

La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana

M. J. Castillo Garzón

Physical fitness is an important contributor to health for the adults of tomorrow

El ejercicio físico como determinante de salud

El ejercicio físico, practicado de manera apropiada, es quizás la mejor herramienta hoy disponible para fomentar la salud y el bienestar de la persona. De manera directa y específica, el ejercicio físico mantiene y mejora la función músculo-esquelética, osteo-articular, cardio-circulatoria, respiratoria, endocrino-metabólica, inmunológica y psico-neurológica. De manera indirecta, la práctica de ejercicio tiene efectos beneficiosos en la mayoría, si no en todas, las funciones orgánicas contribuyendo a mejorar su funcionalidad lo cual es sinónimo de mejor salud, mejor respuesta adaptativa y más resistencia ante la enfermedad. De hecho, realizar ejercicio físico de manera regular reduce el riesgo de desarrollar o incluso morir de lo que hoy día son las principales y más graves causas de morbi-mortalidad en los países occidentales.

El ejercicio practicado de manera regular y con la intensidad adecuada, en otras palabras someter al organismo a un programa de entrenamiento con la finalidad de mejorar su estado de forma, contribuye a mejorar la capacidad funcional global del organismo que es, precisamente, lo que persiguen los atletas cuando entrenan (1). Pero para que esto ocurra, es necesario someter al organismo a un adecuado programa de en-

trenamiento. En dicho programa las sesiones de entrenamiento tienen que estar perfectamente adaptadas a las características del sujeto, deben ir seguidas del adecuado período de regeneración y deben de aplicarse en el momento adecuado del período de adaptación al esfuerzo o súper-compensación. Si el estímulo que representan las sesiones de entrenamiento no se aplica adecuadamente, en el momento oportuno y respetando los periodos de descanso y adaptación, el efecto producido puede ser incluso el contrario al pretendido, es decir una pérdida de capacidad funcional. Esto se representa gráficamente en la Figura 1.

Cuando se realiza de manera adecuada, los beneficios del ejercicio se producen siempre, independientemente de la edad, estado de salud y condición física que la persona posea. Así, efectos beneficiosos bien caracterizados de la práctica habitual de ejercicio físico incluyen los siguientes:

- Reduce el riesgo de cardiopatía isquémica y otras enfermedades cardio-vasculares.
- Reduce el riesgo de desarrollar obesidad y diabetes.
- Reduce el riesgo de desarrollar hipertensión o dislipidemia y ayuda a controlarlas.
- Reduce el riesgo de desarrollar varios tipos de cáncer (colon, mama, próstata...).
- Ayuda a controlar el peso y mejora la imagen corporal.
- Tonifica los músculos y preserva o incrementa la masa muscular.
- Fortalece los huesos y articulaciones haciéndoles más resistentes.
- Aumenta la capacidad de coordinación y respuesta neuro-motora.

