Además, algunos estudios indican que el estado inotrópico ventricular izquierdo mejora en los hombres que entrenan con el ejercicio, lo que podría también contribuir con el aumento en su volumen de eyección máximo (51,198,225). Además, existe evidencia de que la rigidez arterial es menor en los adultos mayores con entrenamiento aeróbico de resistencia o en individuos con mejor condición física (239), lo cual posiblemente disminuye la poscarga y ayuda a incrementar su volumen de eyección máximo.

En contraste, mientras que las mujeres generan los mismos aumentos en el $VO_{2máx}$ con el ejercicio de entrenamiento al igual que los hombres, el aumento en su $VO_{2máx}$ parece ser el resultado únicamente de una gran diferencia arteriovenosa de O_2, debido a que no han mostrado aumentos, producto del ejercicio, en la masa ventricular izquierda, en el gasto cardiaco, el volumen de eyección o el volumen diastólico final durante el ejercicio máximo (215-217). Además, las características del llenado diastólico ventricular izquierdo no mejoran con el entrenamiento de ejercicio en las mujeres mayores (215). Sin embargo, hay evidencia de que el ejercicio de entrenamiento prolongado e intenso puede ocasionar las mismas adaptaciones CV centrales en las mujeres que son evidentes en los hombres mayores (145).

Cierta evidencia indica que mantener niveles altos de entrenamiento físico provoca una disminución en la tasa de pérdida del $VO_{2máx}$ con la edad en los adultos mayores (105,193,215). Por lo general, estos estudios presentan una tasa reducida de pérdida que se expresa como un porcentaje del valor inicial del $VO_{2máx}$, el cual podría ser un artefacto del $VO_{2máx}$ inicialmente más alto de los atletas. Por otra parte, la tasa de descenso del $VO_{2máx}$ para los atletas mayores de 70 años que realizan entrenamiento de resistencia aeróbica parece ser similar al de quienes son sedentarios, probablemente como resultado de su incapacidad para mantener el mismo estímulo de entrenamiento de cuando eran jóvenes (180).

Efectos del entrenamiento físico de resistencia aeróbica en los factores de riesgo de enfermedad CV en los hombres y mujeres mayores saludables. Ya que la enfermedad CV es la causa principal de muerte en hombres y mujeres mayores, el efecto de los ejercicios de entrenamiento de resistencia aeróbica en los factores de riesgo de enfermedad CV es de suma importancia. Los estudios transversales y de intervención en los adultos mayores indican de manera consistente que el entrenamiento de ejercicios de resistencia aeróbica se asocia con menores niveles de insulina en el plasma estimulada por la glucosa y por el ayuno, así como con la mejoría en la tolerancia a la glucosa (si inicialmente estaba alterada) y la sensibilidad a la insulina (91,107,201,203,223,236). Los adultos mayores no obtienen las mismas mejorías en los niveles de insulina y en la sensibilidad a la insulina mediante el ejercicio agudo como los adultos jóvenes (38,194). Sin embargo, esto podría deberse al descenso en sus capacidades de ejercicio y al resultante descenso del gasto calórico durante el ejercicio agudo**,** así como un número de días consecutivos del mismo ejercicio mejora los niveles de insulina y la sensibilidad a la insulina en los adultos mayores (38,194). Las mejorías en el metabolismo de la glucosa y de la insulina son evidentes en los adultos mayores antes de que ocurran cambios en el peso del cuerpo o en la composición corporal.

Parece que el entrenamiento físico de resistencia aeróbica disminuye el nivel de la presión sanguínea de la misma forma en los adultos jóvenes y en los adultos mayores hipertensos (79, 80), a pesar de que ningún estudio se ha referido directamente a este aspecto. Un estudio en adultos mayores hipertensos señaló que el entrenamiento al 50% del $VO_{2máx}$ redujo la presión sanguínea igual o más que el entrenamiento al 70% del $VO_{2máx}$ (83). En un segundo estudio sobre adultos mayores hipertensos el entrenamiento al 40-50% del $VO_{2máx}$ disminuyó la presión sanguínea, a pesar de que el entrenamiento al 50-60% del $VO_{2máx}$ redujo la presión sanguínea un poco más (205). Por lo tanto, parece que el entrenamiento entre ligero y moderado es efectivo para bajar la presión sanguínea en los adultos mayores hipertensos.

Por lo general, los datos mínimos disponibles apoyan la conclusión de que los adultos mayores mejoran sus perfiles de lípidos de lipoproteínas del plasma con el entrenamiento físico. No obstante, estos cambios podrían ser secundarios en las reducciones inducidas por el entrenamiento en las reservas de grasa del cuerpo (106,200,203,223). Generalmente, las mejorías son similares a aquellas que son evidentes en los adultos jóvenes e incluyen aumentos en los niveles del colesterol HDL y HDL2 en el plasma y reducciones en los niveles de los triglicéridos en el plasma y la proporción del colesterol HDL (106,200,203,223),

La composición corporal también mejora con el entrenamiento de ejercicios de resistencia de forma parecida en los adultos mayores y en los adultos jóvenes. El cambio más consistente es una reducción entre el 1 y el 4% en el porcentaje total de la grasa corporal con el entrenamiento de ejercicios en los adultos mayores, aún cuando se mantiene el peso corporal (82,83,200). Además, un estudio señaló que la grasa intraabdominal disminuyó en un 25% en los adultos que perdieron solamente 2.5 kg del peso corporal con el ejercicio de entrenamiento (199). Este descubrimiento es particularmente importante para los hombres mayores ya que la grasa intraabdominal es el depósito de grasa que más aumenta con la edad y se asocia con otros factores de riesgo de enfermedad CV.

Impacto de las enfermedades asociadas con la edad en las respuestas CV al ejercicio. La mayoría de las enfermedades cardiovasculares prevalecen mucho más en los adultos mayores. Además, un número de otras morbilidades que aumentan con la edad, incluyendo la diabetes y la obesidad, pueden afectar también la respuesta CV de un adulto al ejercicio. Ahora está claro que muchas de las manifestaciones iniciales de las diferencias en la función CV en reposo y durante el ejercicio entre los adultos mayores y jóvenes fueron posiblemente el resultado de la gran prevalencia de enfermedad CV en los individuos mayores (24, 181). Los adultos mayores con enfermedad CV tienen reducciones mayores en el $VO_{2máx}$ y en el gasto cardiaco máximo en comparación con sus compañeros saludables. Como resultado, los adultos mayores con enfermedad CV por lo general tienen respuestas mayores de la frecuencia cardiaca y de la presión sanguínea en la misma intensidad de ejercicio absoluto que sus compañeros sanos, mientras que su volumen de eyección es, por lo general, más bajo y su diferencia arteriovenosa de O_2 es más alta. En el ejercicio máximo, los individuos con enfermedad CV también tienen contractilidad ventricular izquierda disminuida, como indicaron sus bajas fracciones de eyección.

Entrenamiento físico de resistencia aeróbica y el sistema CV en los adultos mayores con enfermedades CV. Aparentemente, los pacientes mayores con enfermedad CV obtienen las mismas adaptaciones CV beneficiosas con el entrenamiento de ejercicios que los pacientes más jóvenes (1-4,117,243). Entre estos cambios se incluyen disminuciones en la frecuencia cardiaca en reposo y durante el ejercicio por debajo del nivel máximo y descensos en otras respuestas fisiológicas durante el ejercicio por debajo del nivel máximo con la misma intensidad absoluta de ejercicio. Al igual que en

los pacientes jóvenes con enfermedad CV, todos estos cambios se combinan para incrementar el umbral de la angina y la depresión del segmento S-T con una intensidad absoluta de ejercicio más alta. Se desconoce si el estímulo que produce el entrenamiento físico de alta intensidad en las adaptaciones CV centrales en los pacientes jóvenes con enfermedad CV (50,81) tiene el mismo efecto en los pacientes mayores. Sin embargo, esta información podría tener poco impacto clínico si pocos pacientes mayores eligieran o se les recomendara seguir un programa como el mencionado. Los datos mínimos disponibles indican que los pacientes mayores masculinos y femeninos con enfermedad CV responden al entrenamiento físico con adaptaciones CV similares (3). Los pacientes mayores con enfermedad CV también parecen mejorar un número de factores de riesgo de enfermedad CV con el entrenamiento de ejercicios, incluyendo reducciones en el peso corporal, en la grasa corporal y en el colesterol LDL en el plasma y en los niveles de triglicéridos, así como un aumento en los niveles del colesterol HDL en el plasma (4,117,243).

