

Ejercicio físico y salud: pautas de actuación

Actividad física en Atención Primaria



MEDICINA DEPORTIVA

Ejercicio físico y salud: pautas de actuación

Actividad física en Atención Primaria



La Suma de Todos



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
JUVENTUD Y DEPORTE

Comunidad de Madrid

www.madrid.org



Esta selección de versión digital de la obra impresa forma parte de la Biblioteca Virtual de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión de encuentran amparadas por el marco legal de la misma.

www.madrid.org/publicamadrid
edupubli@madrid.org

Consejería de Educación, Juventud y Deporte

© Comunidad de Madrid

Edita: Centro de Medicina Deportiva
de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte

Juan Esplandiú, 1. 28007 Madrid
Tel.: 917203561 Fax.: 917203562

www.madrid.org

Tirada: 500 ejemplares
1ª Edición: 03/2015

Preimpresión: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid
Impresión: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

Depósito Legal: M-8.919-2015
ISBN: 978-84-451-3504-4

Impreso en España - *Printed in Spain*

Dirección

- **Lara Hernández, María Teresa**

Doctora en Medicina y Cirugía. Especialista en Pediatría.
Directora Gerente del Centro de Medicina Deportiva.

Coordinadores

- **Del Castillo Campos, María Jesús**

Doctora en Medicina. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte.
Coordinadora del Centro de Medicina Deportiva de la Comunidad Autónoma de Madrid.

- **Ramos Álvarez, Juan José**

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte
Profesor Escuela Medicina Deportiva. Universidad Complutense de Madrid.

Autores

- **Bosch Martín, María Asunción**

Médico Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte. Hospital del Tajo. Profesora del Departamento de Anatomía y Embriología Humana de la Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.

- **Barbudo Del Cura E**

Médico Especialista en Psiquiatría. Hospital Infanta Leonor. Madrid.

- **López-Silvarrey Varela FJ**

Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte. Especialista en Medicina de Familia. Profesor de la Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte Universidad Complutense de Madrid. Centro de Salud Las Calesas. Madrid.

- **Montoya Miñano JJ**

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte. Profesor Doctor de la Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte Universidad Complutense Madrid. Gerente de la Fundación Universidad Alfonso X el Sabio. Madrid.

- **Polo Portes CE**

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte. Especialista en Medicina Interna. SUMMA 112. Madrid.

- **Ramón Rey ML**

Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte. Centro Médico Deyre. Madrid.

- **Rodríguez Fabián G**

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte.
Centro Médico Deyre. Madrid.

- **Segura Dorado JL**

Especialista en Medicina de la E.F. y el Deporte. Madrid.

- **Spottorno Rubio MP**

Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Universitario de la Princesa. Profesora del Departamento de Anatomía y Embriología Humana de la Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.

Presentación

La Comunidad de Madrid fomenta el deporte como un elemento clave en el desarrollo físico, personal y social de los individuos. Es un hecho comúnmente aceptado que los que practican algún tipo de deporte poseen un estado de salud considerablemente mejor que el de los que llevan un estilo de vida sedentario, como por otra parte corroboran los profesionales de la salud.

El Centro de Medicina Deportiva de la Comunidad de Madrid dedica su labor a mejorar la salud de los deportistas, tanto profesionales como aficionados. La labor médica de este organismo consiste en prevenir, asistir, formar e investigar a todo el que practique un deporte para, en última instancia, mejorar las condiciones de seguridad de la actividad deportiva.

Siguiendo la línea trazada en la investigación y la divulgación de los mencionados aspectos, han sido revisados y actualizados los contenidos de la publicación *Ejercicio Físico y Salud, Pautas de Actuación. Actividad física en Atención Primaria*, cuya primera edición, publicada en 2009, se encontraba agotada.

Los contenidos son eminentemente prácticos. De una parte, se relacionan con la edad, (niño, adulto, anciano) de los deportistas; de otra, se hace un análisis de los beneficios de la práctica deportiva en enfermedades como la diabetes, las cardiovasculares, traumatológicas, etc. La publicación incluye dos apartados específicos relacionados con la salud mental y los trastornos mentales, aspectos estos que han suscitado gran interés en los últimos años.