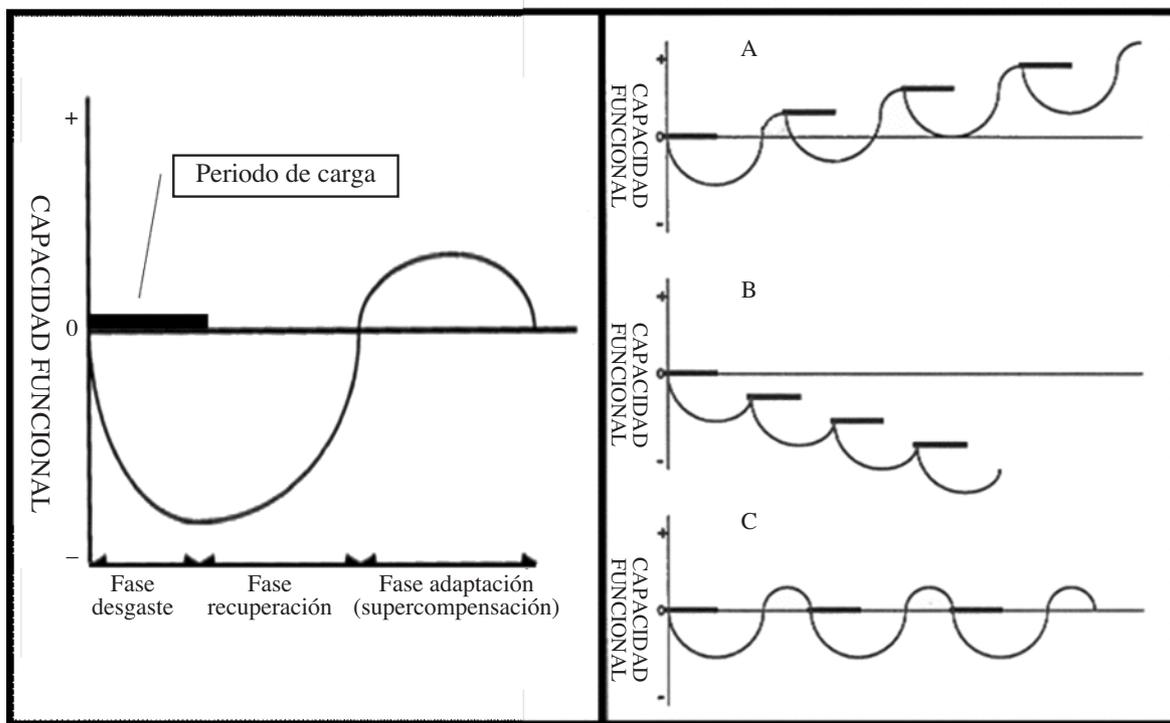


Figura 1. Evolución de la capacidad funcional durante el entrenamiento.

Parte izquierda. El ejercicio físico implica un desgaste orgánico que hace disminuir la capacidad funcional. Con el descanso y el aporte adecuado de nutrientes se produce la recuperación de esa capacidad funcional, a lo que sigue una fase de adaptación al esfuerzo o supercompensación. Esto constituye la base teórica del proceso de entrenamiento. **Parte derecha.** El momento de la aplicación de las sesiones de entrenamiento (A, B ó C) influye en la capacidad funcional mejorándola (A), deteriorándola (B) o no afectándola (C).

Modificado de: Delgado, Gutiérrez, Castillo. *Entrenamiento Físico-deportivo y Alimentación: De la Infancia a la Edad Adulta*. 3ª ed. Editorial Paidotribo. 2003. (Referencia 1).

- Disminuye el riesgo y consecuencias de las caídas.
- Mejora la actividad del sistema inmune.
- Reduce los sentimientos de depresión y ansiedad.
- Promueve el sentimiento psicológico de bienestar y la integración social.

Hoy día la prescripción de ejercicio se emplea no sólo en la prevención primaria y secundaria de diversas enfermedades sino también como parte de su estrategia terapéutica. Incluso en pacientes enfermos de cáncer, el ejercicio puede resultar beneficioso (2). Dada la multiplicidad de efectos beneficiosos que el ejercicio tiene para la salud y el bienestar de las personas, los principales organismos de salud de los países desarrollados han puesto en marcha agresivas campañas destinadas a fomentar la actividad física entre los ciudadanos. El Departamento de Salud Norteamericano sitúa la actividad física como el primero de los diez indicadores de salud en su agenda de trabajo para el año

2010, situándolo por delante del sobrepeso/obesidad, el tabaco, la inmunización o la asistencia sanitaria (3).

A pesar del indudable beneficio que representa la práctica de ejercicio, la mayoría de las personas, tanto jóvenes como adultos, llevan hoy una vida sedentaria. Este problema se acentúa con el paso de los años y es particularmente llamativo en la mujer. Esto tiene consecuencias negativas para el individuo, la familia y la sociedad, dada la sobrecarga y el coste económico y social que determinan las enfermedades ligadas con el sedentarismo y sus consecuencias.

Actividad física, ejercicio físico, ejercicio invisible y forma física

Es preciso diferenciar varios conceptos que, aunque inter-relacionados y mutuamente influenciados, son claramente diferentes. Son los conceptos de Actividad Física, Ejercicio Físico, Ejercicio Invisible y Forma Física (o Condición Física).

Actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que requiere un cierto gasto energético. Se refiere por tanto al tipo de esfuerzo físico que se practica asiduamente, tomando también en consideración durante cuánto tiempo se realiza y con qué frecuencia.

Ejercicio Físico es un tipo de actividad física que se practica de manera intencional y de forma más o menos sistematizada. Dentro del ejercicio físico, nosotros definimos un tipo de ejercicio físico particular y que corresponde al concepto de Ejercicio Invisible.

