

# Consejo y prescripción de ejercicio físico

LI Serra Majem, S. de Cambra, E. Saltó, E. Roura, F. Rodríguez, C. Vallbona y L. Salleras

*Consejo Asesor sobre Actividad Física y Promoción de la Salud. Dirección General de Salud Pública. Departamento de Sanidad y Seguridad Social. Generalidad de Cataluña.*

## educación sanitaria, ejercicio físico

### Introducción

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que tiene como resultado un gasto energético que se añade al gasto del metabolismo basal.

La actividad física se mide en kcal o kilojulios o consumo de oxígeno o METS (múltiples de metabolismo basal). Otra forma más burda de medirla, pero de gran utilidad en la práctica de ejercicio no competitivo, puede ser la medida de la frecuencia cardíaca.

Desde un punto de vista práctico, la actividad física puede clasificarse en tres categorías: durante el sueño, durante el trabajo y durante el tiempo libre<sup>1,2</sup>.

Se habla de ejercicio físico cuando la actividad física es planificada, estructurada y repetitiva, y tiene por objeto la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la forma física. El deporte es una actividad física reglamentada y competitiva. Virtualmente, todas las actividades de condicionamiento físico y la mayoría de los deportes se consideran ejercicio físico.

La forma física es un conjunto de características que poseen o alcanzan los individuos en relación a la capacidad de realizar actividad física. Se puede definir como «la capacidad de desarrollar las actividades diarias con vigor y diligencia, sin fatiga y con energía suficiente para disfrutar de las actividades del tiempo libre y afrontar las emergencias eventuales»<sup>3-5</sup>.

### Magnitud del problema del sedentarismo

Cada día existe una mayor evidencia epidemiológica de que la inactividad física y la falta de ejercicio están relacionadas con el desarrollo de diversos trastornos y son causa importante de mortalidad e incapacidad en los países desarrollados. Incluso en estudios longitudinales recientes efectuados en los Estados Unidos, se ha observado que los niveles altos de forma física disminuyen la mortalidad general ajustada

por edad, es decir, que la buena forma física podría retrasar la mortalidad por todas las causas, disminuyendo especialmente las tasas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y cáncer<sup>6,7</sup>.

La relación entre el nivel de actividad física y el riesgo de desarrollar una enfermedad coronaria ha sido el aspecto más estudiado<sup>8</sup>, pero hay otros estudios que sugieren que la actividad física puede contribuir a la prevención y al control de otras muchas enfermedades<sup>9</sup>. Entre ellas destacan por su importancia la hipertensión arterial, la osteoporosis, la diabetes mellitus y determinados tipos de neoplasias. Por otro lado, el ejercicio físico regular produce efectos beneficiosos sobre las articulaciones, pérdida de peso y efectos psicológicos positivos para la salud y el bienestar de la población.

**Cardiopatía coronaria.** La cardiopatía coronaria es uno de los principales problemas de salud de los países industrializados y está causada por múltiples factores.

A pesar de las dificultades de llevar a cabo un ensayo clínico concluyente para aportar pruebas definitivas del papel de la inactividad física en esta enfermedad<sup>9,10</sup> los estudios epidemiológicos observacionales efectuados hasta la fecha sugieren de forma insistente esta asociación<sup>8,10-14</sup>. El riesgo relativo estimado en diferentes estudios varía entre 1,4 y 2,4. Powell et al<sup>15</sup>, en una revisión de la literatura médica sobre el tema, sitúan el riesgo relativo en 1,9<sup>16-21</sup> y añaden que esta asociación tiende a ser más evidente en los estudios mejor diseñados. El resultado de estudios anatomopatológicos y en animales de experimentación apoyan esta hipótesis y aportan pruebas de los posibles mecanismos implicados<sup>22</sup>. En general, los estudios efectuados sugieren que la actividad física habitual reduce el riesgo de desarrollar hipertensión arterial<sup>21,23-26</sup> y por otra parte, puede desempeñar un importante papel en el tratamiento de la hipertensión ligera<sup>27</sup>. Lo que no está claro es si se trata de un efecto indirecto debido a la reducción de peso, o se debe a un aumento del tono vagal<sup>28,29</sup>. Los cambios psicológicos observados en las personas que practican ejercicio físico, especialmente los cambios de conducta, el control del estrés y las tensiones emocionales, pueden desempeñar también algún papel.

El consumo energético causado por el ejercicio físico contribuye evidentemente al mantenimiento del peso ideal y, por tanto, a la prevención de la obesidad y la diabetes mellitus tipo II, factores de riesgo, ambos, de la enfermedad coronaria.

Correspondencia: Dr. LI. Serra Majem.  
Facultad de Medicina. Avda. Diagonal s/n (Pedralbes).  
08028 Barcelona.

Como ya se ha comentado, en la etiopatogenia de esta enfermedad se hallan implicados múltiples factores de riesgo. En ausencia de otros factores de riesgo como la edad avanzada, el tabaquismo, la hipertensión, la obesidad y la historia familiar, el riesgo relativo de enfermedad coronaria causado por la inactividad física disminuye<sup>17,18,30,31</sup> pero no se anula, y la tendencia a retrasar la mortalidad, tanto general como específica, se mantiene. Además, se ha observado que el riesgo atribuible<sup>5</sup> o incidencia potencialmente causada por el factor inactividad física se incrementa con la edad<sup>17,30</sup>, la hipertensión<sup>18,30,31</sup> y la obesidad<sup>30</sup>. Por tanto, las personas con estos trastornos podrían ser las que obtendrían más beneficios de la práctica de actividad física de forma regular.

**Diabetes mellitus.** Se ha observado en distintos estudios que el ejercicio físico no sólo incrementa la tolerancia a la glucosa, sino también que la práctica regular de ejercicio, a través de un aumento de la sensibilidad de los receptores insulínicos del músculo y el tejido adiposo, ocasiona una mejor y más rápida utilización de la glucosa, para un determinado nivel de insulina<sup>32,33</sup>.

**Osteoporosis.** Existen evidencias de que el ejercicio físico es capaz de incrementar el contenido mineral óseo<sup>34-36</sup> y por tanto, los programas de ejercicio físico pueden ser una terapia efectiva para la prevención de la osteoporosis y las fracturas<sup>37</sup>, especialmente en las personas de edad avanzada y las mujeres a partir de la menopausia<sup>38-40</sup>. Los ejercicios más indicados para la prevención de este trastorno, que tienen como objetivo la disminución de la velocidad de pérdida de densidad ósea, son los antigravitatorios, es decir, los que implican los desplazamientos de la carga del peso corporal contra la gravedad.

**Beneficios psicológicos y sobre el sistema nervioso.** Uno de los hechos más relevantes que se han puesto de manifiesto en las investigaciones recientes es que la misma cantidad de ejercicio que ayuda al sistema cardiovascular, ayuda también al sistema nervioso central. Experimentalmente se ha observado que el ejercicio ayuda a mejorar las funciones intelectuales de las personas sedentarias de mediana edad, reduce el tiempo de reacción para las labores mentales en las que participa la memoria y mejora la cognición<sup>42,48</sup>. Puesto que el ejercicio produce también una mayor secreción de betaendorfinas, el umbral del dolor aumenta y el individuo adquiere una sensación de bienestar.

**Cáncer.** El sedentarismo se ha asociado al cáncer de colon, probablemente a causa de un tránsito intestinal más lento de los alimentos con la consecuente mayor exposición a agentes cancerígenos<sup>6,43,44</sup>. El ejercicio, acompañado de la ingesta de una dieta rica en fibra, es una buena medida preventiva de este tipo de cáncer y de otras enfermedades digestivas.

**Obesidad.** Uno de cada 5 catalanes tiene sobrepeso o es francamente obeso. Los perjuicios de la obesidad sobre la salud incluyen problemas o riesgos psicológicos, cardiovasculares, respiratorios, un mayor riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, diabetes, artrosis y tasas más elevadas de mortalidad general<sup>7,24</sup>. Dos de los principales métodos de control de peso son, por un lado, los relacionados con la educación dietética y nutricional y, por otro, el aumento de la actividad física informal (subir escaleras, andar más, realizar más trabajo físico) y formal (práctica de ejercicio físico regular y deporte).

**Envejecimiento.** Existe un gran paralelismo y similitud entre el proceso de envejecimiento y la inactividad. En general, la falta de uso de los sistemas orgánicos representa la mitad de las pérdidas funcionales asociadas con el envejecimiento<sup>45</sup>.

En relación a la capacidad aeróbica, índice del nivel de eficiencia cardiorrespiratoria, un estudio sugiere que la reducción puede ser inferior al 5 % por década en personas adultas muy activas, en comparación con el 9 % en la población inactiva de la misma edad<sup>46</sup>.