Contraindicaciones de la prueba de esfuerzo y del entrenamiento físico. Las contraindicaciones de la prueba de esfuerzo y del entrenamiento físico para los hombres y las mujeres mayores son las mismas que para los adultos más jóvenes (6). Las contraindicaciones absolutas principales que imposibilitan la prueba de esfuerzo son los cambios ECG recientes o infarto del miocardio, la angina inestable, las arritmias incontrolables, el bloqueo cardiaco de tercer grado y la falla cardiaca congestiva aguda (6). Las contraindicaciones relativas principales para la prueba de esfuerzo incluyen presiones arteriales elevadas, cardiomiopatías, enfermedad cardiaca valvular, ectopia ventricular compleja y enfermedades metabólicas no controladas. Es de suma importancia recordar que la enfermedad CV sintomática y asintomática y las contraindicaciones absolutas y relativas que imposibilitan la prueba de esfuerzo prevalecen mucho más en los adultos mayores. Además, existe un aumento en la prevalencia de las enfermedades asociadas en los adultos mayores que afectan la función CV, entre las que se incluyen la diabetes, la hipertensión, la obesidad y la disfunción ventricular izquierda. Por lo tanto, es imperativo unirse a los parámetros generales de evaluación del ACSM con respecto a la necesidad de la pruebas de esfuerzo y de la supervisión médica de esta evaluación (6).

Recomendaciones. Caminar, correr, nadar y andar en bicicleta son las formas aeróbicas rítmicas principales de ejercicio muscular durante la juventud de la mayoría de los adultos. Una maximización tanto de la calidad como de la cantidad de vida en los adultos se logra mejor al añadir estas actividades al estilo de vida habitual del individuo. El comienzo de un programa de actividad física regular ocasiona cambios numerosos en el sistema CV y en ciertos factores de riesgo de enfermedad CV que retardan los deterioros que normalmente se evidencian con el envejecimiento. Aunque los parámetros recientes del CDC/ACSM recomiendan actividades físicas de ligera a moderada intensidad en el estilo de vida para optimizar la salud (174), podría ser necesario el ejercicio de moderada o alta intensidad para generar adaptaciones en el sistema CV y en los factores de riesgo de enfermedad CV. La única respuesta CV benéfica consistente al entrenamiento físico de intensidad leve a moderada en los adultos mayores es la reducción en la presión arterial de los adultos mayores hipertensos. Sin embargo, el comienzo y el mantenimiento de los programas de actividad física de intensidad leve a moderada a largo plazo en los adultos mayores podría reducir la tasa de lesiones relacionadas con la edad en muchas funciones fisiológicas , aún cuando no ocasionan aumentos en estas medidas, las cuales, a la larga, deben beneficiar la cantidad y la calidad de vida.

ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Existe un buen registro de la pérdida de masa muscular (sarcopenia) con la edad. La excreción de creatinina urinaria, lo cual refleja el contenido de creatinina del músculo y la masa muscular total, disminuye aproximadamente en un 50% entre los 20 y los 90 años de edad (238). La tomografía computarizada de los músculos de un individuo muestra que después de los 30 años, se da una disminución en las áreas transversales del muslo, un descenso en la densidad muscular y un aumento en la grasa intramuscular. Estos cambios son más evidentes en las mujeres (96). La atrofia muscular podría ser el resultado de la pérdida gradual y selectiva de fibras musculares. El número de fibras musculares en la sección media del vasto lateral en la autopsia de especimenes es significativamente menor en los hombres mayores entre los 70 y los 73 años, en comparación con los hombres más jóvenes entre los 19 y los 37 años (121). La disminución es más marcada en las fibras musculares del Tipo II, las cuales disminuyen en un promedio del 60% en los hombres jóvenes sedentarios hasta por debajo del 30% después de los 80 años (113) y se relaciona directamente con la disminución en la fuerza por la edad.

La reducción en la fuerza muscular es el elemento principal del envejecimiento normal. Datos proporcionados por el estudio Framingham (100) indican que el 40% de la población femenina entre los 55 y los 64 años, el 45% de las mujeres entre los 65 y los 74 años, y el 65% de las mujeres entre los 75 y los 84 años no pudieron levantar 4.5 kg. Además, de manera similar, porcentajes altos de mujeres en esta población no pudieron realizar ciertas labores del trabajo doméstico normal. Se ha señalado que la fuerza isométrica y dinámica de los cuadriceps aumenta hasta los 30 años y disminuye después de los 50 años (116). Por lo general, se da una reducción aproximada del 30% en la fuerza entre los 50 y los 70 años. La mayoría de la reducción en la fuerza se debe a una atrofia selectiva de las fibras musculares del Tipo II. Parece que la pérdida de fuerza muscular es mayor después de los 70 años. En un grupo de hombres y mujeres sanos de 80 años que se estudió en el Copenhagen City Heart Study (40), se encontró que la fuerza en el extensor de la rodilla era 30% menor que en una población estudiada previamente (7) de hombres y mujeres de 70 años. Por lo tanto, los datos transversales y longitudinales indican que la fuerza muscular disminuye alrededor de un 15% por década en la sexta y en la séptima década y alrededor del 30% más tarde (40, 84, 114, 161). Aunque existen ciertos indicios de que la función muscular disminuye con el envejecimiento, la gran mayoría de la pérdida de fuerza se debe a la disminución de la masa muscular relacionado con la edad.

Fuerza y capacidad funcional. La disminución de la fuerza muscular asociada con el envejecimiento conlleva consecuencias significativas en relación con la capacidad funcional. Se ha señalado, para ambos sexos, una correlación significativa entre la fuerza muscular y la velocidad preferida para caminar (12). Una fuerte relación entre la fuerza de los cuadriceps y la velocidad habitual de andar en los hombres y mujeres de más de 86 años, débiles e internados en instituciones apoya este concepto (63). En las mujeres mayores débiles, la fuerza de las piernas estuvo muy correlacionada con la velocidad al caminar, en respuesta a más del 86% de la variación en la velocidad al caminar (13). La fuerza en las piernas, la cual representa una medición más dinámica de la función muscular, podría ser un previsor útil de la capacidad funcional en aquellos que son mas viejos. Esto sugiere que con el envejecimiento y con los niveles muy bajos de actividad que se contemplan en los pacientes internados, la fuerza muscular es un componente crítico de la capacidad para caminar.

Necesidades proteicas y envejecimiento. La inadecuada ingesta de proteínas en la dieta podría ser una causa importante de sarcopenia. La respuesta compensatoria a un descenso a largo plazo en la ingesta

de proteínas en la dieta es una pérdida en la masa corporal sin grasa. Al usar la fórmula que se acepta en la actualidad de equilibrio del nitrógeno de la OMS de 1985 (242) con los datos de cuatro estudios previos, los porcentajes pesados obtenidos rindieron un estimado de requerimiento proteico de 0.91+_ 0.043 g/kg/d. La Cantidad Diaria Recomendada (Recommended Dietary Allowance, RDA) en los Estados Unidos de 0.8 g/kg/d se basa en datos obtenidos, en su mayoría, de individuos jóvenes. Datos recientes señalan (29) que la ingesta proteica segura para los adultos mayores es de 1.25 g/kg/d. Basado en los resultados actuales y recalculados del equilibrio del nitrógeno a corto plazo, una ingesta proteica segura que se recomienda para los hombres y mujeres mayores debe establecerse entre 1.0 y 1.25 gr de proteínas de alta calidad/kg/d. Según se descubrió en un estudio, alrededor del 50% de 946 hombres y mujeres sanos con más de 60 años que viven en Boston, Massachussets, consumían menos de esta cantidad de proteínas, y 25% de los hombres y mujeres ancianos en esta misma encuesta consumían menos de 0.81 grs. de proteínas/kg/d, respectivamente (85). Un gran porcentaje de adultos mayores que permanecen en sus hogares que consumen su ingesta habitual de proteínas en la dieta (0.67 gr mezclados con proteínas/kg/d/1) ha mostrado (25) ser negativo en el equilibrio del nitrógeno.