Ejercicio Invisible es una forma de ejercicio físico que se practica de manera intencional y sistemática y que se basa en la realización de cuantas actividades y tareas se puedan hacer en la vida diaria con un mayor grado de actividad física e incluso esfuerzo físico. Ejemplos podrían ser evitar sistemáticamente los ascensores, escaleras y pasarelas mecánicas, levantar pesos, aparcar lejos, andar deprisa, etc. Este tipo de ejercicio físico supone un esfuerzo físico acumulado capaz de influir positivamente sobre la salud.

Forma Física o Condición Física es la capacidad que una persona tiene para realizar ejercicio. Se trata de un concepto que engloba todas las cualidades físicas que una persona requiere para la práctica de ejercicio. Se puede decir que el estado de forma física constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de ejercicio. Estas funciones son la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, psico-neurológica y endocrino-metabólica. Un alto nivel de forma física implica una buena respuesta fisiológica de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física indica un mal funcionamiento de una o varias de esas funciones.

Como quiera que todas esas funciones actúen de manera concatenada, cualquiera de ellas puede actuar como factor limitante. En otras palabras, la forma física de una persona nunca será mejor que la peor de esas funciones, por muy bien que estén el resto. En términos gráficos se puede decir que la condición física, la capacidad de hacer ejercicio, es el resultado de una respuesta encadenada de funciones y, por tanto, nunca podrá ser mejor que la más débil de ellas, de la misma forma que una cadena de montaje nunca podrá ser más rápida de cómo lo sea el elemento que trabaja más lento, por muy rápido que lo hagan el resto o, como se suele decir: una cadena se rompe siempre por el eslabón más débil.

Importancia de la forma física

Recientes investigaciones han puesto de manifiesto el interés que tiene conocer el estado de forma física

que posee una persona ya que constituye un excelente predictor, quizás el mejor, de la expectativa de vida y, lo que es más importante, de la calidad de vida (4-9). Mantener un buen estado de forma física es pues una necesidad fisiológica y evaluar la condición física una necesidad médica (7). Así, durante los 15 últimos años, numerosos estudios epidemiológicos y prospectivos han mostrado una clara asociación entre el nivel de condición física y el índice de morbi-mortalidad de la población. Esta asociación es mucho más robusta cuando se relaciona el nivel de condición física con el riesgo potencial de padecer enfermedades cardiovasculares, tanto en personas sanas, como en enfermos con patología cardiovascular subyacente (4-9).

La mejora de la forma física a partir del ejercicio físico no sólo afecta positivamente a la salud física, sino también a la salud mental (10-12). Diferentes estudios han demostrado que el ejercicio físico influye favorablemente sobre la auto-imagen, autoestima, depresión, ansiedad y trastornos del pánico. Incluso se ha constatado que aunque el tratamiento farmacológico antidepresivo puede ocasionar una respuesta inicial más rápida que el ejercicio, tras 16 semanas de tratamiento la eficacia de ambas terapias se iguala; sin embargo, los *efectos secundarios* que el ejercicio físico posee difieren sustancialmente de los que presenta el tratamiento farmacológico (10).

La capacidad aerobia como índice de salud

La capacidad aerobia constituye el principal exponente del estado de forma física del sujeto, siendo el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) la variable fisiológica que mejor la define en términos de capacidad cardiovascular. El VO₂max puede estimarse de manera directa o indirecta (a partir de la frecuencia cardiaca), y en ambos casos puede hacerse realizando pruebas de esfuerzo máximo o sub-máximo. Las primeras proveen directamente el VO₂max o la frecuencia cardiaca máxima a partir de la cual se puede estimar el VO₂max. Las pruebas sub-máximas implican la necesidad de hacer interpolaciones para estimarlo. Estas pruebas suelen realizarse en bicicleta ergométrica, tapiz rodante o mediante tests de campo.