Esta obra pretende aproximar la práctica del deporte y la medicina, gracias al trabajo de prestigiosos profesionales de la materia y colaboradores del Centro de Medicina Deportiva. A todos ellos quiero agradecerles que nos hagan partícipes de su experiencia con la revisión y actualización de los contenidos publicados en este libro.

Alicia Delibes Liniers
Viceconsejera de Educación, Juventud y Deporte

Índice

- Cap. 1. Beneficios del ejercicio físico en el niño, en el adulto y en el anciano.**
J. L. Segura Dorado - C.E. Polo Portes..... 11
- Cap. 2. Ejercicio físico en las enfermedades del aparato cardiovascular**
C.E. Polo Portes - J. J. Montoya Miñano..... 45
- Cap. 3. Ejercicio y actividad física en cardiopatía isquémica.**
J. J. Montoya Miñano - C.E. Polo Portes..... 79
- Cap. 4. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rehabilitación con programas de ejercicio. Fundamentos básicos**
F. J. López-Silvarrey Varela - J. J. Ramos Álvarez 95
- Cap. 5. Asma inducido por ejercicio. Fundamentos básicos**
F. J. López-Silvarrey Varela - J. J. Ramos Álvarez 127
- Cap. 6. Diabetes y ejercicio físico.**
M.A. Bosch Martín - M^a P. Spottorno Rubio..... 167
- Cap. 7. Prescripción de ejercicio físico en pacientes con dislipemias.**
C.E. Polo Portes..... 191
- Cap. 8. Ejercicio físico en el sobrepeso y la obesidad.**
M. J. Del Castillo Campos - M. L. Ramón Rey..... 203
- Cap. 9. El ejercicio físico en las enfermedades reumáticas.**
J. J. Ramos Álvarez - F. J. López-Silvarrey Varela 231

Cap. 10. El ejercicio físico en osteoporosis.	
<i>J. J. Ramos Álvarez - F. J. López-Silvarrey Varela</i>	259
Cap. 11. Ejercicio físico en la fibromialgia y síndrome de fatiga crónica.	
<i>G. Rodríguez Fabián</i>	279
Cap. 12. Prescripción de ejercicio físico en alteraciones estructurales del raquis.	
<i>A. Bosch Martín - M.P. Spottorno Rubio</i>	301
Cap. 13. Prescripción de ejercicio para cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia.	
<i>A. Bosch Martín - M.P. Spottorno Rubio</i>	325
Cap. 14. Salud mental y ejercicio físico.	
<i>E. Barbudo del Cura</i>	359
Cap 15. Trastornos mentales asociados a la práctica deportiva.	
<i>E. Barbudo del Cura</i>	389
Cap. 16. Deporte y embarazo.	
<i>M. L. Ramón Rey - M. J. Del Castillo Campos</i>	415



Capítulo 1. Beneficios del ejercicio físico en el niño, en el adulto y en el anciano

José Luis Segura Dorado
Carlos Eduardo Polo Portes

¿ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO O DEPORTE?

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

CALIDAD DE VIDA, LONGEVIDAD Y
ACTIVIDAD FÍSICA

BENEFICIOS GENERALES

BENEFICIOS SEGÚN LAS ETAPAS DE LA VIDA

Niños y Adolescentes

Etapa Adulta

Ancianos

RIESGOS EN LA PRÁCTICA FÍSICO-DEPORTIVA

BASES PARA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

ACTIVIDAD FÍSICA EN LAS DIFERENTES ETAPAS
DE LA VIDA

*Hoy día conocemos con evidencia científica que la **actividad aeróbica mejora la forma física** en general y el sistema cardiorrespiratorio en particular, suponiendo una orientación para recomendarlo cuando queremos obtener algún tipo de beneficio cardiosaludable, actualmente muy popular por los problemas de sedentarismo y obesidad incluso a edades tempranas.*

Está demostrado igualmente que todo ejercicio físico aeróbico, a diferencia de las actividades físicas básicas y rutinarias de cada individuo, genera beneficios sustanciales para la salud en más ámbitos que el fisiológico (aparato cardiovascular, locomotor, sistema endocrino...), como son el psicológico y el social. Además encontramos beneficios determinados o más específicos según la edad del individuo.