**Hipertensión arterial.** La mayor parte de los estudios indican que el entrenamiento físico se asocia a una menor presión diastólica de reposo (3-15 mmHg) y también a una tensión sistólica más baja (5-25 mmHg)<sup>47</sup>. Aunque el mecanismo de esta asociación no es claro, generalmente se acepta que el ejercicio físico puede reducir el riesgo de presentar hipertensión<sup>21,23-26</sup> y que puede ayudar también a controlar la presión arterial en los pacientes con hipertensión ligera<sup>1,27,47</sup>.

**Los riesgos del ejercicio y su prevención.** Los riesgos del ejercicio son muy variados, incluyen lesiones musculoesqueléticas, alteraciones de la función endocrino, acaloramiento súbito y accidentes cardiovasculares entre otros<sup>41</sup>.

Estos riesgos pueden minimizarse mediante medidas de detección precoz sencillas en los individuos de riesgo, progresión correcta de los programas de ejercicio, atención a las señales de alarma y a los principios de prevención específicos.

En cualquier caso, los riesgos deben valorarse en relación a los beneficios comprobados. El equilibrio más favorable entre riesgo y beneficio se encuentra en los niveles de intensidad moderada y con una práctica continuada de las actividades<sup>41</sup>.

## Epidemiología de la actividad física

Antes de la realización por parte de la Generalidad de Cataluña de un estudio epidemiológico en el año 1989, no era mucha la información que se disponía sobre el nivel de actividad física de los catalanes<sup>49</sup> y por otro lado, existían disparidades entre las diversas fuentes, seguramente debidas a la amplitud y ambigüedad del término «actividad física» a los objetivos de cada estudio. Según un trabajo sobre el comportamiento cultural de los españoles, publicado por el Ministerio de Cultura en 1985, un 29 % de los catalanes mayores de 6 años declaraban practicar algún tipo de deporte, como mínimo cada 3 meses (la media española se situaba en un 27 %) <sup>50</sup>. En la Encuesta Nacional de Salud (1988) se observó que un 61,3 % de los catalanes eran casi totalmente inactivos durante el tiempo libre<sup>51</sup>.

La Encuesta sobre la Práctica Deportiva en la ciudad de Barcelona, llevada a cabo por el Ayuntamiento de la ciudad (1988), utilizando indicadores de práctica real de deporte, estima que el 47,1 % de los barceloneses practican deporte regularmente, con una frecuencia semanal<sup>52</sup>.

Respecto a los datos sobre instalaciones deportivas, el Consejo Superior de Deportes y el Ministerio de Cultura en un estudio, calificaban en 1987 la dotación de Cataluña como abundante en relación a otras Comunidades Autónomas: 23,1 espacios deportivos convencionales por 10.000 habitantes<sup>53</sup>. Por este motivo, en el año 1989, el Departamento de Sanidad y Seguridad Social de la Generalidad de Cataluña determinó realizar una encuesta epidemiológica por teléfono sobre una muestra representativa de 1.000 personas de 15 a 65 años de edad en Cataluña<sup>49</sup>.

Esta encuesta ha demostrado que los hábitos diarios de la población catalana son eminentemente sedentarios, y están muy relacionados con la ocupación y la condición social de cada persona. Un 46 % de la población considera que su nivel de actividad física diaria es activo o moderado (fig. 1), pero este estudio demuestra también que cerca de un 60 % de los catalanes no practica ejercicio físico durante su tiempo de ocio.

Quedan aún muchos aspectos por investigar, pero con los aspectos conocidos parece prudente y recomendable iniciar una política de información, sensibilización, facilitación y reforzamiento de la adopción de un estilo de vida más activo en toda la población dado que:

1. Sólo el 40 % de la población catalana (entre 15 y 65 años) afirma practicar ejercicio físico durante el tiempo libre. Debe tenerse en cuenta que existe un 32 % que asegura que realiza actividad física no catalogada como ejercicio.
2. Los grupos que practican menos ejercicio durante el tiempo libre son: las personas de mayor edad, las de menor nivel educativo y las mujeres.
3. Un 65 % de los que practican ejercicio físico (sólo un 26 % de la población total) lo hacen con una frecuencia de al menos 2 veces por semana, y un 22 % casi diariamente (un 9 % de la población total).
4. Las actividades físicas más practicadas son: caminar, nadar, tenis, ciclismo, fútbol, correr. No se dispone de información sobre la intensidad y cualidad de estas prácticas.
5. Las motivaciones más relevantes para practicar ejercicio físico son la diversión y estar en forma física (fig. 2).
6. La falta de tiempo y la pereza son las principales razones para no practicar ejercicio durante el tiempo libre (fig. 3).
7. No hay correlación entre la percepción de actividad física en el trabajo diario y la práctica de ejercicio durante el tiempo libre.
8. En general, la población dice caminar bastante (un 61 % caminan más de 30 min/día); sin embargo, se desconoce hasta qué punto la forma de caminar es continua o a intervalos de tiempo cortos e interrumpidamente.
9. El automóvil es el medio de transporte más utilizado en el grupo de 25 a 49 años.
10. Del 59 % que no practican ejercicio físico regularmente, un 40 % dice no haberlo practicado nunca. Así pues, un 24 % de la población general no recuerda haber practicado ejercicio físico durante el tiempo libre.
11. Entre los que actualmente no practican ejercicio físico durante el tiempo libre, la media de edad en el momento del abandono de la práctica de ejercicio es de 25 años. Se señalan como causas del abandono el hecho de comenzar a trabajar, el traslado de domicilio y el matrimonio.
12. Existe la opinión generalizada de que las instalaciones

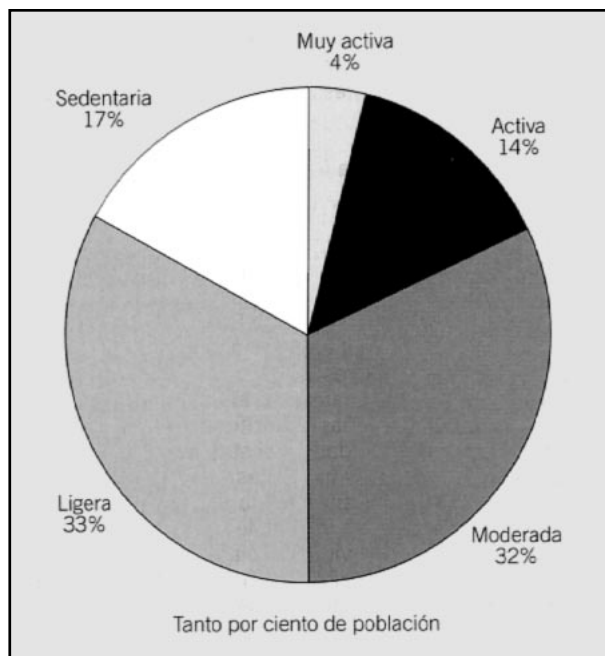


Fig. 1. Percepción subjetiva de la actividad física diaria. Población adulta de Cataluña, 1989. Fuente: Cambra S, Serra Majem LI, Tresserras R, Rodríguez F, Balius R, Vallbona C. Llibre blanc: Activitat física i promoció de la salut. Barcelona: Departamento de Sanidad y Seguridad Social, 1991.

deportivas son insuficientes, especialmente las instalaciones públicas.

### Eficacia y efectividad de la intervención

#### Eficacia de la reducción de riesgo

Diversos estudios han demostrado que las personas que realizan una actividad física regular tienen una mortalidad global por todas las causas menor que las personas sedenta-