Promover una buena forma física reduce drásticamente el índice de mortalidad por todas las causas (Figura 2). De hecho, la (baja) forma física se presenta no ya como un factor de riesgo sino como un potente predictor de mortalidad y morbilidad por todas las causas. Importantes estudios prospectivos han demostrado recientemente y de manera inequívoca que el VO₂max es el predictor más potente de riesgo de muerte por todas las causas y especialmente por en-

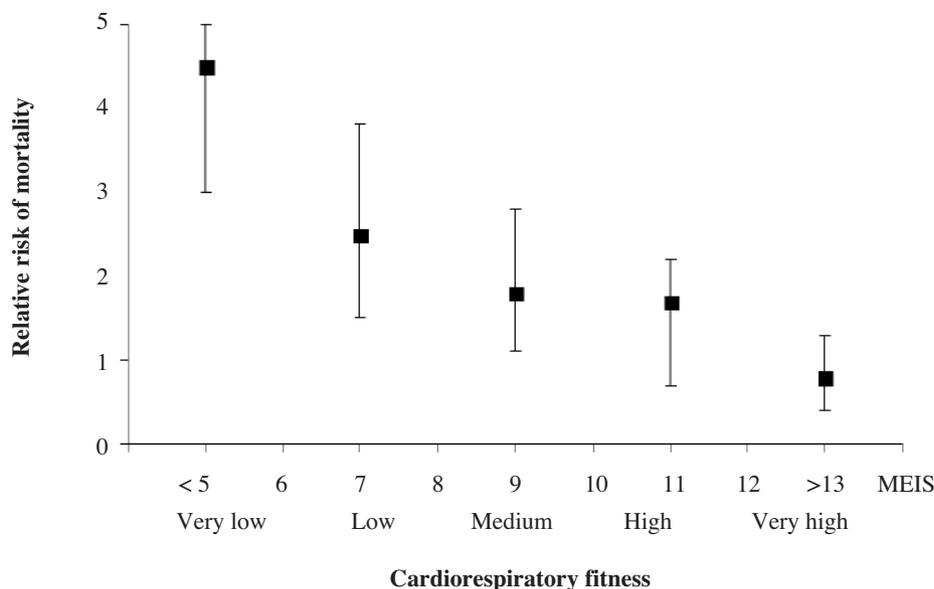


Figura 2. Riesgo relativo de mortalidad en función del estado de forma física

Tomado de Castillo et al. *Anti-Aging Therapy through Fitness Enhancement. Clinical Interventions in Aging. 1:213-220, 2006. (Referencia 3).*

fermedad cardiovascular, tanto en personas con historial cardiopatológico como en personas sanas, y ello tanto en hombres como en mujeres de diferentes edades (4-9).

Se ha demostrado que un bajo nivel de condición física constituye el factor de riesgo cardiovascular más importante, por encima de factores de riesgo clásicos (hipertensión, hipercolesterolemia, tabaco, sobrepeso u obesidad) y comparable a la edad (4-9). Existe una reducción casi lineal de la mortalidad conforme se incrementa el nivel de forma física (figura 2). Así, por cada aumento de 1 MET (consumo metabólico basal, que equivale aproximadamente a 3.5 ml/kg/min de oxígeno) se produce un incremento del 12% en la expectativa de vida en el caso de los hombres y del 17% en el caso de las mujeres. Este efecto es todavía más evidente si se considera específicamente la mortalidad por enfermedad cardiovascular, y ello de nuevo tanto en hombres como en mujeres.

Se ha visto también que existe una relación inversa entre capacidad cardiovascular (VO₂max) y mortalidad por cáncer, independientemente de la edad, hábito alcohólico, padecimiento de diabetes mellitus e incluso consumo de tabaco. Del mismo modo, se ha constatado que el VO₂max es un importante determinante de la sensibilidad a la insulina, y bajos niveles del mismo se asocian con el padecimiento del denominado “síndrome metabólico” (obesidad abdominal, into-

lerancia a la glucosa, diabetes tipo 2, hipertensión, hiperlipidemia y resistencia a la insulina) (13-15).

La fuerza como índice de forma física y salud

Otro índice definitorio de la condición física es la fuerza muscular. La fuerza muscular disminuye con la edad (Figura 3). La dinamometría manual se ha revelado como otro potente predictor de mortalidad y esperanza de vida, si bien los mecanismos que determinan esta relación no están del todo claros (16,17). La buena forma física y, particularmente la fuerza muscular son un predictor de calidad de vida y de expectativa de vida independiente (sin necesidad de ayuda externa). Dada la importancia de este parámetro, se están realizando esfuerzos para minimizar el error en su medida (18).