Metabolismo energético. El gasto diario de energía desciende progresivamente a lo largo de la vida adulta (146). En los individuos sedentarios, el determinante principal del gasto de energía es la masa magra (185), la cual declina alrededor de un 15% entre los 30 y los 80 años, contribuyendo a crear una proporción de metabolismo basal más baja en los adultos mayores (37). La excreción de creatinina en 24 horas (un índice de la masa muscular) está estrechamente relacionada con la proporción del metabolismo basal de todas las edades (238). Las encuestas de nutrición en quienes tienen más de 65 años muestran una ingesta energética muy baja en los hombres (1400 kcal/d; 23kcal/kg/d). Estos datos señalan que la preservación de la masa muscular y la prevención de sarcopenia pueden ayudar a evitar el descenso en la tasa de metabolismo. El peso corporal aumenta con el envejecimiento hasta los 60 años, y se ha demostrado en un número de investigaciones, un aumento, con la edad, en el contenido relativo de la grasa corporal. El aumento en la grasa corporal se deriva de varios factores, pero los principales son un descenso en la tasa metabólica y en el nivel de actividad, junto con una ingesta energética que no es la adecuada para la necesidad calórica (190).

Además de su función en el metabolismo energético, las alteraciones del músculo esquelético que se relacionan con la edad podrían contribuir con los cambios por la edad, tales como una reducción en la densidad ósea (17,209,214), la sensibilidad a la insulina (110) y la capacidad aeróbica (67). Por estas razones, las estrategias para preservar la masa muscular con el envejecimiento, así como para aumentar la masa muscular y la fuerza en los adultos mayores que eran sedentarios, podría ser una manera importante de incrementar la independencia funcional y disminuir la prevalencia de muchas enfermedades crónicas que se asocian con la edad.

Entrenamiento de la fuerza. Por lo general, se define el acondicionamiento de la fuerza como el entrenamiento en el cual la resistencia contra la cual un músculo genera fuerza es aumentado progresivamente con el tiempo. Se ha demostrado que la fuerza muscular aumenta en respuesta al entrenamiento entre el 60 y el 100% de una repetición máxima (1 RM) (129). 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 solo logran aumentos leves en la fuerza (8,115). Varios estudios han determinado que, dado un estímulo de entrenamiento adecuado, los hombres y las mujeres mayores muestran adquisiciones de fuerza similares o mayores en comparación con los individuos jóvenes como un resultado del entrenamiento

de resistencia. Pueden lograrse aumentos de dos a tres veces en la fuerza muscular en un período de tiempo relativamente corto (3-4 meses) en las fibras reclutadas durante el entrenamiento en la población de esta edad (71,72).

Parece que el entrenamiento de fuerza de alta resistencia tiene efectos anabólicos profundos en los adultos mayores. El entrenamiento progresivo de la fuerza mejora el equilibrio del nitrógeno, el cual mejora enormemente la retención de nitrógeno en todas las ingestas proteicas y para aquellos con ingestas proteicas marginales, esto podría significar la diferencia entre la pérdida o la retención continuas de las reservas de proteínas del cuerpo (especialmente músculos). Un cambio en el consumo total de alimentos o, tal vez, de nutrientes seleccionados, en personas que comienzan con un programa de entrenamiento de la fuerza, puede afectar la hipertrofia muscular (150).

El entrenamiento de la fuerza podría ser un complemento importante de las intervenciones para perder peso en los adultos mayores. Se han asociado aumentos significativos en la tasa de metabolismo en reposo con el entrenamiento de fuerza con un incremento significativo en el consumo de energía que se requiere para mantener el peso en los adultos mayores (29). El aumento en el gasto energético incluyó un aumento en la tasa del metabolismo en reposo y del costo energético del ejercicio de resistencia. Por lo tanto, el entrenamiento de fuerza es una forma efectiva de aumentar los requerimientos energéticos, de disminuir la masa grasa corporal y mantener activo el metabolismo de la masa de los tejidos en los adultos mayores saludables. Además de su efecto en el metabolismo energético, el entrenamiento de resistencia también mejora la acción de la insulina en los adultos mayores (152).

La práctica regular de ejercicios aeróbicos tiene efectos positivos en la salud ósea de las mujeres posmenopáusicas saludables (77,163). Los efectos de un entrenamiento de fuerza de alta resistencia en la densidad ósea en los adultos mayores pueden compensar los típicos descensos en la salud ósea que se asocian con el envejecimiento al mantener o aumentar la densidad mineral ósea y el contenido mineral total del cuerpo (164). Sin embargo, 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 actividad física. Todos estos resultados podrían reducir el riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas. En contraste, los enfoques farmacológicos y nutricionales tradicionales del tratamiento o prevención de la osteoporosis tienen la capacidad de mantener o desacelerar la pérdida de tejido óseo, pero no la habilidad de mejorar el equilibrio, la fuerza, la masa muscular o la actividad física.

Recomendaciones. En resumen, está claro que la capacidad de adaptarse al aumento en los niveles de actividad física se preserva en los adultos mayores. El ejercicio regular produce una cantidad importante de cambios positivos en los hombres y en las mujeres mayores. Ya que la sarcopenia y la debilidad muscular pueden ser una característica casi universal del envejecimiento, deben ponerse en práctica estrategias para preservar o aumentar la masa muscular en los adultos mayores. Al aumentar la fuerza muscular se ha observado un aumento en los niveles de actividad espontánea en los adultos mayores, saludables y en los hombres y mujeres muy ancianos y débiles. Además de los efectos positivos del entrenamiento de fuerza en la acción de la insulina, la densidad ósea, el metabolismo energético y la condición funcional, también es una forma importante de aumentar los niveles de actividad física en los adultos mayores.

ESTABILIDAD POSTURAL Y FLEXIBILIDAD: EL PAPEL DEL EJERCICIO

Estabilidad postural

Existe un interés creciente sobre la función del ejercicio como una modalidad terapéutica para mejorar tanto la estabilidad postural como la flexibilidad en los adultos mayores. La estabilidad postural es un término definido muy pobremente, que se supone significa que existe poco o ningún riesgo del todo de que el individuo pierda el equilibrio mientras está de pie o caiga durante una actividad dinámica. Ninguna medida de estabilidad dinámica es apropiada para todos los movimientos. 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. De forma similar, los efectores musculares podrían carecer de la capacidad para responder apropiadamente a los inconvenientes en la estabilidad postural. El supuesto de que el ejercicio podría mejorar la estabilidad postural se basa en la suposición de que la respuesta de todo el sistema podría aumentar a pesar de las disminuciones en los componentes individuales.

En los últimos 60 años, muchos autores han presentado evidencia de que la estabilidad postural disminuye con el envejecimiento (54,86,90,184,208,247). El supuesto que subyace el deseo de mejorar la estabilidad postural es que esto conducirá directamente a una reducción en las caídas en los adultos mayores. Aunque estudios iniciales hicieron hincapié en esta asociación (171,172), un número de autores ha demostrado ahora que el riesgo de caer es multifactorial y que la estabilidad postural es solo un componente del perfil total de riesgo (230,231). Aunque esta posición tiene que ver solo con el ejercicio, es importante indicar que ningún programa de reducción de caídas considera todos los factores de riesgo principales, incluyendo el uso de medicamentos (en particular sedantes), el estado cognitivo, la hipotensión postural, los riesgos ambientales, la visión y la disfunción de las extremidades inferiores. No obstante, la mala estabilidad postural se ha asociado con las caídas frecuentes (128) y por lo tanto, la mejoría en la estabilidad postural es evidentemente una meta que vale la pena en la prevención de caídas.

La medida más definitiva de la estabilidad postural es la frecuencia de caídas. Sin embargo, esto no es por lo general práctico en el contexto experimental y aunque se han recomendado muchas otras medidas indirectas (175), no existe un consenso general con respecto al enfoque óptimo. Típicamente, se han usado la medición directa del desplazamiento de algún punto en el tronco (como se mide usando un sistema cinético) o las medidas que se derivan del centro de movimiento de presión. Algunas veces se considera que caminar es una labor de estabilidad dinámica tanto en el entrenamiento como en la evaluación (126).