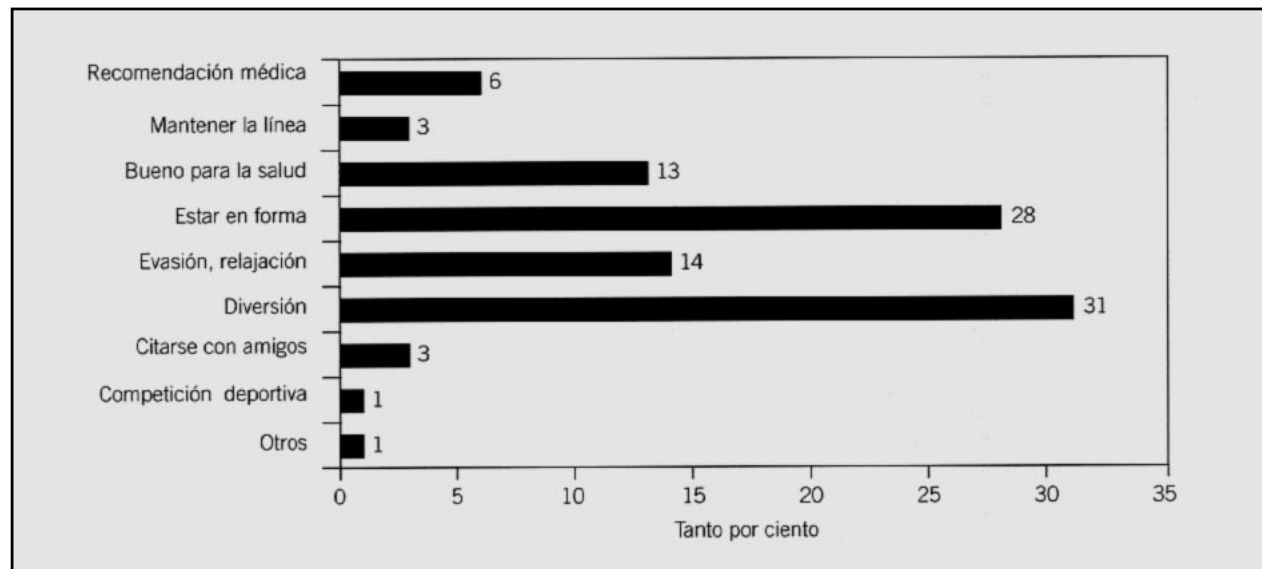


Fig. 2. Motivos para realizar ejercicio físico en el tiempo de ocio. Población adulta de Cataluña, 1989. Fuente: Cambra S, Serra Majem LI, Tresserras R, Rodríguez F, Balius R, Vallbona C. Activitat física i promoció de la salut. Barcelona: Departamento de Sanidad y Seguridad Social, 1991.

rias<sup>6,54,55</sup>. En un estudio de Blair et al<sup>6</sup>, el riesgo relativo de mortalidad global en relación al grado de forma física era de 3,44 en mujeres.

El ejercicio parece especialmente efectivo para mejorar el estado de salud en sus áreas específicas: cardiopatía isquémica, hipertensión, obesidad, diabetes mellitus tipo II, osteoporosis, salud mental y funciones intelectuales.

Las personas inactivas tienen hasta dos veces más probabilidades de desarrollar un infarto de miocardio que las personas que siguen una actividad física regular<sup>15</sup>. La actividad física regular mejora la eficiencia cardiovascular, produciendo un predominio del tono parasimpático y disminuyendo los requerimientos de oxígeno del miocardio y el trabajo respiratorio. Por otro lado, el efecto de entrenamiento sobre el músculo cardíaco hace que en los individuos entrenados la frecuencia cardíaca disminuya. Esto se traduce en un tiempo de diástole más prolongado que facilita el riego coronario. Así pues, el entrenamiento, tanto si las arterias coronarias están intactas o ateromatosas, al alargar el tiempo de perfusión del músculo hace que éste pueda resistir el esfuerzo en mejores condiciones<sup>56</sup>. Por otra parte, parece que la actividad física regular puede estimular también el desarrollo de la circulación colateral<sup>57</sup>.

También se ha observado un aumento de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), asociado a la práctica regular de ejercicio físico<sup>15,58,59</sup>. Las concentraciones altas de estas proteínas se correlacionan negativamente con la enfermedad coronaria<sup>60</sup>. Los efectos de la actividad física sobre la hemostasia son diversos pero todavía no están dilucidados<sup>61</sup>. Según parece, aunque aumente la síntesis hepática de factores de la coagulación paralelamente también aumenta la actividad fibrinolítica, y ésta es más intensa<sup>61,62</sup>. Por otro lado, el aumento de lipoproteínas HDL en contraposición con las LDL inhibirá la formación de la placa ateromatosa, ya que estas últimas lipoproteínas están estrechamente implicadas en la génesis de la placa<sup>63</sup>. También se dispone de estudios que sugieren una acción inhibitorio sobre la agregación de las plaquetas<sup>62</sup>.

Aunque el riesgo de muerte súbita aumenta transitoriamente durante la realización de una actividad física vigorosa respecto a los períodos de reposo, este riesgo disminuye a medida que el nivel de actividad física regular aumenta. Así pues, para cada nivel de actividad física habitual, el riesgo de un episodio cardíaco agudo es más elevado durante el período de actividad que durante el reposo, pero las personas que habitualmente realizan actividades más vigorosas tienen menos probabilidades de sufrir un episodio de este tipo<sup>65</sup>. A causa de este aumento transitorio del riesgo, diversos autores recomiendan identificar los signos y síntomas que sugieren cardiopatía y los factores de riesgo de enfermedad coronaria antes de recomendar ejercicio físico vigoroso, especialmente en personas mayores de 30 años<sup>66,67</sup>.

No obstante, el ejercicio con supervisión médica y controlado mediante exploraciones sofisticadas únicamente es necesario cuando el individuo presenta una sintomatología evidente, o tiene algún factor de riesgo, o bien quiere incrementar de forma importante la intensidad de su entrenamiento<sup>68-70</sup>.

De los estudios epidemiológicos también se desprende que existe una relación dosis-efecto entre la actividad física y el riesgo de cardiopatía coronaria. Para obtener una reducción de la enfermedad coronaria se requiere un gasto semanal de 500 kcal mediante actividad física; consumos energéticos de hasta 2.000 kcal por semana aportan una protección adicional, pero a partir de aquí ya no se consigue ningún incremento de la protección frente a la enfermedad coronaria. Para un varón de 70 kg, 2.000 kcal representan correr o caminar rápidamente unos 30 km por semana, y de hecho se ha observado que correr unos 30 km por semana durante 9 meses era suficiente para aumentar el índice de lipoproteínas de

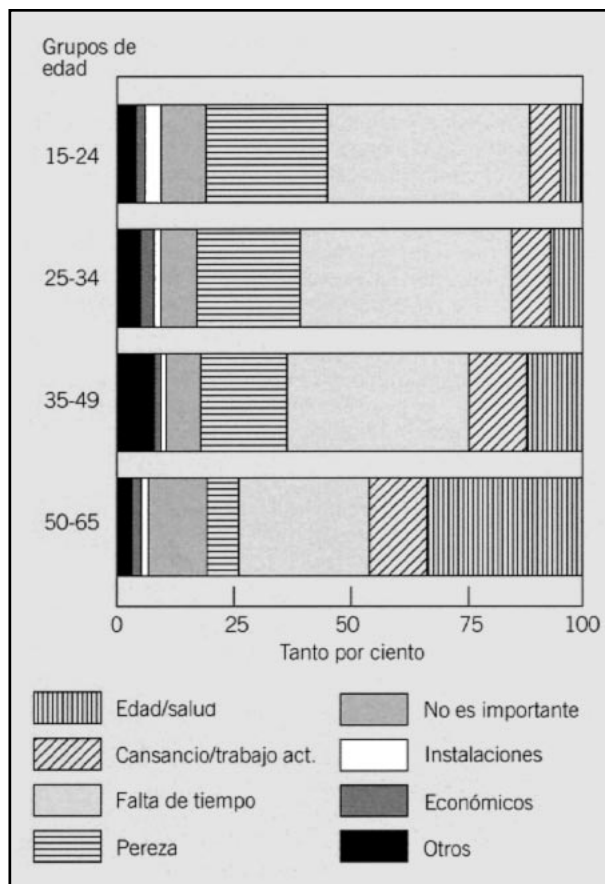


Fig. 3. Motivos para no realizar ejercicio físico en el tiempo de ocio. Población adulta de Catalunya, 1989. Fuente: Cambra S, Serra Majem LI, Tresserras R, Rodríguez F, Balius R, Vallbona C. Llibre blanc. Activitat física i promoció de la salut. Barcelona: Departamento de Sanidad y Seguridad Social, 1991.

alta densidad (HDL) de forma significativa; otros estudios ponen el umbral en los 19 k M<sup>71-74</sup>

Para mejorar la capacidad de trabajo de un individuo, cuantificada mediante el consumo de oxígeno y conseguir otros beneficios cardiorrespiratorios, deben realizarse ejercicios dinámicos tales como caminar rápidamente, correr, pedalear o nadar tres o cuatro veces por semana durante 30 minutos por sesión, a un 70 % de la frecuencia cardíaca máxima de cada persona. No obstante, en una persona desentrenada el inicio de un programa de condicionamiento físico siempre debe ser gradual<sup>46,75,76</sup>.

Recientemente, Manson et al<sup>92</sup> han demostrado en un estudio de cohortes una reducción de la incidencia de diabetes mellitus tipo II en los individuos con mayores niveles de actividad física, siguiendo esta asociación una relación dosis-respuesta; la asociación persistía incluso si se tenían en cuenta la edad y el índice de masa corporal.