La evaluación de la fuerza del tren inferior es también un marcador fiable del estado de salud y bienestar de la persona. Un reciente estudio realizado con pacientes que presentaban afección cardíaca ha demostrado que la fuerza isocinética de los músculos extensores (cuadriceps) y especialmente flexores de rodilla (isquiotibiales), está fuertemente asociada con la mortalidad, superando incluso el valor predictivo de otras variables más estudiadas, como es el caso del VO₂max. El mantenimiento de un buen tono muscular en las piernas está también directamente relaciona-

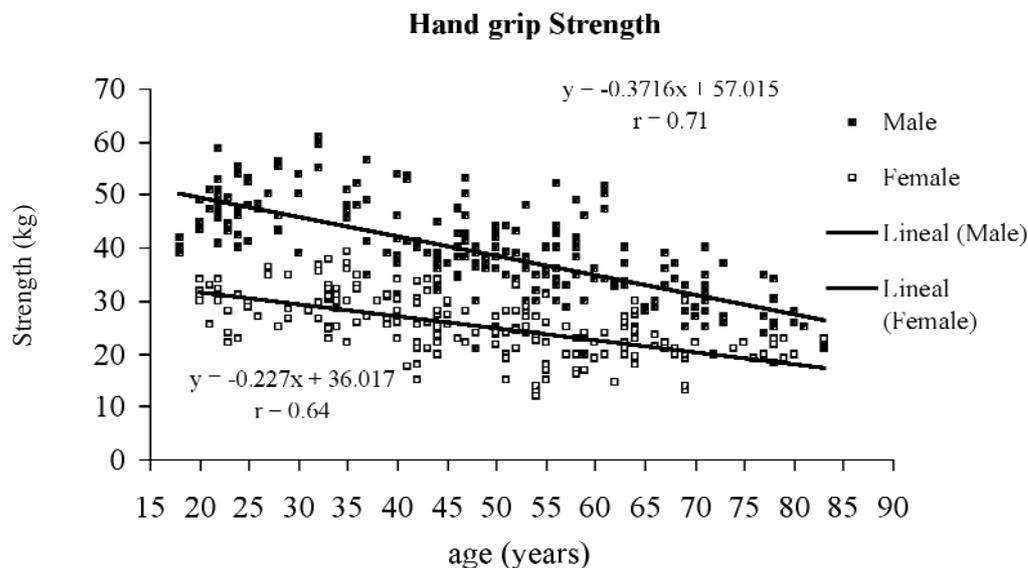


Figura 3. Evolución de la fuerza de prensión manual a lo largo del tiempo.

Tomado de Castillo et al. *Anti-Aging Therapy through Fitness Enhancement. Clinical Interventions in Aging. 1:213-220, 2006.*

do con una drástica reducción en el número de caídas y fracturas óseas.

Otros factores determinantes de la forma física

En la condición física del sujeto influyen también otros factores tales como coordinación óculo-manual y óculo-pédica, equilibrio estático y dinámico, flexibilidad y tiempo de reacción simple y discriminativo así como la composición corporal. En estudios previos realizados por nuestro grupo hemos comprobado el deterioro funcional que se produce en estas capacidades con el paso de los años. Esto ayuda a comprender mejor el comportamiento y estado concreto de cada una de ellas por década y sexo, aportando las bases necesarias para la correcta planificación del ejercicio tanto en jóvenes como en adultos. Déficits significativos de forma física en personas sanas aparecen ya desde la adolescencia, lo cual se ha visto que tiene terribles consecuencias a largo plazo.

Evaluar el nivel de forma física en sus distintos componentes es pues importante, pero para que esa evaluación sea realmente de utilidad en el ámbito sanitario, ha de realizarse de forma aceptablemente sencilla y fiable (Figura 4). Por otra parte, para poder comparar los resultados que se obtengan, es preciso disponer de valores de referencia para edad y sexo. Son escasos los datos disponibles sobre el nivel de condición física de la población adulta española. Son

también escasos los datos disponibles procedentes de otros países.