Es importante señalar que muchos investigadores han usado programas amplios basados en la intervención (los cuales incluyen típicamente el entrenamiento de coordinación/equilibrio, el ejercicio aeróbico y el entrenamiento de fuerza) y no es siempre posible discernir cuál componente del programa de ejercicios condujo a los cambios observados en la estabilidad postural. El entrenamiento específico en mantener la estabilidad postural ante la perturbación también se ha alcanzado exitosamente aislado de otros componentes (94). Desafortunadamente , la falta de estandarización en la metodología hace imposible un "meta-análisis" de las tendencias de la dosis-respuesta para el ejercicio y la mejora en la estabilidad postural.

Estudios que usan las caídas como una medida de los resultados. Aunque muchos estudios han examinado el efecto del ejercicio en la estabilidad postural, solo unos cuantos investigadores han profundizado al examinar el efecto subsiguiente en la frecuencia de las caídas en la vida cotidiana. Se ha demostrado que la participación en programas de ejercicio de baja intensidad reduce

significativamente el número de caídas en comparación con los grupos de control asignados al azar que no se ejercitan, con los grupos que se ejercitan que no experimentan lesiones por las caídas que requirieron atención médica (130,229,244).

En un meta-análisis de las siete pruebas del FICST (182), las cuales examinaron el papel del ejercicio en los ancianos débiles, la asignación a un grupo de ejercicio se asoció con una disminución en el riesgo de caer, lo que indicó un efecto benéfico total de los tratamientos de ejercicio. Sin embargo, los diferentes tratamientos fueron extremadamente variados en su naturaleza y algunos incluyeron la educación y otros componentes no relacionados con el ejercicio.

Estudios sobre la estabilidad postural. 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, flexibilidad y ejercicios de fortalecimiento (98,102,244). Los individuos que sólo realizaron ejercicios de flexibilidad no mostraron mejorías similares. El entrenamiento de tareas dirigidas específicamente a los sistemas sensoriales involucrados en el mantenimiento de la estabilidad postural también resultaron en una mejoría de la estabilidad en las poblaciones mayores (93). 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 (124). No han sido observadas mejorías en un grupo de control no aleatorio y no concurrente quienes no realizaron ejercicio . Otros investigadores han demostrado que cierto número de medidas de estabilidad postural mejoran gracias a un programa de ejercicio a largo plazo (125,127). Dentro del grupo de ejercicio, los que adhirieron al ejercicio presentaron mejorías significativas en comparación con los que no 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 (245). Estas mejorías se mantuvieron durante 6 meses por medio de un programa de Tai Chi. Aunque ningún estudio ha indicado efectos perjudiciales del entrenamiento en la estabilidad postural, existen hallazgos de ninguna mejoría o de efectos inconsistentes en la estabilidad postural (39,122).

Recomendaciones. Aún quedan muchas preguntas sin contestar sobre la eficacia de las diferentes formas de ejercicio como estrategia para la prevención de caídas en diversos grupos de adultos mayores (34,228). Debido a la naturaleza multifacética de la mayoría de los programas de intervención, no es posible aún identificar los mecanismos específicos mediante los cuales se ha mejorado la estabilidad postural. Sin embargo, parece que existe suficiente evidencia de apoyo para recomendar un amplio programa de ejercicio que incluya entrenamiento de equilibrio, ejercicio de resistencia, caminatas y transferencia de peso que debe incluirse como parte de una intervención multifacética para reducir el riesgo de caer. Aunque la frecuencia óptima y la intensidad del programa deben identificarse claramente, hay un número de estudios que ha demostrado efectos positivos significativos en la estabilidad postural con un amplio rango de intervenciones.

Flexibilidad

Flexibilidad es un término general que comprende el rango de movimiento de articulaciones solas o múltiples y la habilidad para realizar labores específicas. El rango de movimiento de una

articulación determinada depende básicamente del hueso, el músculo y la estructura y función del tejido conjuntivo, de otros factores tales como el dolor y la habilidad para producir suficiente fuerza muscular. El envejecimiento afecta la estructura y la función de estos tejidos, en cuanto el rango específico de movimiento en las articulaciones y la flexibilidad en el desempeño de tareas motoras gruesas disminuye. La base para que las intervenciones con ejercicios mejoren la flexibilidad es que el músculo o las propiedades del tejido conjuntivo pueden mejorarse, el dolor de las articulaciones puede reducirse y los patrones de reclutamiento muscular pueden alterarse. Los cambios en el hueso y en el músculo con el envejecimiento (se trata en la sección de Entrenamiento de Fortalecimiento) indican que el entrenamiento de fortalecimiento tiene un efecto protector en el contenido mineral total del cuerpo y propicia un aumento en la masa muscular y en la fuerza. 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 veinte años en los hombres y en las mujeres, respectivamente (15,75,99). Dos estudios en los que se examinó el complejo de articulaciones del tobillo y seis movimientos cervicales en los adultos mayores, mostraron que los rangos de movimiento declinaron significativamente con la edad en ambos sexos (111,166). Sin embargo, se han señalado diferencias no relacionadas con la edad en el rango de movimiento del tobillo, aunque se observaron disparidades en cuanto al género (206). Un estudio diseñado para establecer valores normativos basados en la población indicó pérdidas en los rangos activos de movimiento de la cadera y la rodilla que se asociaron con un aumento en la edad en un gran grupo mixto transversal de individuos (189).

Efectos del ejercicio en la flexibilidad de los adultos mayores. En contraste con las intervenciones descritas anteriormente para mejorar la estabilidad postural, las intervenciones diseñadas para mejorar la flexibilidad han carecido, a menudo, de gran cantidad de individuos, aleatorización y control. Al igual que las intervenciones de estabilidad postural, las intervenciones de flexibilidad no han proporcionado la evidencia para clarificar los efectos de respuesta a la dosis del ejercicio.

Un programa de entrenamiento de flexibilidad se define como un programa planificado, deliberado y regular de ejercicios cuyo fin es aumentar progresivamente el rango utilizable de movimiento de una articulación o de un conjunto de articulaciones. El efecto de un programa de flexibilidad puede cuantificarse por cambios en el rango de movimiento de las articulaciones y de los puntajes de 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. Pocos estudios han usado ejercicios directos de rango de movimiento (probablemente porque sería difícil mantener el interés del sujeto y el apego a dicho programa). La mayoría de los estudios han utilizado enfoques más indirectos, tales como caminatas, 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 en la flexibilidad.

Muchos informes preeliminares sobre intervenciones se presentaron en una publicación previa del ACSM (212). La mayoría de estos y estudios más recientes han demostrado mejorías significativas en el rango de movimiento de varias articulaciones (cuello, hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla y tobillo) en los adultos mayores que participaron en un programa de ejercicio regular (95,118,119,157,160). También fue notoria una mejoría significativa en las habilidades motoras

(incluyendo 26 habilidades ambulatorias, propiocepción y habilidades de equilibrio) como resultado del ejercicio. Algunos autores han especulado que las mejorías que se notaron fueron clínicamente relevantes cuando se compararon con los rangos de movimiento de las articulaciones requeridos para las actividades cotidianas, tales como una caminata nivelada e inclinada, negociación el uso de escaleras y levantarse de una silla. Otros investigadores no descubrieron ninguna relación entre el ejercicio y la flexibilidad, y reportaron que la actividad física que un cuestionario evaluó no estaba relacionada con el rango de movimiento en el hombro, el codo, la cadera y la rodilla en los hombres y mujeres mayores (240). Adicionalmente, un programa de ejercicio de movimiento terapéutico lento ocasionó mejorías no significativas en la flexibilidad rotacional del tronco de los adultos mayores (78).

Recomendaciones. Sorprendentemente, ha habido poca investigación reciente en el campo de las intervenciones para incrementar la flexibilidad en los adultos mayores a pesar de disminuciones conocidas en los rangos de movimiento de las articulaciones. La mayoría de los estudios condujeron sus intervenciones sobre grupos pequeños de adultos mayores saludables por períodos entre 6 semanas y 2 años. La preponderancia de la evidencia es que la flexibilidad puede aumentarse por el ejercicio en los adultos mayores. También es probable que los ejercicios de flexibilidad puedan ser un componente útil de un programa de ejercicio para individuos cuya movilidad total sea reducida. Sin embargo, la literatura no da evidencia actualmente del diseño de programas de ejercicio de costo efectivo y sistemáticos para mejorar la flexibilidad. Por lo tanto, nosotros recomendamos que ejercicios tales como caminar, los aeróbicos y el estiramiento, los cuales se ha demostrado aumentan el rango de movimiento de las articulaciones, se incluyan en un programa de ejercicio general para los adultos mayores. Parece probable que muchos enfoques diferentes, incluso con programas de corta duración, puedan tener un efecto benéfico en la flexibilidad. La relación exacta dosis-respuesta debe determinarse, así como la comprensión de los beneficios en las actividades de la vida diaria que pueden resultar del aumento en la flexibilidad.