El ejercicio físico intenso se asocia con una sensación de bienestar que se prolonga durante 3 a 5 horas después de finalizado el ejercicio, y esto también se traduce en una reducción del estado de ansiedad. Por otro lado, se ha visto que el ejercicio regular se asocia a una mejora de los estados depresivos menores, favoreciendo el rendimiento intelectual y laboral, las relaciones sociales y la tolerancia al estrés<sup>1,42,64,77,78</sup>. También puede ser utilizado como soporte en programas de deshabituación de drogodependencias y alcoholismo<sup>78</sup>. Los mecanismos a través de los cuales actúa sobre el estado de ánimo del individuo no están aclarados y probablemente las distintas hipótesis basadas en el meca-



nismo de distracción, metabolismo de las monoaminas y la acción de las betaendorfinas, no sean excluyentes y tengan una acción sinérgica<sup>80</sup>.

En las personas de la tercera edad, además de influenciar la capacidad aeróbica, tanto del músculo cardíaco como de los esqueléticos<sup>77-79</sup> la inactividad parece asociarse indirectamente con la pérdida de las funciones intelectuales<sup>81</sup>.

### *Efectividad del consejo*

Existe poca información sobre la capacidad del médico para aumentar el nivel de actividad física de sus pacientes. Los estudios que han mostrado beneficios de la prescripción de ejercicio físico incluyen poca información sobre estos beneficios a largo plazo pero, en general, es más fácil que adopten programas de ejercicio vigoroso las personas que realizan una actividad moderada que las personas sedentarias adopten un programa de actividad física moderada<sup>9</sup>.

En general, la población considera que la práctica de ejercicio físico es saludable. Sin embargo, esta actitud positiva no implica necesariamente un comportamiento consecuente con la misma. La educación sanitaria de la población, dirigida fundamentalmente a modificar los hábitos sedentarios, la adopción de la costumbre de realizar actividad física durante la infancia y otras medidas destinadas a facilitar que los adultos caminen o realicen otras actividades frecuentemente no clasificadas como ejercicio físico, posibilita la intervención destinada a promover un nivel adecuado de actividad física. La información y la educación sanitarias son importantes, además, para evitar los riesgos potenciales de la práctica de ejercicio físico, tales como: lesiones musculoesqueléticas, alteraciones de la función endocrina relacionadas con la reproducción en mujeres, trastornos durante el embarazo, anemia, muerte súbita por crisis cardíaca o accidente cerebrovascular. Estos riesgos pueden minimizarse con medidas de detección precoz de personas en riesgo y progresión correcta del programa de ejercicio. La actividad física y el deporte deben ser en cantidad y calidad adecuados a la edad y al estado físico de la persona.

Cabe señalar también que la práctica de ejercicio físico regular influye positivamente en la adopción de otros comportamientos saludables relacionados con la alimentación o el consumo de tabaco y alcohol<sup>55,64</sup>.

En este sentido, el Departamento de Sanidad y Seguridad Social de la Generalidad de Cataluña, a través del Consejo Asesor sobre Actividad Física y Promoción de la Salud, ha realizado una serie de actividades de formación, asesoramiento e información y educación sanitaria, destacando la campaña «Mou-te, no et rovellis» (muévete, no te oxides), destinada a sensibilizar a la población sobre los beneficios de la actividad física sobre la salud.

En el Documento marco para la elaboración del Plan de Salud de Cataluña se establece (objetivo 111) que en el año 2000 todos los profesionales sanitarios deberán conocer la importancia de la práctica de ejercicio físico regular para la salud de la población. En el objetivo 112 se estipula que para este mismo año como mínimo un 50 % de los médicos deberán aconsejar y prescribir ejercicio físico a sus pacientes<sup>82</sup>. La mayor parte de la población catalana se beneficiaría de la recomendación de incrementar el grado de actividad física por parte de su médico.

La información existente es, no obstante, escasa en todo lo referente a la capacidad del médico para influir sobre sus pacientes en la práctica de ejercicio físico. Existen experiencias interesantes que no pueden, sin embargo, generalizarse<sup>83-88</sup>. Un trabajo reciente evaluaba mediante un diseño experimental la eficacia del consejo médico; en el nivel de actividad física y concluía que dicho consejo incrementa la duración pero no la frecuencia del ejercicio físico, y modifica de forma positiva las actitudes de los pacientes<sup>91</sup>; por ello,

del consejo del médico se desprende sobre todo un aumento en la duración global de los episodios de ejercicio físico entre sus pacientes. Aquellas actividades vigorosas que requieren una gran contribución y esfuerzo por parte del individuo se consideran obstáculos que pueden llevar al fracaso de los programas de promoción de la actividad física desde la atención primaria, particularmente en personas sedentarias de más de 35 años. Por ello, el consejo debe tener en cuenta las características y posibilidades del individuo, así como su voluntad e intenciones y, además, debe referirse a la actividad física y al ejercicio en lugar de al deporte. Las percepciones negativas de la población en relación a la actividad física pueden actuar como elementos desmotivadores importantes (fig. 3)<sup>87,88</sup>.

El Consejo Asesor sobre la Actividad Física ha elaborado una guía para la promoción de la misma que reúne los principales conceptos en relación al consejo y la prescripción de la actividad física por parte de los profesionales sanitarios<sup>89</sup>. Cualquier tipo de actividad física debe estar de acuerdo con la edad biológica, el sexo, las características fisiológicas (embarazo, antecedentes personales y patológicos) y ambiente donde se realiza la actividad (temperatura o humedad). También debe recordarse que el ejercicio mejora la forma física de forma específica, por sobrecarga y por progresión<sup>89</sup>, y que debe practicarse de forma continuada. La prescripción de ejercicio físico debe tener en cuenta el tipo, frecuencia, intensidad y duración de la actividad, la progresión de la intensidad y la recuperación posterior.

La intensidad puede determinarse de diversas formas a través de la frecuencia cardíaca máxima mediante tablas por edad y sexo, ergometrías o pruebas de esfuerzo, o mediante coeficientes. Existen tablas que permiten conocer el tanto por ciento de la frecuencia cardíaca que debería alcanzarse durante la actividad, y que oscila en personas sanas entre el 30 y el 90 % de la frecuencia cardíaca máxima. Por tanto, multiplicando la frecuencia cardíaca máxima por estos coeficientes obtendríamos la frecuencia cardíaca óptima durante el ejercicio continuado. Si no se ha determinado previamente la frecuencia cardíaca máxima puede usarse como aproximación la fórmula 220-edad (o sea, para una persona de 50 años se prevé que su frecuencia máxima es de 170 pulsaciones/min). La progresión es también un concepto fundamental relacionado con la sobrecarga, concepto este último íntimamente ligado a la forma física. La progresión debe ser gradual, moderada, mantenida o constante y no debe suponer un esfuerzo desmesurado para el individuo. Todo ello implica que la prescripción de ejercicio físico debe ser simple, atractiva e individualizada, y debe considerar las circunstancias y limitaciones de la propia persona. Deberá escogerse el ejercicio de acuerdo con las preferencias y la accesibilidad o posibilidad personales.

Según el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM)<sup>75</sup> «Los individuos aparentemente sanos y más jóvenes de 45 años pueden normalmente iniciar cualquier programa de ejercicio físico sin necesidad de ser sometidos a ninguna revisión ni prueba, mientras el programa comience y progrese de forma gradual y mientras el individuo conozca y esté alerta a la aparición de signos y síntomas sospechosos.» Esta misma institución, al referirse a los «individuos aparentemente sanos», afirma que todos aquellos que tengan un factor de riesgo coronario o síntomas de enfermedades cardíacas, independientemente de la edad, deberán ser evaluados convenientemente, al igual que los que tengan trastornos osteomusculares<sup>75,90</sup>.

En la tabla 1 se incluye un modelo de prescripción de ejercicio físico para adultos. Caminar es una actividad aeróbica, especialmente aprobada para una gran parte de la población. En muchos casos puede tener suficiente intensidad para alcanzar beneficios para la salud. Es relativamente fácil incorporar el hábito de caminar a la vida cotidiana simplemente

te modificando algunos aspectos del estilo de vida (medios de transporte, paseos familiares). Prácticamente no se precisa ningún equipo especial y presenta pocos riesgos. Recientes estudios han puesto de manifiesto que caminar de forma regular y con suficiente velocidad se traduce en un aumento considerable de capacidad aeróbica, lo que tiene una correspondencia directa con la cardiorrespiratoria y, por tanto con la prevención del infarto de miocardio y la muerte súbita<sup>9,10</sup>. En otros estudios se ha observado que después de caminar 40 minutos, independientemente de la velocidad de la marcha, se produce una reducción de la ansiedad y la tensión, y la mejora del humor, efecto que se prolonga hasta al menos 2 horas después de haber finalizado el ejercicio<sup>15</sup>. Caminar está particularmente indicado en aquellas personas que desean perder peso, embarazadas, diabéticos, y personas de edad avanzada afectadas de osteoporosis y enfermos coronarios. Se recomienda una frecuencia diaria de una duración de 45 minutos y con intensidad dependiente del individuo.