Evaluación de la forma física

Evaluar el estado de forma física es una tarea compleja dado que son múltiples los elementos a considerar y esa complejidad puede aumentarse tanto como se desee. De manera práctica, la evaluación de la forma física se realiza mediante una batería de pruebas adecuadamente validadas que permitan obtener una completa valoración de las principales cualidades físicas y capacidades fisiológicas que posee el individuo y que le permiten realizar ejercicio. Conocer el estado de forma física que posee la persona es fundamental para iniciar y mantener un programa de ejercicio físico que sea efectivo como terapia frente a las consecuencias del envejecimiento.

La batería de tests utilizada por nosotros para valorar de manera integral la condición física del sujeto incluye pruebas para valorar las capacidades psico-cinéticas del individuo, como son los tiempos de reacción-percepción, su capacidad para mantener el equilibrio tanto estático como dinámico, su capacidad coordinativa, su agilidad, su fuerza tanto de tren superior como inferior, su movilidad-elasticidad, su resistencia y, por supuesto, su capacidad aerobia. En estudios previos, hemos caracterizado el deterioro funcional que se produce en la capacidad de fuerza con el paso de los

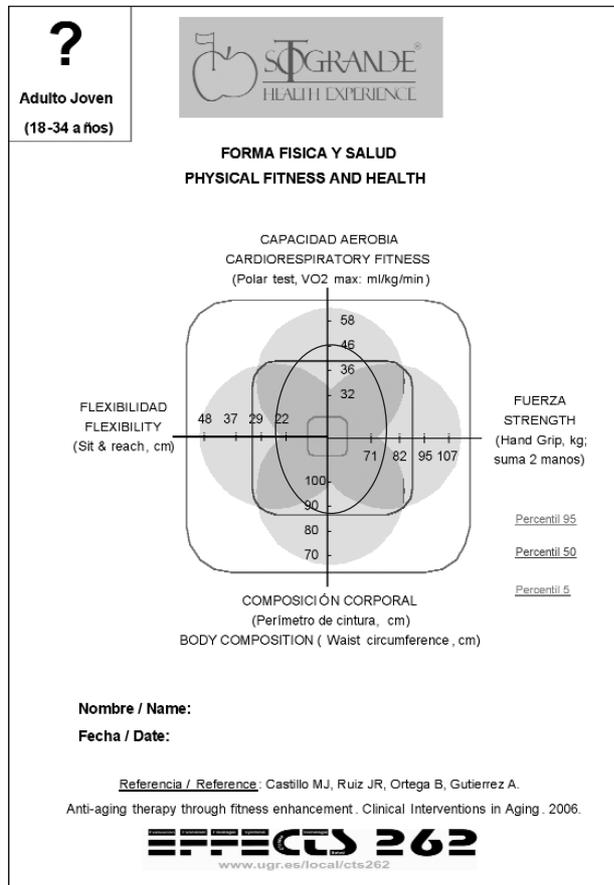


Figura 4. Forma Física y Salud. Representación sencilla de cuatro cualidades básicas que relacionan la condición física y la salud.

años, resultando de gran utilidad para la correcta interpretación del estado de forma física en una persona (Figura 4).

Prescripción de ejercicio para vivir más y mejor

La prescripción de ejercicio con la finalidad de fomentar la salud tiene como objetivo aumentar el nivel de actividad física y mejorar el grado de forma física; con ello, se persigue mejorar la capacidad funcional o, cuando menos, retardar su declive. El nivel de forma física y las distintas cualidades que la componen son en parte constitucionales pero también son influenciadas mediante un programa de entrenamiento adecuado dirigido a la mejora de la condición física general y de la cualidad más deficiente en particular. Importantes mejoras en la condición física pueden obtenerse a cualquier edad aplicando protocolos de actividad adecuados pero es preciso conocer el nivel del que parte el sujeto y en qué aspecto se necesita más atención

(19). Para ello, realizar una evaluación inicial y cuantificar los cambios que se van produciendo resulta de capital importancia. Igualmente resulta importante disponer de valores de referencia con los que poder comparar los resultados que se obtengan en el sujeto concreto.

El tipo de ejercicio que se prescribe busca de un lado la promoción de la salud de la persona (con todas las ventajas fisiológicas que determina mantener un estilo de vida físicamente activo) y, por otro lado, aprovechar los conocimientos científicos que aporta la fisiología del ejercicio y la fisiología del entrenamiento deportivo para maximizar los efectos beneficiosos de los distintos tipos de ejercicio sobre las distintas funcionalidades orgánicas, y en particular sus efectos adaptativos endocrino-metabólicos, todo ello basado en la evidencia científica disponible.