*Por otro lado, ciertos estudios demuestran que cuando se incrementan las sesiones de ejercicio de unos 150 minutos mínimos por semana a unos 300, se logran **beneficios adicionales para la salud**, tales como un menor riesgo de cáncer de colon o de mama, interesante teniendo en consideración sus incidencias en la población occidental.*

¿ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO O DEPORTE?

No cabe duda que para hablar de los beneficios que produce el ejercicio físico en el ser humano debemos tener clara la diferencia entre estos tres conceptos. Una vez definidos tal cual los empleamos en el ámbito médico-deportivo podremos hablar con propiedad refiriéndonos a cada uno de ellos en el contexto adecuado, ya que coloquialmente se suelen usar de forma indistinta pudiendo crear confusión.

El término de actividad física incluye cualquier actividad del aparato locomotor que genera un gasto energético. Las más básicas son las actividades cotidianas en las que hay que mover el cuerpo (caminar, subir escaleras, hacer las tareas del hogar, ir a la compra, cargar objetos, trabajar, asearse...) y la mayoría de ellas forman parte inherente de nuestra rutina. Los individuos que se limitan a realizar esta actividad física básica, la “normal” para vivir cada día, se consideran inactivos por tratarse de una actividad física irregular y de baja intensidad que no genera beneficios para la salud. Pero, qué duda cabe, no será lo mismo una persona que aunque se considere inactiva por realizar solo estas actividades realice mayor volumen de éstas, que otra que igualmente inactiva sea más sedentaria por sus circunstancias ó hábitos. En esta línea y como refuerzo para evitar el sedentarismo de la población general, en las 2008 Physical Activity Guidelines for Americans se asume que: “Cualquier actividad física es mejor que ninguna”.

Por otro lado, como *ejercicio físico* entendemos cualquier esfuerzo planificado y repetido con la inten-

ción, al menos en parte, de mejorar la forma física y la salud. Puede por tanto incluir actividades tan variadas como andar a paso ligero, montar en bicicleta, nadar, el aeróbic y sus variantes que ofrecen hoy día los gimnasios y polideportivos, quizás algunas aficiones activas como la jardinería y el baile, así como la práctica de deportes no intensos a nivel recreacional. Debe ya quedarnos claro que, mientras que todo ejercicio es un tipo de actividad física, no toda actividad física es considerada ejercicio.

Es obvio que habrá por tanto un punto en que una actividad física determinada deje de serlo, por su volumen ó intensidad, para convertirse en ejercicio físico. De forma orientativa, consideramos que la medida estándar mínima que sirve para definir el ejercicio físico es caminar con paso vivo (una actividad física calificada de intensidad moderada) al menos 150 minutos a la semana. Ya iremos viendo a lo largo del capítulo cómo el distribuir estos minutos de la forma más homogénea y regular a lo largo de los días, así como incrementarlos, conferirá el carácter de beneficioso y saludable a este ejercicio.

Dentro de las distintas clasificaciones que hay para el ejercicio físico, éste se puede diferenciar en aeróbico y anaeróbico según el origen de la fuente de energía requerida por los músculos en función de la intensidad y duración en el desempeño del mismo.

Hablamos de *ejercicio aeróbico* cuando los grandes grupos musculares del cuerpo se contraen rítmicamente durante un tiempo determinado, como cuando se camina a paso vivo, se corre suave, ó se nada o se monta en bicicleta a una intensidad que se califica de moderada. En este caso se emplean las vías catabólicas oxidativas dependientes de oxígeno (recordando: glucolisis aeróbica, desaminación oxidativa, beta-oxidación de ácidos grasos > ciclo de Krebs > fosforilación oxidativa) para la producción de ATP (energía utilizable) y CO₂ a partir de los hidratos de carbono, ácidos grasos y aminoácidos. Por otro lado, se considera al *ejercicio anaeróbico* cuando por la intensidad del mismo, como en el trabajo con cargas y otros ejercicios de fuerza, el metabolismo oxidativo es insuficiente (hay una deuda de oxígeno) y

se recurre a las vías anaeróbicas para la producción de energía (glucólisis anaeróbica y ciclo del piruvato), resultando como metabolito el lactato, causante e indicador de la fatiga, por lo que estos estímulos son intensos y explosivos pero de duración corta.