### Discusión

A pesar de que existen escasas experiencias que demuestren la efectividad del consejo y prescripción de ejercicio físico por parte del médico y el equipo de atención primaria, la evidencia epidemiológica de los beneficios de la actividad física para la salud es muy notable; recientes revisiones así lo constatan<sup>93-95</sup>. Los efectos beneficiosos de la actividad física sobre la salud inciden sobre la enfermedad coronaria, la diabetes mellitus, la osteoporosis, el cáncer de colon y la diverticulosis, la obesidad y la salud mental entre otros<sup>93-95</sup>. Estos beneficios se observan ya a partir de inicios de ejercicio físico moderados, por lo que una gran proporción de la población puede beneficiarse de una intervención que intente incrementar el nivel de actividad física<sup>95</sup>.

La «Canadian Task Force» sólo recomienda la prescripción de actividad física en las mujeres de más de 40 años en relación a los beneficios sobre la masa ósea<sup>96</sup>. La «U.S. Preventive Task Force»<sup>9</sup> recomienda, al igual que el Colegio Americano de Medicina del Deporte<sup>75,90</sup> el consejo de ejercicio físico en todos los adultos para la prevención de las enfermedades cardiovasculares y de la pérdida de masa ósea en la mujer<sup>97,98</sup>. *El Pla de Salut de Catalunya* promueve la inclusión de la prescripción de actividad física como intervención preventiva integrada en la práctica asistencial<sup>99,100</sup>. La prescripción y el consejo de actividad física deben tener en cuenta el gradiente de beneficios que se observan a lo largo de los diferentes niveles de forma física, y que éstos se empezarán ya a manifestar a niveles bajos, lo que implica que exista un objetivo de forma física para todos los segmentos de la población<sup>95</sup>. Los equipos de atención primaria tienen un papel ineludible en la promoción del ejercicio físico de sus pacientes<sup>95</sup>.

### Recomendaciones

Los médicos deben informar a sus pacientes sobre los beneficios de la actividad física para la salud, aconsejar y prescri-

TABLA 1

#### Modelo de prescripción de ejercicio físico

Para alcanzar beneficios cardiovasculares, una prescripción extensamente aceptada para los adultos es la siguiente:  
 Un ejercicio como por ejemplo correr o ir en bicicleta  
 20 minutos/4 veces por semana  
 30 minutos/3 veces por semana  
 Durante esta actividad continua, que debe iniciarse de forma progresiva y gradual hasta mantener una frecuencia cardíaca máxima, no debe sobrepasarse el valor  $(200 - \text{edad}) \times (0,6 \text{ a } 0,8)^*$   
 Un ejercicio capaz de esto es aquel que permite mantener una conversación durante su realización

\*Si no está entrenado debe comenzarse por 0,4.

bir ejercicio físico a sus pacientes de forma adecuada. Es conveniente enfatizar aquellos aspectos de la actividad que benefician la salud, disminuyen el cumplimiento o dificultan el inicio o la progresión del ejercicio (causas médicas). El paciente debe saber cómo realizar el ejercicio de forma segura, y conocer los objetivos de dicha actividad. El objetivo específico inicial deberá ser de un pequeño incremento para, paulatinamente, fijar objetivos más elevados. Por ejemplo, caminar 30 minutos 3 veces por semana puede ser un objetivo a corto plazo que, después de algunos meses, puede convertirse en correr o caminar rápido durante el mismo tiempo. Para la mayoría de las personas sanas, la máxima forma cardiovascular puede obtenerse mediante un programa de ejercicio aeróbico vigoroso durante 15-45 minutos de 2 a 4 veces por semana, alcanzando frecuencias cardíacas de  $(220 - \text{edad}) \times 70\%$ .

La prescripción de ejercicio físico no es un fenómeno de todo o nada. Deben valorarse positivamente incrementos moderados de la actividad física, puesto que está demostrado su efecto beneficioso sobre la salud. Debe individualizarse y adaptarse a las condiciones personales de edad, sexo, estado de salud y nivel socioeconómico. La edad es un factor que determina el tipo de mensaje al igual que el sexo; a las mujeres de 15 a 24 años que no realicen una actividad física regular se les tiene que aconsejar ejercicios no competitivos: baile, aeróbic, etc. En el grupo de 25 a 44 años hay que fomentar la reducción del uso de automóviles o ascensores, y la práctica de deportes en el tiempo de ocio. En el grupo de 45 a 64 años hay que incidir en que las patologías que pueden empezar a presentarse no son indicación para dejar de hacer ejercicio físico (tabla 2).

El consejo deberá darse como mínimo con una frecuencia bianual, sobre todo en mujeres jóvenes y varones adultos, y en pacientes afectados de hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus, estrés, osteoporosis e hipercolesterolemia. Es importante recordar que la práctica regular de ejercicio físico puede influir de forma positiva en la adopción de otros comportamientos saludables (reducción del consumo de cigarrillos, alcohol y dieta equilibrada). Tanto el interrogatorio como la prescripción de ejercicio físico debe quedar anotado en la historia clínica. Es aconsejable hacer una prueba de esfuerzo submáximo antes de prescribir un programa de ejercicio físico en personas de más de 45 años, sobre todo en aquellas que presentan algún proceso patológico u otros factores de riesgo cardiovascular.