FUNCIÓN PSICOLÓGICA

Existe gran cantidad de literatura que sugiere que la actividad física está vinculada con la función psicológica (25,68,138,143,179). En esta declaración, elegimos limitar la exploración de esta literatura a aquellos aspectos de la función psicológica que parecen ser más susceptibles a los deterioros con el envejecimiento y que han generado una gran cantidad de investigación de la cual se han elaborado consensos de declaraciones. Estas áreas son la función cognitiva, la depresión y las percepciones del control o la auto eficiencia**.** Brevemente, se resalta la función cognitiva debido a la disminución bien documentada de la función del sistema nervioso con el envejecimiento, cambios que han sido aceptados casi universalmente como irreversibles e inevitables (11). La depresión es uno de los desórdenes de la salud mental que se reporta con mayor frecuencia en los adultos mayores, aunque las tasas de prevalencia son influenciadas por los criterios que se emplean para valorar los síntomas depresivos (168). La alta tasa de suicidio en los adultos mayores deprimidos (108) y el aumento de los costos para la salud pública causados por la depresión (5) la hacen ser una condición demasiado importante para desatenderla. Finalmente, con el envejecimiento los deterioros en la función física, sensorial y cognitiva, se convierten en una aceleración en la pérdida del control percibido (10,154,246). El control personal puede conceptualizarse mejor en términos de auto eficiencia (9,10) y se ha establecido firmemente que disminuye con la edad (10,154,192). Se revisaran estas tres áreas de la función psicológica en relación con: (a) el punto hasta el cual la actividad física puede influir en estas condiciones; (b) si hay efectos agudos y crónicos y (c) recomendaciones para un estudio posterior.

La actividad física y la función cognoscitiva. Existe un número de amplias revisiones que documentan la actividad física y su relación con la función cognoscitiva (11,34,48,219,234,235). El primer paso de esta investigación ha sido documentar el efecto de la condición física aeróbica sobre varios índices de la función cognoscitiva, (como por ejemplo, la memoria, la atención, el tiempo de reacción, la inteligencia). El razonamiento que sirve de base ha sido que las reducciones relacionadas con la edad en la función cardiovascular conducen a hipoxia cerebral y que el ejercicio aeróbico puede desacelerar o retardar los deterioros cognitivos. Estudios transversales iniciales que compararon adultos mayores activos con los inactivos reportaron de manera consistente un rendimiento superior en los participantes activos sobre los tiempos de reacción de escogencia y simples (14,187,218,220,224), así como el razonamiento, la memoria a corto plazo, la búsqueda de la memoria y la inteligencia fluida (35,42,47,207). Sin embargo, la naturaleza transversal de estos estudios y la evaluación inconsistente y a menudo inexistente de la condición física dificultan la interpretación de los hallazgos.

Los estudios de entrenamiento que existen proveen exámenes más definitivos sobre la relación ejercicio-cognición. Sin embargo, los descubrimientos son bastante erróneos. Una revisión de 12 estudios longitudinales (49) en los cuales los aumentos en la condición física oscilaron entre el 8% (73) y el 47% (188) sugieren que estas intervenciones ocasionaron mejorías modestas o mixtas en la función neuropsicológica con una excepción notable (48). Este último estudio, cuya duración fue de 4 meses y el cual utilizó un número pequeño de individuos, mostró cambios impresionantes en los tiempos de reacción, en la flexibilidad mental y en la fusión de parpadeo (flicker) crítico, así como mejorías significativas en la condición física aeróbica. Otros estudios proporcionaron una medición de apoyo para estas observaciones (87, 88, 97, 188), aunque todo pudiera criticarse sobre los aspectos del diseño, del tamaño de la muestra o la valoración de la condición física. Sin embargo, debe notarse que las mejorías en la condición física y en la función cognoscitiva no estuvieron relacionadas (48). La mayoría de los estudios fallan en encontrar que los efectos del entrenamiento aeróbico esté asociado con una mejoría en la función neuropsicológica (19,20,73,131,132,173,178).

Existen muchas limitaciones en la literatura sobre la relación ejercicio-cognición, que si son superadas, podrían dar más luz sobre una relación compleja y equívoca. En primer lugar, las intervenciones del ejercicio han consistido de duraciones e intensidades de amplia variación y se ha sugerido que la duración de la intervención del ejercicio y el grado de mejoría en la condición física podrían ser cruciales en cualquier mejoría neuropsicológica aportada por el ejercicio (21,33,34). En segunda instancia, el rango de edad de los participantes ha sido notablemente variado (i.e., entre los 30 y los 83 años), una consideración importante dado que muchos investigadores han sugerido que la relación ejercicio-cognición podría bien depender de la edad (33,36). Por lo tanto, es imperativo que dichos exámenes empleen participantes de una edad en la cual los descensos en la función cognoscitiva se esperen. En tercer lugar, si la capacidad del sistema cardiovascular para usar y transportar el oxígeno está implicada en la función del sistema nervioso central, entonces se requiere de valoraciones consistentes y comprensivas de la condición aeróbica. En cuarto lugar, la adopción de experimentos realizados aleatoriamente y controlados es una necesidad si vamos a identificar verdaderamente los efectos del ejercicio en el rendimiento cognoscitivo. Finalmente, los enfoques subsiguientes hacia el estudio de esta relación deben tomar en consideración la naturaleza de las características de la tarea y las demandas. Eso significa que es necesaria una comparación de los efectos del ejercicio en aquellos procesos cognoscitivos que se sabe disminuyen con la edad con aquellos procesos que son relativamente insensibles al envejecimiento.

La actividad física y la depresión. Los efectos de la actividad física en la sintomatología negativa comprenden la mayoría de la literatura sobre la relación ejercicio-salud mental (138). Se reportan

síntomas depresivos aproximadamente en un 15% de la población mayor (108) y en estudios de grandes poblaciones , la depresión ha covariado con la edad y como consecuencia las tasas de prevalencia aumentan (241). Consecuentemente, el estudio de los efectos de la actividad física en los síntomas depresivos constituye un asunto importante para la salud mental. El ejercicio es prescrito ampliamente por los médicos para la depresión leve. Hay muchas revisiones recientes (46,134,167,168), donde una es una amplia documentación sobre los descubrimientos en esta área relacionados con los adultos mayores (168). Aunque algunos revisores piensan que la actividad física reduce la depresión (167), aún otros argumentan que tal conclusión es prematura dada la serie de mediciones y problemas metodológicos inherentes en esta literatura (46). Por ejemplo, mucha de esta literatura es transversal, las mediciones de actividad física y de condición física son inconsistentes y limitadas y la valoración de la depresión se ve frustrada por el empleo de mediciones que son cuestionables para los adultos mayores (248). Tal vez, los datos más convincentes que demuestran un vínculo entre la actividad física y la depresión vienen del estudio del Condado de Alameda (28). En un estudio prospectivo que duró aproximadamente dos décadas y tres puntos de medición, los síntomas depresivos iniciales estuvieron asociados con la inactividad física, incluso cuando se controlaron por otros factores que se sabe covarian con la edad. Los aumentos subsiguientes en la actividad desde la evaluación inicial indicaron que los individuos no presentaban un riesgo mayor de depresión futura que aquellos que continuaron activos. Al contrario, las reducciones en la actividad desde niveles iniciales predijeron una probabilidad de futura depresión.