En definitiva y relacionando estos tipos de ejercicio con lo anteriormente visto, se conoce con evidencia científica que es en concreto la actividad aeróbica la que mejora la forma física del sistema cardio-respiratorio, lo cual ya nos orienta a su recomendación a la hora de obtener algún tipo de beneficio cardiosaludable. Y no solo eso, también está demostrado que todo ejercicio físico aeróbico, a diferencia de la actividad física básica y rutinaria de cada individuo, genera beneficios sustanciales para la salud en más ámbitos como el psicológico y el social, aparte del fisiológico (sistema cardiovascular, aparato locomotor, sistema endocrino...). De hecho hay estudios que demuestran que cuando se incrementa la actividad física del ejercicio, de los mínimos 150 minutos vistos a 300 por semana, se logran beneficios adicionales para la salud, como menor riesgo de cáncer de colon y mama.

Los beneficios del ejercicio físico sobre la salud, de los que se dispone de pruebas científicas, son muchos:

- Por un lado, disminución de los riesgos de muerte prematura por enfermedad coronaria, accidente vascular cerebral, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, diabetes tipo II, cáncer de colon y de mama, del sobrepeso, de la depresión...
- Por otro, mejoría de las capacidades cardio-respiratoria, muscular y cognitiva (lo cual p.ej. influye en la prevención de las caídas en los ancianos por la mejora de la coordinación y el equilibrio).

Con todo esto, y como primera conclusión, referimos las recomendaciones de las 2008 Physical Activity Guidelines for Americans: "La actividad física regular puede producir, a largo plazo, beneficios para la salud", y obviamente, "La mejor actividad física es la suficientemente atractiva como para hacerla de manera regular". Queda claro que al referirnos a actividad física regular hace

referencia a lo que hemos definido como ejercicio físico, al margen de las actividades básicas de la vida diaria.

Finalmente hablaremos del *deporte*. Dentro de este término se incluye toda actividad física ejercida como competición que se rige por unas normas ó reglamento. Puede que por la intensidad de la práctica deportiva esta actividad física produzca indudablemente algún tipo de beneficios saludables y mejora de capacidades físicas, pero el objetivo final de su realización es la competición, y su entrenamiento diario busca los mecanismos adaptativos de supercompensación del organismo para un objetivo eficiente, de resultado, de cara a la competición, aunque no sea a nivel élite ó profesional. Aún así debemos tener en cuenta que en muchos países este vocablo abarca todo tipo de ejercicios y actividades físicas realizadas durante el tiempo libre.

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

Relacionando estos términos de salud y actividad física, podemos comenzar hablando de la forma física. Se considera *forma física* aquel estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a término las tareas habituales y las imprevistas sin fatiga excesiva. La forma física es el resultado que obtenemos según nuestros niveles de actividad física, de ahí que hablemos de “estar en forma” ó de “buena forma física” cuando el individuo practica ejercicio físico regular ó lleva una vida cotidiana de actividades básicas más intensas de lo habitual (subir escaleras a propósito evitando las mecánicas, huir del coche y caminar diariamente un tiempo determinado de continuo, ocio activo...). Ni qué decir tiene, que el máximo exponente de forma física debe atribuirse a los deportistas, pero también es reconocido por todos que llevar el organismo al máximo rendimiento y al límite de sus capacidades les hace propensos en muchas ocasiones a estar en la frontera entre la salud y la enfermedad, ó proclives a un estado de astenia y debilidad (sobreentrenamiento) que requiere parar la actividad deportiva.