TABLA 2

**Recomendaciones sobre actividad física en función de la edad biológica**

<p><b>A. INFANCIA</b>  <i>Desde los 5 años hasta la adolescencia</i>                      Características fisiológicas, médicas y psicosociales                      Etapa de crecimiento y maduración                      Diferencias poco significativas entre niños y niñas                      El ejercicio es necesario para el crecimiento físico normal y el desarrollo motor                      El ejercicio es también necesario para el equilibrio psicológico, la maduración afectiva y el rendimiento escolar                      Termorregulación inmadura: menor resistencia al estrés térmico                      El juego y la actividad física forman una parte fundamental de su actividad y de su proceso de socialización</p> <p><b>Objetivos prioritarios</b>                      Crecimiento y desarrollo óptimos (óseo, articular, neuromuscular)                      Equilibrio psicológico, maduración afectiva, socialización e integración                      Reducir los factores de riesgo cardiovascular                      Establecer el esquema corporal y la coordinación motriz general                      Desarrollar el interés y las habilidades necesarias para la adquisición de un estilo de vida físicamente activo en la edad adulta</p> <p><b>Actividad recomendada</b>                      Todo tipo de actividad (variedad)                      Énfasis en ejercicios dinámicos de grandes grupos musculares (desplazamientos, saltos, carreras, etc.) y juegos                      Ejercicios de flexibilidad y movilidad                      Variedad de medios y entornos naturales (tierra, agua, nieve, arena, hierba, etc.)                      Diversidad en el tipo de ejercicio (favorecer la adquisición del esquema corporal y de la coordinación)                      Juegos de grupo, predeportes o deportes, por su variedad en acciones motrices y contenido social y educativo                      No prohibir sin razón objetiva la práctica fisicodeportiva en caso de enfermedad crónica (asma, diabetes, epilepsia, escoliosis, etc.) sino buscar el ejercicio oportuno (excepto en casos extremos)                      Frecuencia: diaria                      Intensidad: moderada-vigorosa                      Duración: más de 30 minutos diarios (en una o más sesiones)</p> <p><b>Ejemplos</b>                      Prácticamente todo tipo de actividades diversas                      Desplazamientos en bicicleta o andando para ir y volver de la escuela                      Juegos y actividades al aire libre (montaña, ríos, mar)                      Juegos de correr, saltar y lanzar                      Deportes y juegos de equipo (en la escuela, clubes)                      Danza, gimnasia, expresión corporal                      Desplazamientos especiales (nadar, patinar, esquiar, ir en bicicleta, montar a caballo)</p> <p><b>Precauciones</b>                      Estimular la cooperación (no la rivalidad)                      La competición como diversión con niños/niñas de la misma edad biológica (evitar las desigualdades por diferencias en la maduración durante el crecimiento)                      Pocos ejercicios de fuerza y potencia (pesas), aunque no están prohibidos.                      Poca resistencia                      Atención a los signos y síntomas patológicos (especialmente cardiovasculares, osteoarticulares, neuromusculares y metabólicos)                      Atención al estrés térmico: calor (hidratación) y frío (ropa de abrigo)                      Atención especial a las lesiones por sobrecarga y a las que pueden afectar los núcleos epifisarios de crecimiento</p>	<p>capacidades)                      En caso de duda son más recomendables aquellas que pueden seguir practicándose durante toda la vida                      Énfasis en ejercicios dinámicos de grandes grupos musculares de naturaleza rítmica y aeróbica                      Ejercicios de flexibilidad, fuerza y resistencia muscular                      Deportes individuales y de equipo                      Deportes y actividades al aire libre                      Frecuencia: 3-5 días a la semana                      Intensidad: moderada-vigorosa                      Duración: mínimo de 15 a 60 minutos de actividad aeróbica diaria (continua o intermitente)</p> <p><b>Ejemplos</b>                      Desplazamientos al lugar de trabajo (o de estudio) andando o en bicicleta                      Actividad física informal (actividades domésticas, de tiempo libre y laborales)                      Deportes individuales (recreacionales o de competición): atletismo, ciclismo, natación, etc.                      Deportes de equipo (de pelota, de combate, de raqueta, etc.)                      Deportes al aire libre (ciclismo de montaña, excursionismo, alpinismo, vela, remo, etc.)                      Danza, gimnasia, expresión corporal</p> <p><b>Precauciones</b>                      Control médico en caso de signos y síntomas patológicos (especialmente cardiovasculares y metabólicos)                      Peligro de abandono de la práctica de ejercicio y del estilo de vida activo (vida laboral, universidad, vida familiar, etc.)                      En caso de no poder continuar con el deporte tradicional, cambiar de deporte o hacer otro tipo de ejercicio regular                      Prevención del uso de sustancias dopantes o transgresiones alimentarias en deportistas                      Control médico-deportivo en deportistas muy activos o de competición</p>
<p><b>B. JÓVENES</b>  <i>Desde la adolescencia hasta los 25 años (aprox.)</i>                      Características fisiológicas, médicas y psicosociales                      Las capacidades físicas están suficientemente desarrolladas y alcanzan progresivamente su máximo desarrollo                      Diferencias entre las capacidades físicas de varones y mujeres (más flexibles pero con menor capacidad física general)                      La actividad física tiene ya importantes efectos preventivos sobre la salud                      Etapa ideal para el deporte de competición                      Etapa crucial para la adquisición de un estilo de vida físicamente activo                      El ejercicio físico regular favorece la no adquisición de hábitos nocivos (tabaco, alcohol, entre otras drogas)                      La práctica deportiva suele ser menos aceptada o posible socialmente entre las mujeres</p> <p><b>Objetivos prioritarios</b>                      Reducir los factores de riesgo cardiovascular                      Desarrollar un nivel suficiente de capacidad física                      Adquirir y/o mantener un estilo de vida físicamente activo                      Prevenir los hábitos tóxicos                      Equilibrio psicológico, maduración afectiva, socialización e integración</p> <p><b>Actividad recomendada</b>                      Todo tipo de actividad física y deportiva (según intereses, aficiones y</p>	<p><b>C. ADULTOS</b>  <i>De los 25 hasta los 65 años (aprox.)</i>                      Características fisiológicas, médicas y psicosociales                      Comienza una pérdida progresiva de las capacidades físicas (la actividad física regular puede frenar este proceso)                      La actividad física tiene plenos efectos preventivos y terapéuticos, especialmente relevantes, sobre las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y osteoarticulares)                      Efectos importantes en el embarazo, en la recuperación posparto y en la prevención y tratamiento de los trastornos relacionados con la menopausia                      Gran influencia de los hábitos paternos sobre la adquisición del estilo de vida de los hijos                      Etapa ideal para el deporte durante el tiempo libre                      Etapa crucial para el mantenimiento de un estilo de vida físicamente activo                      El ejercicio físico regular favorece el abandono de hábitos tóxicos</p> <p><b>Objetivos prioritarios</b>                      Prevenir y tratar las enfermedades cardiovasculares -coronariopatía, HTA- y metabólicas obesidad, dislipemias, diabetes tipo II-                      Prevenir enfermedades degenerativas del aparato locomotor -osteoporosis, artrosis-                      Mantener un nivel adecuado de capacidad cardiorrespiratoria y muscular                      Ayudar a prevenir o a abandonar los hábitos tóxicos                      Mantener un estilo de vida físicamente activo                      Mantener el equilibrio psicológico y afectivo</p> <p><b>Actividad recomendada</b>                      Ejercicio aeróbico y de acondicionamiento muscular (según intereses, aficiones y objetivos)                      Ejercicios dinámicos de grandes grupos musculares de naturaleza rítmica y predominio del aeróbico                      Actividad física informal                      Complementar los anteriores con ejercicios de flexibilidad, fuerza y resistencia muscular                      Frecuencia: 3-5 días a la semana                      Intensidad: moderada-vigorosa (posiblemente también ligera)                      Duración: mínimo de 15 a 60 minutos de actividad aeróbica diaria (continua o intermitente)</p> <p><b>Ejemplos*</b>                      Desplazamientos: ir al trabajo andando o en bicicleta, subir y bajar escaleras                      Trabajos domésticos: limpieza, jardinería, bricolage                      Actividades de tiempo libre: excursiones, paseos, baile, juegos, actividades al aire libre                      Actividades en grupo: en familia, con amigos, en clubes o asociaciones -de vecinos, culturales, laborales, recreativas, deportivas, etc.-                      Caminar como forma básica de ejercicio                      Actividades y deportes individuales: correr, nadar, ir en bicicleta, esquiar, montar a caballo, remar, ejercicios en aparatos estáticos, etc.</p>

TABLA 2

## Continuación

Deportes de equipo (preferentemente los de predominio aeróbico)
Deportes al aire libre (ciclismo de montaña, excursiones, vela, remo, etc.)
Danza, aeróbico, expresión corporal, gimnasia
Precauciones
Control médico en caso de signos y síntomas patológicos (especialmente cardiovasculares y metabólicos), al empezar un programa de ejercicio en personas sedentarias o mayores de 40 años (varones) o 50 años (mujeres) y en personas con factores de riesgo cardiovascular (a cualquier edad)
Incluir siempre una fase de calentamiento y una de enfriamiento progresivas
Controlar la intensidad del ejercicio y la progresión de manera individualizada y en función de la capacidad física y la adaptación de cada sujeto
Prevención activa y pasiva de los accidentes físicos (contactos violentos, lesiones por sobrecarga, caídas, etc.) y orgánicos (hipertermia, deshidratación, hipoglucemia, síncope, etc.)
Prevención del uso de sustancias dopantes en deportistas
Control médico-deportivo en deportistas muy activos o de competición
<b>D. ADULTOS MAYORES</b>
<i>Más de 65 años</i>
Características fisiológicas y psicosociales
Acentuación de la pérdida progresiva de las capacidades físicas, aunque la actividad física regular puede compensar parcialmente este proceso
La actividad física es necesaria para mantener la integridad orgánica (especialmente del aparato locomotor y del sistema cardiovascular)
La actividad física tiene plenos efectos preventivos, terapéuticos y rehabilitadores, especialmente relevantes sobre las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y osteoarticulares
Disponibilidad de tiempo para el deporte y la actividad durante el tiempo libre
Medio de relación e integración social y familiar
Objetivos prioritarios
Mantener un nivel suficiente de capacidad funcional general
Mantener la integridad del aparato locomotor
Prevenir, tratar y rehabilitar las enfermedades cardiovasculares - coronariopatía, HTA-, metabólicas -obesidad, dislipemias, diabetes tipo II- y osteoarticulares -osteoporosis, artrosis, artritis-
Mantener el equilibrio psicológico y afectivo, y la inserción social y familiar
Actividad recomendada
Ejercicio aeróbico, de acondicionamiento muscular y flexibilidad de bajo impacto osteoarticular
Actividad física informal (desplazamientos, tareas domésticas, jardinería)
Caminar
Otras actividades de tiempo libre
Frecuencia: diaria, a ser posible en varias sesiones
Intensidad: ligera
Duración: mínimo de 15 a 60 minutos de actividad aeróbica diaria (continua o intermitente)
Ejemplos*
Caminar como forma básica de ejercicio
Trabajos domésticos: limpieza, jardinería, bricolage
Actividades de tiempo libre: excursiones, paseos, baile, actividades al aire libre
Actividades en grupo: en familia, con amigos, en clubes o asociaciones -de vecinos, culturales, laborales, recreativas, deportivas, etc.-
Actividades aeróbicas de bajo impacto: nadar, ejercicios en aparatos estáticos, bailes de salón, aeróbico de bajo impacto, gimnasia
Ejercicios de flexibilidad y movilidad
Precauciones
Consejo y control médico siempre, muy especialmente cuando se presenten signos y síntomas patológicos (especialmente cardiovasculares, metabólicos y osteoarticulares)
Incluir siempre una fase de calentamiento y una de enfriamiento progresivas
Controlar la intensidad del ejercicio y la progresión de manera individualizada y en función de la capacidad física y la adaptación de cada sujeto
Prevención pasiva y activa de los accidentes físicos (contactos violentos, lesiones por sobrecarga, caídas, etc.) y orgánicos (hipertermia, deshidratación, hipoglucemia, síncope, etc.)
Evitar las sesiones excesivamente largas, si es posible realizar varias sesiones cortas al día
Es preferible realizar el ejercicio con amigos o familiares