Un estudio más reciente utilizó datos del estudio de Salud Rural de Iowa 65+, un estudio de cohorte longitudinal de 10 años en 3,673 hombres y mujeres mayores de 65 años . Los descubrimientos de este estudio sugieren una relación inversa entre las caminatas diarias y el reporte de síntomas depresivos. Al igual que el estudio del Condado de Alameda, los datos del Iowa 65+ sugiere que el ejercicio es una modalidad apropiada para la modificación de la depresión. Los individuos con más síntomas depresivos iniciales tuvieron mayores desigualdades relativas (disparidad) para mejorar si inicialmente ellos caminaban. Los autores además interpretaron sus hallazgos para sugerir que la mayor mejoría en la sintomatología depresiva ocurre cuando se cambia de un estilo de vida sedentario a un estilo de vida de actividad física mínima. Por lo tanto, estos estudios parecen indicar que la actividad física desempeña un papel en el mejoramiento de los síntomas depresivos. No obstante, al igual que otras encuestas de investigación (60,222) y los estudios transversales (33) que reportan relaciones inversas similares entre los síntomas depresivos y la actividad física, las mediciones de ambas construcciones son problemáticas, y los estudios tienen gran cantidad de limitaciones metodológicas. Sin embargo, el hecho que la relación sea medianamente consistente es estimulante. La evidencia experimental para apoyar la relación ejercicio-depresión no es tan fuerte o reveladora como uno esperaría (168). En general, los efectos del ejercicio son de leves a moderados (16,52,177), las muestras son pequeñas y más a menudo que no, no se utilizan grupos de comparación adecuados, (por ejemplo, grupos de control atencional y grupos placebo), valoración cuidadosa de la adherencia/ acatamiento y los efectos potenciales de tal adherencia/acatamiento no se consideran. Además, la mayoría de estos estudios se realizan con individuos no deprimidos, lo que apoya la sugerencia de que la actividad física puede reducir la depresión en aquellos individuos mayores que no están clínicamente deprimidos (167). Existen pocos estudios con objetivo en los sujetos mayores deprimidos. En uno donde sí lo fueron, tanto las intervenciones del contacto social como las del ejercicio tuvieron efectos marcados sobre varios aspectos de la depresión, donde el grupo de ejercicio reportó mayores reducciones (148). Existe poca evidencia para sugerir que los períodos agudos de actividad física tengan efectos reductores en la depresión en el adulto mayor. Sin embargo, un meta-análisis de la literatura ejercicio-depresión sugiere que los efectos antidepresivos del ejercicio podrían empezar con la primera sesión (167). Sin embargo,

esta revisión se concentró en individuos menores de 55 años , lo que impide cualquier declaración definitiva en relación con el adulto mayor.

Hace falta información relativa a los mecanismos (neurológico, bioquímico, social, psicológico) que fundamente la relación depresión-actividad física en el adulto mayor. Los esfuerzos futuros de investigación deben orientarse hacia este aspecto, así como el asunto de la dosificación de ejercicio óptimo para reducciones máximas en la depresión. Además, los esfuerzos más recientes se han concentrado en los individuos mayores con niveles relativamente bajos de depresión en lugar de examinar los efectos del ejercicio en aquellos con desórdenes depresivos (168).

La actividad física y las percepciones de control. Un sentido de manejo o control personal es vital tanto para la salud física como la psicológica (192) y conforme los individuos envejecen, el deterioro que acompaña el envejecimiento en la función y la restricción del rendimiento en las actividades cotidianas (133) sirven para reducir su sentido del control. En la literatura sobre la actividad física y el envejecimiento, este sentido del control se ha conceptualizado típicamente como creencias sobre la auto eficiencia (9,10,137). Las creencias sobre la eficiencia son un componente fundamental de la teoría cognoscitiva-social de Bandura (9,10) y se ha demostrado ampliamente que influyen y son influenciadas por la actividad física en los adultos mayores. Estas relaciones son válidas tanto para las poblaciones saludables como para las clínicas (57-59,227).

En relación con las poblaciones no clínicas, la auto eficiencia se ha identificado consistentemente como un determinante del comportamiento del ejercicio en los individuos mayores (136,137,139,142,195). En el único experimento aleatorizado cuya intención era influir en la adherencia al ejercicio vía un tratamiento para aumentar la eficacia, se reportó un aumento del 12% en la participación activa en los adultos de mediana edad (141). Casi el doble de muchos de los participantes se ejercitó a niveles deseados (2 o más días a la semana) en el grupo de tratamiento que en el grupo de control. Además, la participación en actividad aguda y crónica influye en las creencias acerca el control sobre el ambiente físico y está relacionada con la función psicológica y bioquímica (140,144,226). Es interesante que en los adultos mayores sedentarios existen diferencias de género significativas en las creencias del control relativas a las capacidades físicas (92,140). Usualmente, los hombres son más eficientes que las mujeres, pero estas diferencias son erradicadas completamente al seguir la exposición al entrenamiento (140,142). Las expectativas de eficiencia pueden mediar confiablemente la relación citada con frecuencia entre el apoyo social y la conducta del ejercicio (43-45). Finalmente, las expectativas de eficacia relativas a las capacidades de ejercicio influyen en las respuestas afectivas a los períodos agudos de actividad física en los adultos de mediana edad (135,144,151).

En poblaciones enfermas, (e.g con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedad arterial coronaria), la relación ejercicio-eficacia es tal vez más fuerte. Las expectativas de eficacia desempeñan un papel importante en la adopción y desempeño y adherencia a la conducta del ejercicio en pacientes post infarto miocárdico (57-59,227). De manera similar, la autoeficacia influye en la respuesta del ejercicio a la actividad física de rehabilitación y es una relación importante de la condición psicológica, (e.g., función pulmonar, tolerancia al ejercicio, capacidad de difusión) en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (104,237). Más importante aún, esta variable psicosocial fue identificada recientemente en los que sufren de EPOC como un predictor univariable significativo de la supervivencia (103).

Las expectativas de eficacia relativas al ejercicio han también demostrado ser correlativos importantes de otros aspectos de la función física en los adultos mayores. Después de controlar la función física, la auto eficacia del ejercicio es un predictor significativo del rendimiento al subir

escaleras y la capacidad de levantar y transportar (186). Desde una perspectiva de la salud, e indirectamente relacionada con la actividad física, la eficacia se ha identificado consistentemente como un determinante de la reducción en las caídas y una disminución funcional en muestras de comunidades de adultos mayores (149,232,233).

Las percepciones de control personal pueden descender dramáticamente con la edad e influir en aspectos importantes de función (192). Sin embargo, el control personal puede ser tanto un determinante como una consecuencia de la participación en la actividad física. Debe determinarse cómo interactúa el control personal con las influencias psicológica, social y bioquímica en relación con la actividad física y el envejecimiento.

Recomendaciones. Está bien establecido que la actividad física y la función psicológica en los adultos mayores están relacionadas. Ignorar este importante elemento de la influencia en la actividad física del adulto mayor es contrario al modelo biopsicosocial de la salud y la función humana (53). Sin embargo, queda una necesidad de llevar experimentos aleatorizados, controlados en los que se le preste atención especial a la medición de la actividad física y la función psicológica, los mecanismos subyacentes que influyen en la relación, el curso de tiempo de cambio psicológico, los aspectos de respuesta a la dosis y la diversidad de poblaciones estudiadas. Tales necesidades presentan un reto futuro importante para los científicos conductistas, sociales y del ejercicio, así como para los gerontólogos.

EJERCICIO PARA DÉBILES Y ANCIANOS

Beneficios y contraindicaciones del ejercicio en débiles y ancianos. En el pasado, por lo general el ejercicio ha sido considerado inapropiado para los débiles o los ancianos debido tanto a las bajas expectativas de beneficio así como a los temores de las lesiones que se relacionan con el ejercicio. En la década pasada se observó una acumulación de datos que aclaran los mitos de inutilidad y brinda evidencias de la seguridad del ejercicio en los ancianos (61). Los beneficios son muchos e incluyen adaptaciones fisiológicas, metabólicas, psicológicas y funcionales a la actividad física que contribuyen sustancialmente con la calidad de vida en esta población. Objetivos de un ejercicio apropiado para los adultos jóvenes (74), como la prevención de enfermedad cardiovascular, cáncer; diabetes y un aumento en la expectativa de vida (112), son sustituidas en los ancianos por un nuevo conjunto de metas, las cuales incluyen la disminución de los cambios biológicos del envejecimiento (62), restablecer el síndromes por desuso (22), el control de enfermedades crónicas (56,164,169), la maximización de la salud psicológica (210,211), el aumento en la movilidad y en la función (64,171) y ayudando en la rehabilitación de enfermedades agudas y crónicas para muchos de los síndromes geriátricos comunes en esta población vulnerable. La prescripción de ejercicio con objetivo ofrece un beneficio que no puede lograrse con ninguna otra modalidad terapéutica. Es importante entender la diversa fisiopatología de la debilidad con el fin de utilizar el ejercicio apropiadamente en esta situación contexto.