Pero la forma física no solo es resultado del grado de actividad física; también son importantes los factores

genéticos, gracias a los cuales algunas personas tienen una capacidad natural y un físico adecuado para destacar en algunas actividades. En los deportes de competición vemos que los mejores participantes suelen ser los que tienen un cuerpo genéticamente superior, por lo que están en condiciones óptimas para conseguir mejores resultados con menor esfuerzo, ó dicho de otra forma, de conseguir la mejor marca en un mismo esfuerzo. Sin embargo, los estudios de los que se dispone hasta la fecha demuestran que lo que puede ayudarnos a gozar de una buena salud, más que ningún componente hereditario de buena forma, es realizar con regularidad ejercicio físico (cosa que depende de cada uno de nosotros y no del azar como la genética), por lo que todos, atléticos o no por naturaleza, podemos beneficiarnos si aumentamos nuestra actividad física.

Ser físicamente activo es fundamental para mantener y mejorar un buen estado de salud, siempre, claro está, en un contexto de estilo de vida saludable. De nada nos sirve preocuparnos por realizar ejercicio físico si luego llevamos una mala alimentación ó unos hábitos de vida no saludables, y aún así nunca caerá en saco roto. Debemos pues evitar a toda costa la malsana inactividad del cuerpo luchando contra el sedentarismo, factor de riesgo y causa de diversas enfermedades del ámbito cardiovascular, metabólicas y cáncer.

Una vez que sabemos que es en el cuerpo activo donde emerge la buena salud, podemos concluir, con todo lo referido, que la actividad física global de un individuo debe ser la combinación, en las proporciones adecuadas según su edad (ya sean niños, adolescentes, adultos ó ancianos), de la actividad física básica, insuficiente para aportar beneficios tangibles a la salud, con el ejercicio físico regular que sí los aporta y, cuando sea posible, con la práctica de algún deporte.

CALIDAD DE VIDA, LONGEVIDAD Y ACTIVIDAD FÍSICA

Con los avances tecnológicos de hoy día y su repercusión en casi todos los ámbitos que afectan al individuo, en general, y en el sanitario en particular, los países

desarrollados desde el último siglo están vivenciando un envejecimiento de sus poblaciones. Menor natalidad y mayor longevidad por la efectividad de los tratamientos y los planes de prevención, así como una supuesta mejor calidad de vida en estos países están redundando en ello. Pero lo que es evidente, es que añadir años a la vida no es suficiente garantía de que estos años vayan a ser vividos con calidad.

El concepto de *calidad de vida* no se expresa completamente con factores como: morbilidad y mortalidad, o en sentido positivo, salubridad y esperanza de vida. La introducción de la evaluación del estado funcional del individuo como un indicador de la calidad de vida se ha hecho bajo la premisa de que una función física comprometida se asocia con una degradación de la calidad de vida (p.ej. incapacidad para realizar ciertas actividades de la vida diaria). Se ignora la gran capacidad de adaptación de los seres humanos, como lo demuestra que individuos con considerables limitaciones físicas pueden vivir su vida con gran satisfacción. Al definir la calidad de vida debe tenerse en cuenta la naturaleza subjetiva de su evaluación. La calidad de vida debería definirse a un nivel más integrador como la sensación global de bienestar y la satisfacción de vivir. En este punto podemos encuadrar los efectos beneficiosos de la actividad física sobre el organismo como responsables, entre otros factores, de la mejora en la calidad de vida ó al menos destacar su influencia positiva sobre la misma aunque venga determinada por otros condicionantes. Para ordenarlos de alguna manera, a grandes rasgos, el ejercicio físico provoca efectos beneficiosos desde el punto de vista *fisiológico, psicológico y social*:

- 1) Efectos positivos sobre la función cognitiva del individuo:
 - en la capacidad de atención.
 - en la memoria.

- 2) Efectos positivos sobre la función física del individuo:
 - en las limitaciones funcionales.
 - en las incapacidades.
 - en la realización de sus actos.
 - en la composición corporal.

- 3) Los efectos positivos sobre el componente afectivo y social del individuo:
- en la autoestima.
 - en la autoconfianza/autoeficacia.
 - en los sentimientos hacia los demás.
 - en las relaciones sociales.