\*La relación no es exclusiva. Son sólo ejemplos. No es excluyente de ningún deporte o actividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caspersen CJ, Powel KE, Christenson GM. Physical Activity, Exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep 1985; 100: 126-131.
- US Department of Health and Human Services: Promoting Physical Activity among Adults. Atlanta, Georgia Centers for Disease Control: Division of Health Education, 1988.
- President's Council on Physical Fitness and Sports a Physical Fitness Research Digest. Series 1. (n. 1) Washington DC: U.S. Printing Office, 1971.
- Hopkins WG, Walker NP. The meaning of «Physical Fitness». Prev Med 1988; 17: 764-773.
- Caspersen CJ. Physical Activity Epidemiology: Concepts, methods and applications to Exercise Science. Exer Sports Sci Rev 1989; 17: 423-473.
- Blair SN, Kohl HW III, Paffenbarger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. JAMA 1989; 262: 2.395-2.401.
- Andersen KL, Masironi R, Rutnfranz J, Seliger V. Habitual physical activity and health. European Series No. 6. Copenhagen: World Health Organization, 1978.
- Leon AS, Goldberg L, Elliot DL. Niveles de actividad física y cardiopatía coronaria. Análisis de la epidemiología y estudios auxiliares. En: Goldberg L, Elliot DL, editores. Fisiología y Fisiopatología en el ejercicio físico. NuevaYork: Interamericana-McGraw-Hill, 1985.
- Harris SS, Caspersen CJ, DeFriese GH, Estes EH, Jr. Physical activity counseling for healthy adults as a primary preventive intervention in the clinical setting: Report for the US Preventive Services Task Force. JAMA 1989; 261: 3.590-3.598.
- Paffenbarger RS, Jr. Contributions of Epidemiology to Exercise Science and Cardiovascular Health. Med Sci Sports Exerc 1988; 20: 426-438.
- Sallis JF, Paterson TL, Buono MJ, Nader PR. Relation of cardiovascular fitness and physical activity to vascular disease risk factors in children and adults. Am J Epidemiol 1988; 127: 933 941.
- Hurley BF, Hagberg JM, Goldberg AP, Pollard R, Everitt MG. Resistive training can reduce coronary risk factors without altering VO2 max or percent body fat. Med Sci Sports Exerc 1988; 20: 150-154.
- Siscovick DS, Laporte RE, Newman JM. The disease-specific benefits and risks of physical activity and exercise. Public Health Rep 1985; 100: 189-195.
- Owens JF, Matthews KA, Wing RR, Kuller LH. Physical activity and cardiovascular risk: A cross-sectional study of middle aged premenopausal women. Prev Med 1990; 19: 147-157.
- Powell KE, Thompson PD, Caspersen CJ, Kendrick JS. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Ann Rev Public Health 1987; 8: 253-287.
- Paffenbarger RS, Hale WE. Work activity and coronary heart mortality. New Engl Med 1975; 292: 545-550.
- Morris JN, et al. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. Lancet 1980; 1.207-1.210.
- Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT. Physical activity as an index of heart attack in college alumni. Am J Epidemiol 1978; 108: 161-175.
- Siscovick DS, Weiss NS, Halstrom AP, Invi TS, Peterson DR. Physical activity and primary cardiac arrest. JAMA 1982; 243: 3.113-3.117.
- Balckburn H. Physical activity and coronary heart disease: a brief update and population view (part 1). J Cardiac Rehab 1983; 3: 101-111.
- Tell GS, Vellar OD. Physical fitness, physical activity and cardiovascular disease risk factors in adolescents: The Oslo Youth Study. Presse Med 1988; 17: 12-24.
- Kramsch DM, Aspen AJ, Abramowitz BM. Reduction of coronary arteriosclerosis by moderate conditioning exercise in monkeys on an atherogenic diet. N Engl J Med 1981; 305: 1.483-1.488.
- Donahue RP, Abbot RD, Reed DM, Yano K. Physical activity and coronary heart disease in middle-aged and elderly men: The Honolulu heart program. Am J Public Health 1988; 78: 683-685.
- Fortmann SP, Haskell WL, Wood PD. Effects of weight loss on clinic and ambulatory blood pressure in normotensive men. Am J Cardiol 1988; 62: 89-93.
- Jennings G, Nelson L, Nestel P. The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors hemodynamics, sympathetic function and glucose utilization in men: a controlled study of four levels of activity. Circulation 1986; 73: 30-40.
- Ekelund LG, Haskell WL, Johnson JL. Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic northamerican men. The Lipid Research Clinics Mortality Follow-up Study. N Engl Med 1988; 319: 1.3791.384.
- Guidelines for the treatment of mild hypertension: Memorandum from a WHO/ISH meeting. Hypertension 1983; 5: 394-397.
- Smith ML, Hudson DL, Graitzer Hm, Raven PB. Blood pressure regulation during cardiac autonomic blockade: effect of fitness [resumen]. J Appl Physiol 1988; 65: 1.789-1.795.
- Paffenbarger RS, Jr, Hyde RT. Exercise in the prevention of coronary heart disease. Prev Med 1984; 13: 3-22.
- Siscovick DS, Weiss NS, Lasky T, Fletcher RH. Habitual vigorous exercise and primarycardiac arrest: effect of other risk factors on the relationship. J Chronic Dis 1984; 37: 625-631.
- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Steinmetz CH. A natural history of athleticism and cardiovascular health. JAMA 1984; 252: 491-495.