Una combinación del envejecimiento biológico, de alta carga de enfermedad crónica, mala nutrición y sedentarismo extremo son los contribuyentes principales para una vía final común que ocasiona el síndrome de debilidad física. La debilidad no es específica de los adultos mayores, pero su prevalencia aumenta con el envejecimiento, en particular, después de los 80 años (76). Muchos de los cambios fisiológicos que se relacionan con la edad y que se describen en los estudios transversales y longitudinales, incluyendo la disminución en la capacidad aeróbica (162,221), la fuerza muscular (63,64), la masa muscular (63) y la densidad ósea (213) son modificables por el ejercicio, incluso en los ancianos (55,62). También existe evidencia de que las enfermedades crónicas y los síndromes

responsables de morbilidad significativa en los mayores, tales como la artritis, la diabetes, la enfermedad arterial coronaria, la falla cardiaca congestiva, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, depresión, los desórdenes en la marcha y en el equilibrio, caídas y el insomnio, responden favorablemente al ejercicio (23,174). El ejercicio se ha asociado con una ingesta nutricional más alta tanto en los adultos mayores que viven en instituciones (64) como los que viven en sus hogares (27), por lo tanto, reduce el riesgo de que una mala nutrición sea causa de la debilidad (158). Finalmente, la atrofia muscular y ósea, el desacondicionamiento cardiovascular, la hipotensión postural, la rigidez de las articulaciones y una disminución en el control neural de los reflejos del equilibrio que se relacionan con la inactividad (22) podrían ser los parámetros más responsables de todos los estudiados para la iniciación de un programa adecuado de ejercicio en los ancianos muy sedentarios.

Las contraindicaciones del ejercicio en esta población no son diferentes de aquellas que se aplican a los adultos saludables más jóvenes (6). En general, la debilidad o la edad extrema no son contraindicaciones para el ejercicio, aunque podrían alterarse las modalidades específicas para ajustarse a las discapacidades individuales (162). Las enfermedades agudas, en particular, enfermedades febriles, el dolor inestable de pecho,la diabetes no controlada, la hipertensión, el asma, la falla cardiaca congestiva, el dolor músculo-esquelético, la pérdida de peso y los episodios de caídas garantizan la investigación antes de iniciar un nuevo programa. A veces, se requiere evitar temporalmente ciertos tipos de ejercicio durante el tratamiento de por ejemplo hernias, cataratas, sangrado retinal o lesiones en las articulaciones. Un número muy pequeño de condiciones serias o no tratables, incluyendo el aneurisma aórtico dilatado inoperable, la arritmia ventricular maligna relacionada con el esfuerzo, la estenosis aórtica severa, la falla cardiaca congestiva en su última etapa y otras enfermedades terminales y agitaciones severas de la conducta en respuesta a la participación en ejercicio en demencia y enfermedades y psicológicas, son exclusiones más permanentes para la práctica del ejercicio vigoroso. Sin embargo, debería notarse que la sola presencia de enfermedad cardiaca, diabetes, accidente cerebrovascular, osteoporosis, depresión, demencia, enfermedad pulmonar crónica, falla renal crónica, enfermedad vascular periférica o artritis (las cuales podrían estar presentes en un mismo individuo) no es por sí misma una contraindicación para el ejercicio. De hecho, para muchas de estas condiciones, el ejercicio ofrecerá beneficios que no se logran mediante el uso exclusivo de la medicación. La literatura sobre el entrenamiento físico en los ancianos débiles entre edades de 80 y 100 años en los ancianatos no incluye reportes actualizados de incidentes cardiovasculares serios, muerte repentina, infarto del miocardio, exacerbación del control metabólico o hipertensión (18,30,63-65,70,101,123,147,156,159,162,176,197,221). Los eventos relacionados con el ejercicio que se han descrito incluyen exacerbación de una hernia preexistente (63) y artritis subyacenteu otras anormalidades articulares que requieren modificación de los ejercicios prescritos (64). No se ha corroborado el temor de exceso de caídas con lesiones y fracturas subsiguientes a la re-movilización en los experimentos clínicos, aunque los estudios a larga escala están aún en progreso. El sedentarismo parece una condición mucho más peligrosa que la actividad física en los ancianos.

Entrenamiento de los débiles y ancianos. Aún quedan por publicarse estudios de gran escala sobre el entrenamiento de ejercicio en los ancianos débiles, pero los resultados de los experimentos clínicos aleatorizados actuales indican que el aumento de fuerza en respuesta al entrenamiento de resistencia de alta intensidad depende más de la intensidad del estímulo que de las características, la edad o el estado de salud del individuo. Al igual que con los individuos más jóvenes, aquellos con los músculos más débiles pero con las reservas más grandes de tejido magro parecen tener la mejor respuesta, la cual está constituida principalmente por adaptaciones neurales al entrenamiento en los primeros tres meses. No se ha demostrado que la edad, el género, las condiciones crónicas específicas, la depresión, la

demencia, el estado nutricional y el deterioro funcional influyan en la adaptación al entrenamiento. Los datos sobre la capacidad aeróbica son mucho menos claros, así como hay muy pocos datos disponibles sobre los cambios fisiológicos reales que ocurren después de las intervenciones cardiovasculares en los ancianos o débiles (221).

Los principios de especificidad que se aplican a los adultos más jóvenes son de igual relevancia en los ancianos débiles. Los aumentos en la masa muscular y en la fuerza se perciben después de seguir un entrenamiento de resistencia progresiva de alta intensidad (80% de una máxima repetición) (64), mientras que los regímenes de baja intensidad (peso corporal, bandas o tubos elásticos, la resistencia asistida o las pesas livianas) ocasionan poca o ninguna ganancia significativa en la fuerza (159). La debilidad muscular y la atrofia son probablemente los parámetros más relevantes funcionalmente y reversibles relacionados con el ejercicio en esta población. Por lo tanto, los intentos de restaurar estas deficiencias y minimizar las consecuencias clínicas (disminución funcional, inmovilidad, pobre equilibrio, caídas y los bajos requerimientos de energía e ingesta) deberían concentrarse más en estrategias comprobadas científicamente que en programas de "movimiento" no específicos para los adultos mayores. Mejorías en la marcha , la velocidad, el equilibrio, la capacidad para levantarse de una silla, la energía para subir escaleras, la capacidad aeróbica, las pruebas basadas en el rendimiento de independencia funcional, la discapacidad reportada por ellos mismos, el estado de ánimo, los síntomas depresivos, y la ingesta energética (63-65,165,183,196) se asocian con ganancias en la fuerza después del entrenamiento de fuerza en los ancianos débiles. En adultos mayores saludables, el entrenamiento de fuerza mantiene o aumenta la densidad ósea, la tasa metabólica en reposo, la sensibilidad a la insulina, el tiempo de tránsito intestinal y disminuye el dolor y la discapacidad producidas por la artritis, reduce la grasa corporal y la adiposidad central y mejora la calidad del sueño, pero aún está por verse si estas adaptaciones ocurren también en los que están muy débiles.

Las intervenciones de entrenamiento aeróbico de alta intensidad no se han descrito en las poblaciones de ancianos débiles. Las actividades aeróbicas de baja intensidad, tales como caminar, estar de pie y la bicicleta estática con el 60% de la frecuencia cardiaca máxima predicha, se han asociado con mejorías modestas en la eficiencia cardiovascular (162,221) y las labores de movilidad (197) (caminar, levantarse de una silla, etc.). Sin embargo, debe notarse que el costo energético de actividades para los ancianos débiles con aparatos de ayuda (tales como caminadores y sillas de ruedas), deformidades en las articulaciones y los trastornos en la marcha , podrían ser significativamente mayores que las ecuaciones estándares pudieran predecir y por lo tanto, hasta que se reporten estudios que usen calorimetría indirecta para monitorear el esfuerzo así como para documentar cambios en esta población, la magnitud exacta de los beneficios fisiológicos del entrenamiento aeróbico es aún incierta. Sin embargo, es probable que al igual que en los adultos jóvenes, las actividades aeróbicas de baja intensidad puedan brindar beneficios en términos de la calidad de vida, de resultados psicológicos, alivio del dolor y de la discapacidad sin cambiar el acondicionamiento cardiovascular sustancialmente.