La integración de los 3 componentes condicionan el estado de salud física y el estado de salud mental del individuo y, en último término, el estado de salud global entendido como la conjunción del triple bienestar: físico, mental y social. A partir de esta integración, cuando el resultado global es positivo, podemos decir que es posible vivir una vida de calidad, y ya vemos como el ejercicio físico influye en todos ellos.

BENEFICIOS GENERALES

Los beneficios de la actividad física sobre la salud y el bienestar han sido valorados positivamente a lo largo de la historia en el mundo occidental, aunque hasta la segunda mitad del siglo XX no se comenzaron a acumular fundamentos científicos que sostuvieran esta creencia.

En la década de los años 70 se disponía de bastante información acerca de los efectos beneficiosos de ejercicios vigorosos sobre el sistema cardio-respiratorio, por lo que la American Heart Association (AHA), entre otras organizaciones, comenzó a publicar textos en los que se recomendaba la actividad física. Estas recomendaciones se centraban en la resistencia cardio-respiratoria y en periodos de intensa actividad física que implicaban a grupos de músculos largos, que duraban al menos 20 minutos, durante 3 o más días a la semana.

Cuando se demostraron los beneficios de una actividad física menos intensa, la AHA y otras organizaciones pasaron a recomendar ejercicios regulares de actividad física moderada como una buena alternativa a la falta de ejercicio. De hecho, ya en las “Guías o Recomendaciones Dietéticas del 95” (“1995 Dietary Guidelines”) se incluía la actividad física para mantener y mejorar el peso corporal, con la premisa de ser realizada durante

30 minutos, a moderada intensidad y todos, o al menos casi todos, los días de la semana.

Siguiendo esta evolución histórica reciente de las recomendaciones saludables, ya casi en el siglo actual, en los EEUU, dentro de los objetivos para conseguir un pueblo sano en el año 2000 (Healthy People 2000) se reconoce la importancia de la actividad física.

Todas estas recomendaciones se apoyan científicamente en los recientes hallazgos acerca de cómo la actividad física afecta a la función fisiológica. Las respuestas del cuerpo humano a la actividad física tienen efectos muy positivos sobre los sistemas músculo-esquelético, cardiovascular, respiratorio, metabólico, inmunitario y endocrino. Estos efectos implican una serie de beneficios tangibles para la salud: reducción del riesgo de padecer determinadas enfermedades: cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, osteoporosis, cáncer de colon y mama, Diabetes Mellitas..., entre otras. La actividad física regular también parece reducir la depresión y la ansiedad, mejora el carácter y potencia la capacidad de realizar las tareas diarias.

Por otro lado también encontramos estudios que nos revelan una información no tan agradecida con respecto al ejercicio: los efectos beneficiosos del mismo disminuyen al cabo de 2 semanas de reducción sustancial de la actividad física y desaparecen entre 2 y 8 meses, si no se recupera dicha actividad. Esto, de todas formas, nos habla ya de la necesidad no solo de *regularidad* en la práctica del ejercicio físico para beneficiarse de sus efectos positivos, si no de también un *estilo de vida* que hay que mantener a lo largo del tiempo con su práctica en mayor ó menor intensidad y frecuencia según edad y otras circunstancias del individuo (entre otras la disponibilidad horaria para su desempeño, que será distinta en las diferentes etapas de la vida e interfiere directamente sobre este punto). A este estilo de vida con la práctica regular de ejercicio, se han sumado otros hábitos saludables como los dietéticos, higiénicos, abandono de hábitos tóxicos, relajación frente al estrés, etc.

Finalmente, pasamos a enumerar de forma más detallada los beneficios saludables descritos con la practica regular de ejercicio físico:

- Beneficios fisiológicos en general:
 - Mejora la capacidad cardiorrespiratoria, optimizando el funcionamiento general del organismo y su rendimiento frente a demandas específicas.
 - Reduce el riesgo de enfermedades coronarias, así como previene de segundos ataques cardíacos en personas que han sufrido de infartos.
 - Disminuye la presión arterial y previene de la hipertensión esencial.
 - Prevención y mejora de trastornos respiratorios.
 - Prevenir del deterioro de la mineralización ósea.
 - Prevenir la atrofia en el tejido muscular, el acortamiento muscular, así como la rigidez de las articulaciones...
 - Mayor flexibilidad a cualquier edad.
 - Prevenir y controlar el dolor muscular (más evidente en miositis y mialgias crónicas).
 - Reducir peso y mantener el peso ideal: aumento de la masa muscular ó magra y descenso de la masa grasa.
 - Mejorar la apariencia física en general.