32. Leonard BE, Wilson RH, Gohdes D, et al. Community-based exercise intervention- The Zuni Diabetes Project. *MMWR* 1987; 36: 661-664.
33. Lloveras G, Castell C, Lloveras A, Salvador G, Goday A. *Diabetes. Monografies Mèdiques*. Barcelona: Doyma, 1992.
34. Alois JR. Skeletal mass and body composition in marathon runners. *Metabolism* 1978; 12: 1.783-1.796.
35. Dalen N, Olsson KE. Bone Mineral content and physical activity. *Acta Orthop Scand* 1974; 45: 170-174.
36. Chamlers J, Ho KC. Geographical variations in senile osteoporosis: the association of physical activity. *J Bone Surg* 1970; 52: 667-675.
37. Birge SL, Daisky G. The role of exercise in preventing osteoporosis. *Public Health Rep* 1989; 104: 54-58.
38. Santora AC. Role of nutrition and exercise in osteoporosis. *Am J Med* 1987; 13: 73-79.
39. Prince RL, Smith M, Dick IM, Price RI, Webb PG, Henderson K, et al. Prevention of postmenopausal osteoporosis. A comparative study of exercise, calcium supplementation and hormone-replacement therapy. *N Engl J Med* 1991; 325: 1.189-1.195.
40. Agre JC, Pierce LE, Raab DM, McAdams M, Smith EL. Light resistance and stretching exercise in elderly women: effect upon strength. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 273-276.
41. Koplan JP, Siscovick DS, Goldbaum GM. The risk of exercise: The public health view of injuries and hazards. *Public Health Rep.*, 1985; 100: 189-195.
42. Stephens T. Physical activity and mental health in the United States and Canada. Evidence from four population surveys. *Prev Med* 1988; 17: 35-47.
43. Fredricson M, Bengtsson NO, Hardell NL, Axelson O. Colon Cancer, physical activity and occupational exposures. A case control study. *Cancer* 1989; 63: 1.838-1.842.
44. Gerharsson M, Morell SE, Kiriranta H, Pedersen NL, Ahlbom A. Sedentary jobs and colon cancer. *Am J Epidemiol* 1986; 123: 775-780.
45. Smith EL, Gilligan C. Physical activity prescription for the older adult. *Phi Sprts Med* 1983; 11: 91-101.
46. Leon AS, Blackburn H. Physical inactivity. En: Kaplan NM, Stamler J, editores. *Prevention of Coronary Heart Disease. Practical Management of Risk Factors*. Filadelfia: WB Saunders CO., 1983.
47. Seals DR, Hagberg JM. The effect of exercise training on human hypertension: a review. *Med Sci Sprts Ex* 1984; 16: 207.
48. Taylor CB, Sallis JF, Neadle R. The relation of physical activity and exercise to mental health. *Public Health Rep* 1985; 100: 195-201.
49. Cambra S, Serra Majem LI, Tresserras R, Rodríguez F, Balias R, Vallbona C. *Llibre blanc: Activitat Física i Promoció de la Salut*. Barcelona: Departament de Sanidad y Seguridad Social, 1991.
50. Ministerio de Cultura: comportamiento cultural de los Españoles. Madrid, 1985.
51. Subdirección General de Información Sanitaria y Epidemiología. Encuesta Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990.
52. Ajuntament de Barcelona. *Àrea d'Esports. La pràctica deportiva en la Ciutat de Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 1989.
53. Consejo Superior de Deportes. *Instalaciones Deportivas de la Comunidad Autónoma de Cataluña*. Madrid: Ministerio de Cultura y Consejo Superior de Deportes, 1988.
54. Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, et al. Physical Activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605-613.
55. Salleras L, Serra Majem LI. Actividad física y salud. En: Piédrola G, Domínguez M, Cortina P, Gálvez R, Sierra A, Sáenz MC, et al, editores. *Medicina Preventiva y Salud Pública* 9.ª ed. Barcelona: Salvat, 1991; 963-972.
56. Berlung B, Mogensen L. Exercise capacity prior to myocardial infarction relates inversely to enzyme activity during infarction. *Int J Cardiol* 1988; 16: 120-122.
57. Schuler G, Schlierf G, Wirth A. Low-fat diet and regular, supervised physical exercise in patients with symptomatic coronary artery disease: Reduction of stress- induced myocardial ischemia. *Circulation* 1988; 77: 172-181.
58. Wilson PWF, Paffenbarger RS, Jr, Morris JN, Havlik RJ. Assessment methods for physical activity and physical fitness in population studies: Report of NHLBI workshop. *Am Heart J* 1986; 111: 1.177-1.192.
59. Leclerc S, Allard C, Talbot J, Gauvin R, Bouchard C. High density lipoprotein cholesterol, habitual physical activity and physical fitness. *Atherosclerosis* 1985; 57: 43-51.
60. Goldberg L, Elliot DL. Efectos de la actividad física sobre los niveles de lípidos y lipoproteínas. En: Goldberg A, Elliot DL, editores. *Fisiología y Fisiopatología en el ejercicio físico*. Nueva York: Interamericana-McGraw-Hill, 1985.
61. Stooke O. Clinical chemical changes in physical activity. *Scand J Soc Med* 1982; 9 Supl 12: 93-101.
62. Dygas WK. Changes in blood platelet function, coagulation and fibrinolytic activity in response to moderate exhaustive and prolonged exercise [resumen]. *Int J Sports Med* 1988; 9: 67-72.
63. Rauramaa R, Salonen JT, Seppänen K, et al. Inhibition of platelet aggregability by moderate-intensity physical exercise: A randomized clinical trial in overweight men. *Circulation* 1986; 74: 939-944.
64. Shepard J. *Fitness and health in industry*. Basilea: Karger, 1986.
65. Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, Lasky T. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. *N Engl J Med* 1984; 311: 874-877.
66. Northcote RJ, Flannigan C, Ballantine D. Sudden death and vigorous exercise: a study of 60 deaths associated with squash. *Br Head J* 1986; 55: 198-203.
67. Waller BF. Exercise-related sudden death: what autopsy findings reveal about its causes in conditioned persons over age 30 years. *Postgrad Med* 1988; 83: 273-282.
68. Shephard RJ, Sidney KH. Frequency and intensity of exercise in training for elderly subjects. *Med Sci Sports* 1978; 6: 1-57.
69. Korenchevsky V. En: Bourne GH, editor. *Physiological Changes and Pathological Ageing*. Basilea: Karger AG 1961; 40-44, 311-315.
70. Shephard RJ. Prescribing exercise for senior citizen. En: Shephard RJ, editor. *The Year Book of Sports Medicine*. Chicago: YBMP, Inc., 1989.
71. Paffenbarger RS, Jr, Wing AL, Hyde RT. Chronic Disease in former college students. XVI. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol* 1981; 108: 161-175.
72. Kavanagh T, Shephard RJ, Lindley LJ, et al. Influence of exercise and life-style variables upon high density lipoproteins, cholesterol and myocardial infarction. *Arteriosclerosis* 1983; 3: 249-259.
73. Haskell WL. Physical activity and health: need to define the required stimulus. *Am J Cardiol* 1985; 55: 4-9.
74. Williams TP, Wood PD, Haskell WL, et al. The effects of running mileage duration on plasma lipoprotein levels. *JAMA* 1982; 247: 2.674-2.679.
75. American College of Sports Medicine. *Guidelines for Graded Exercise Testing and Exercise Prescription*. 4.ª ed. Filadelfia: Lea & Febiger, 1991.
76. American Head Association Subcommittee on Exercise. *Exercise Testing and Training of Apparently Health Individuals: A Handbook for Physicians*. Nueva York: American Heart Association, 1975.
77. Larson EB, Bruce RA. Health benefits of exercise in an aging society. *Arch Intern Med* 1987; 147: 353-356.
78. Dishman RK. Psicología médica en el ejercicio y en el deporte. En: Goldberg L, Elliot DL, editores. *Fisiología y Fisiopatología en el ejercicio*. Nueva York: Interamericana McGraw-Hill, 1985.
79. Pollock ML, Gushiken TT. Aerobic capacity and the aged athlete. En: The Elite Athlete. Butts NK, Gushiken TT, Zarins B, editores. Nueva York: Spectrum Publications, Inc., 1985.
80. Morgan WP. Affective beneficence of vigorous physical activity. *Med Sci Sports Exer* 1985; 17: 94-100.
81. Vallbona C, Baker SB. Physical fitness prospects in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 194-200.
82. Via JM, Salleras L, editores. *Pla de Salut de Catalunya*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social. Generalitat de Catalunya, 1991.
83. Mulder JA. Prescription home exercise therapy for cardiovascular fitness. *J Fam Pract* 1981; 13: 348-358.
84. Campbell MJ, Browne D, Watters WE. Can general practitioners influence exercise habits? Controlled trials. *Br Med J* 1985; 290: 1.044-1.046.
85. Dishman RK. Compliance/adherence in health related exercise. *Health Physical*; 1982; 1: 237-267.
86. Kriska AM, Bayles C, Cauley JA, Laporte RE, Sandler RB, et al. A randomized exercise trial in older women: increase activity ever two years and the factors associated with compliance. *Med Sci Sports Exer* 1986; 18: 557-562.
87. Sallis JF, Haskell WL, Fortman SP, et al. Predictors of adoption and maintenance of physical activity in a community sample. *Prev Med* 1986; 15: 331-341.
88. Dishman RK, Sallis JF, Orenstein DR. The Determinants of physical activity and exercise. *Public Health Rep* 1985; 100: 158-171.
89. Consell Assessor sobre Activitat Física i la Promoció de la Salut. *Guia de Recomanacions per a la promoció de la salut i prevenció de la malaltia per mitjà de l'activitat física*. Barcelona: Departament de Sanidad y Seguridad Social. En prensa.
90. American College of Sports Medicine. Position statement on the recommended quantity and finality for developing and maintaining fitness in adults. *Med Sci Sports Exer* 1990; 22: 265-274.
91. Lewis BS, Lynch WD. The effect of Physician Advice on Exercise behaviour. *Prev Med* 1993; 22: 110-121.
92. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, Stampfer MJ, Willet WC, Hennekens CH. A Prospective Study of Exercise and Incidence of Diabetes among US male Physicians. *JAMA* 1992; 268: 63-67.
93. Wagner EH, Lacroix AZ, Buchner DM, Larson EB. Effects of physical activity on health status in older adults I: Observational Studies. *Annu Rev Publ Health* 1992; 13: 451-468.
94. Buchner DM, Beresford SA, Larson EB, Lacroix AZ, Wagner EH. Effects of physical activity on health status in older adults II: Intervention Studies. *Annu Rev Publ Health* 1992; 13: 469-488.
95. Blair SN, Kohl HW, Gordon NF, Paffenbarger RS. How much physical activity is good for health? *Annu Rev Publ Health* 1992; 13: 99-126.
96. Canadian Task Force of the Periodic Health Examination. The periodic health examination. *Can Med Assoc* 1979; 121: 1.194-1.254.
97. U.S. Preventive Task Force. *Guide to clinical preventive services: An assessment of the effectiveness of 169 interventions*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1989.
98. Frame PS. A critical review of adult health maintenance. Part 1: Prevention of atherosclerotic disease. *J. Fam Pract* 1986; 22: 341-346.
99. Serra Majem L, De Cambra Florensa S, Vallbona C, Tresserras Gajú R, Saltó Cerezueta E, Taberner Zaragoza JL, et al. *Activitat física. Salut Catalunya* 1993; 7: 94-101.
100. Salleras L, editor. *Bases para la integració de la prevenció la pràctica assistencial*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Doyma, 1993.