Recomendaciones. Muchos de los síndromes geriátricos que contribuyen con la debilidad son sensibles al aumento en los niveles de actividad física apropiada. Las mayores deficiencias fisiológicas que son relevantes y reversibles incluyen la debilidad muscular, la baja masa muscular, la baja densidad ósea, el desacondicionamiento cardiovascular, el bajo equilibrio y la marcha. La mayor evidencia de beneficios existe en programas que incluyen el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento de mayor intensidad como los más benéficos y tan seguros como el entrenamiento de menor intensidad. Por lo tanto, todos los programas de ejercicio para los ancianos débiles deberían incluir el entrenamiento de resistencia progresiva de los principales grupos musculares de las

extremidades superiores e inferiores y del tronco. Se recomiendan regímenes de al menos 2, pero preferiblemente 3 días por semana, con 2-3 series (una serie podría ser suficiente; sin embargo, hacen falta estudios sobre esta población) de cada uno de los ejercicios que se lleva a cabo en cada día de entrenamiento. Si es posible, algunas posturas de pie con peso libre deberían usarse para aumentar simultáneamente el equilibrio y la coordinación muscular. Los grupos musculares relevantes clínicamente incluyen los extensores de la cadera, los extensores de la rodilla, los flexores plantares del tobillo y los dorsiflexores, los bíceps, tríceps, hombros, extensores de la espalda y los músculos abdominales.

El entrenamiento del equilibrio deber también incorporarse, ya sea como parte de un entrenamiento de fuerza o como una modalidad separada. El entrenamiento y la supervisión (especialmente para los muy débiles) es obligatoria para que sea seguro y continuo. Las series óptimas de ejercicios para mejorar el equilibrio no pueden defenderse con datos científicos, pero en general son, las posturas progresivamente más difíciles que reducen gradualmente la base de apoyo (pararse en una pierna), que requieren de movimientos dinámicos que alteran el centro de gravedad (caminar en fila, giros en círculo), que enfatizan los grupos musculares importantes para la postura, tales como los dorsiflexores (pararse en los talones) y que reducen otra entrada sensorial (visión) conforme con las teorías aceptadas del control del equilibro y la adaptación.

La prescripción más difícil para los ancianos débiles es el entrenamiento aeróbico. Las alteraciones severas en la marcha r, la artritis, la demencia, la enfermedad cardiovascular, los problemas podiátricos y ortopédicos, el deterioro visual y la incontinencia son solo algunas de las condiciones que hacen de la recomendación usual de caminar una condición aeróbica, difícil, o incluso imposible en los ancianos débiles. Antes de poder caminar, es necesario ser capaz de levantarse de una silla (se requiere de fuerza muscular) y mantener una posición erguida mientras se mueve en el espacio (se requiere equilibrio). Por lo tanto, el acondicionamiento aeróbico debe seguir el entrenamiento de fuerza y de equilibrio, lo cual es, desafortunadamente, lo opuesto de lo que se hace hoy. La tolerancia a las actividades de soportar peso, tales como caminar, podría mejorarse significativamente al mejorar primero la fuerza muscular, la estabilidad de las articulaciones y el equilibrio. En ese punto, el entrenamiento aeróbico de intensidad moderada puede empezar, primero al alcanzar un objetivo de frecuencia (al menos 3 días por semana), luego una duración (al menos 20 minutos) y finalmente, una intensidad apropiada (40-60% de la frecuencia cardiaca de reserva, u 11-13 en la escala de Borg).La intensidad al caminar podría aumentarse al agregar cuestas, pendientes, gradas y escaleras, empujar una silla de ruedas con peso u ocupada o adicionando movimientos de brazo y baile en lugar de aumentar la velocidad o cambiar a trotar. Es poco probable que las intensidades altas sean posibles en esta población. Los equipos de asistencia aumentan la seguridad así como el gasto energético de una actividad, por lo tanto hay poco beneficio para intentar ejercitarse sin ellos. Aunque caminar es una modalidad preferida debido a su naturaleza funcional directa, en algunos individuos solo la ergometría de brazo y pierna, las máquinas para realizar ejercicios sentados y los ejercicios acuáticos son posibles debido a la variedad de discapacidades y estas son alternativas ajustables si están disponibles.

La mayoría de los ancianos débiles vive en ambientes y entre personas para quienes el ejercicio es aún poco familiar y tal vez un concepto que les infunde temor. Existe una gran necesidad de cambiar las estructuras físicas, las opciones de programas recreativos y el entrenamiento del personal para permitir que estas recomendaciones se instituyan en casas privadas, en complejos de apartamentos para adultos mayores, en comunidades donde se cuida la vida y en instituciones para ancianos (ancianatos, hogares de ancianos). Al eliminar las barreras innecesarias para la movilidad y la condición física óptimas entre los adultos mayores, podrían darse beneficios sustanciales para la salud

tanto por medio de la prevención de nuevas discapacidades como de la rehabilitación de condiciones crónicas.

CONCLUSIONES

Basados en la evidencia disponible, pueden hacerse varias conclusiones. La participación en un programa de ejercicio regular es una efectiva intervención / modalidad para reducir/prevenir algunos de los deterioros funcionales que se asocian con el envejecimiento. Además, la capacidad de entrenamiento de los individuos mayores (incluyendo a los octogenarios y nonagenarios) es evidente por su capacidad para adaptarse y responder tanto al entrenamiento de resistencia aeróbica como al de fuerza. El entrenamiento de resistencia aeróbica ayuda a mantener y mejorar varios aspectos del funcionamiento cardiovascular (medido por el $VO_{2máx}$), el gasto cardiaco y la diferencia arteriovenosa de O_2, así como a incrementar el rendimiento submáximo. De manera importante, las reducciones en los factores de riesgo que se asocian con los estados de enfermedad (enfermedad cardiaca, diabetes, etc.) mejoran el estado de salud y contribuyen a incrementar la expectativa de vida. El entrenamiento de fuerza ayuda a compensar la pérdida de masa muscular y la fuerza que por lo general se asocian con el envejecimiento normal. Ambas adaptaciones al entrenamiento mejoran enormemente la capacidad funcional de los hombres y las mujeres mayores, optimizando , por lo tanto, la calidad de vida de esta población. Entre los beneficios adicionales se incluyen una mejoría en la salud ósea y por lo tanto, una reducción en el riesgo de osteoporosis; una mejoría en la estabilidad postural, disminuyendo así el riesgo de caer; un aumento en la flexibilidad y en el rango de movimiento. Aunque no es tan numerosa, la evidencia también sugiere que la participación en el ejercicio regular proporciona un número de beneficios psicológicos que se relacionan con la preservación de la función cognitiva, un alivio de los síntomas y la conducta depresiva y una mejoría en el concepto de control personal y de la auto eficiencia. Es obvio que es necesaria mas investigación controlada y conducida adecuadamente y que se concentre en muchos de los aspectos importantes que se relacionan con la interacción del ejercicio y la actividad física en el envejecimiento saludable. Esto incluye estudios que van desde las investigaciones clínicas hasta las que examinan los mecanismos moleculares y celulares.

En conjunto, los beneficios asociados con el ejercicio y la actividad física regular contribuyen a crear un estilo de vida más saludable e independiente, lo que mejora bastante la capacidad funcional y la calidad de vida para el segmento de nuestra población que crece con más rapidez.

Este pronunciamiento fue revisado por el ACSM, por representantes de la membresía en general, el Comité de Declaraciones y por John Lawler, Ph.D. y Christian Leewenburg, Ph.D.
Nos gustaría agradecerle a las siguientes personas por su aporte en esta Declaración: Doug Seals, Roger Enoka, Marjorie Woollacott y los miembros del SHI del ACSM sobre el Envejecimiento en las Ciencias del Ejercicio y en la Medicina del Deporte.

REFERENCIAS

Las referencias se pueden consultar en el documento original en Inglés: http://www.msse.com