Simultáneamente con ello, es necesario minimizar las consecuencias negativas que el ejercicio y el entrenamiento pueden tener cuando se sobrepasan, generalmente por desconocimiento, las capacidades fisiológicas de la persona. Dado que a estos niveles de actividad es estrecho el margen que separa los efectos beneficiosos de posibles efectos perjudiciales o lesiones, es preciso que esa prescripción individualizada esté científicamente contrastada, avalada por una dilatada experiencia y seguida de un adecuado proceso de control y seguimiento por parte de profesionales expertos que, conforme se vaya necesitando, realicen las adaptaciones pertinentes dentro de la situación médico-fisiológica en que se encuentre el sujeto.

La prescripción de ejercicio físico bajo el punto de vista de la salud se compone de dos elementos fundamentales: ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza. Además, los ejercicios destinados a la mejora de la amplitud del movimiento (movilidad articular), mejora del equilibrio y mejora de la coordinación también deben ocupar un papel fundamental dentro de una prescripción de ejercicio físico con la finalidad de promover la salud de la persona, todo ello basado en la evidencia científica.

Conclusión

En base a la evidencia científica más reciente, se puede afirmar que el ejercicio físico, practicado de manera regular y en la forma apropiada, es la mejor herramienta hoy disponible para fomentar la salud y el bienestar de la persona. Cuando se realiza de manera adecuada (lo que no es tarea fácil), los beneficios del ejercicio se producen siempre, independientemente de la edad, estado de salud y condición física que la per-

sona posea. Por el contrario, la falta de ejercicio acelera y es determinante de pérdida de capacidad funcional, peor respuesta adaptativa ante cualquier sobrecarga y, en definitiva, de enfermedad.

Bibliografía

1. Delgado M, Gutiérrez A, Castillo MJ. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2004.
2. Sawada SS, Muto T, Tanaka H, Lee IM, Paffenbarger RS, Jr., Shindo M, et al. Cardiorespiratory fitness and cancer mortality in Japanese men: a prospective study. *Med Sci Sports Exerc.* 2003 Sep;35(9):1546-50.
3. Healthy People 2010. Leading health indicators. 2000. Disponible en: <http://www.healthypeople.gov/>
4. Blair SN, Kohl HW, 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS, Jr., Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA.* 1995 Apr 12;273(14):1093-8.
5. Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, Kuhanen R, Venalainen JM, Salonen R, et al. Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men. *Arch Intern Med.* 2001 Mar 26;161(6):825-31.
6. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346(11):793-801.
7. Balady GJ. Survival of the fittest—more evidence. *N Engl J Med.* 2002 Mar 14;346(11):852-4.
8. Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, Lauderdale DS, Thisted RA, Wicklund RH, et al. Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation.* 2003 Sep 30;108(13):1554-9.
9. Mora S, Redberg RF, Cui Y, Whiteman MK, Flaws JA, Sharrett AR, et al. Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: a 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study.[see comment]. *JAMA.* 2003;290(12):1600-7.
10. Babyak M, Blumenthal JA, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, et al. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosom Med.* 2000 Sep-Oct;62(5):633-8.
11. Goodwin RD. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Prev Med.* 2003 Jun;36(6):698-703.
12. Colcombe SJ, Erickson KI, Raz N, Webb AG, Cohen NJ, McAuley E, et al. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003 Feb;58(2):176-80.
13. Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men. *Arch Intern Med.* 2003 Jul 28;163(14):1682-8.
14. Lee CD, Blair SN. Cardiorespiratory fitness and smoking-related and total cancer mortality in men. *Med Sci Sports Exerc.* 2002 May;34(5):735-9.
15. Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, Mannikko N, Niskanen LK, Rauramaa R, et al. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2003 Aug;35(8):1279-86.
16. Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002 Oct;57(10):B359-65.
17. Jurca R, Lamonte MJ, Barlow CE, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. *Med Sci Sports Exerc.* 2005 Nov;37(11):1849-55.
18. Ruiz-Ruiz J, Mesa JL, Gutierrez A, Castillo MJ. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *J Hand Surg [Am].* 2002 Sep;27(5):897-901.
19. American College of Sports Medicine. Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998 Jun;30(6):975-91.