- Beneficios concretos sobre los diferentes órganos

- Corazón:
 - Disminuye la frecuencia cardíaca de reposo y, cuando se hace un esfuerzo, aumenta la cantidad de sangre que expulsa el corazón en cada latido (fracción de eyección); de esta manera la eficiencia cardíaca es mayor “gastando” menos energía para trabajar.
 - Estimula la circulación coronaria dentro del músculo cardíaco favoreciendo la “alimentación” del propio corazón.

- Aparato circulatorio:
 - Contribuye a la reducción de la presión arterial.
 - Favorece y aumenta la vascularización de todos los músculos, órganos internos y estructuras ó tejidos periféricos, retribuyendo en la mejora de sus funciones.
 - Disminuye la formación de coágulos dentro de las arterias, previniendo la aparición de infartos de todo tipo, así como de trombosis o embolias.
 - Actúa sobre el endotelio mejorando su actividad y manteniéndolo sano y vigoroso, más elástico. Previene de la arterioesclerosis.

- Mejora el retorno venoso previniendo la aparición de varices y disminuyendo la sintomatología de la patología venosa periférica.
- Aparato locomotor:
 - Aumenta la elasticidad muscular y articular.
 - Incrementa la fuerza y resistencia de los músculos.
 - Previene la osteopenia y reduce la aparición de osteoporosis.
 - Previene el deterioro muscular producido por los años.
 - Facilita en general los movimientos corporales y, por tanto, el desempeño de las actividades de la vida diaria, contribuyendo así a la mayor independencia de las personas mayores y de las que tienen alguna discapacidad ó minusvalía.
- Metabolismo en general:
 - Aumenta la capacidad de aprovechamiento del oxígeno que le llega al organismo por la circulación sanguínea (el ejercicio genera un aumento de temperatura, disminución del pH y aumento de la PCO₂: factores que desplazan la curva de la disociación de la hemoglobina a la derecha > efecto Bohr > disminuye la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno siendo donado a los músculos que lo demandan).
 - Aumenta la actividad de las enzimas musculares, permitiendo un mejor metabolismo del músculo con una menor necesidad de exigencia de trabajo cardíaco.
 - Aumenta el consumo de grasas durante la actividad con lo que contribuye a la pérdida de peso, sobre todo con los ejercicios aeróbicos, como vimos.
 - Colabora en la disminución del colesterol total y del colesterol LDL con aumento del colesterol HDL.
 - Mejora la tolerancia a la glucosa disminuyendo la resistencia periférica a la insulina, favoreciendo por tanto el tratamiento de la diabetes.
 - Incrementa la secreción y el trabajo de las distintas hormonas que contribuyen a la mejoría de las funciones del organismo (entre otras, p.ej., colabora en el mantenimiento de una vida sexual plena).
 - Mejora la respuesta inmunológica ante infecciones o agresiones de distinto tipo.

- Fortalecimiento de estructuras articulares (huesos, cartílagos, ligamentos, tendones), mejora del metabolismo óseo, y mejora de la función del sistema músculo-esquelético en general, contribuyendo de forma eficiente en la calidad de vida y grado de independencia especialmente entre las personas de edad.
 - Disminuye síntomas gástricos, y favorece la motilidad intestinal disminuyendo el riesgo de cáncer de colon.
- Beneficios *psicológicos* y *psicosociales*:
- Mejora el estado de ánimo (distracción de problemas diarios) y alivia estados de ánimo adversos así como de otras manifestaciones de estrés psicológico.
 - Disminuye la sintomatología de la depresión, pudiendo incluso prevenirla, así como de ciertos estados patológicos de ansiedad (trastornos de ansiedad generalizada, trastorno fóbico, trastorno obsesivo compulsivo...).
 - Desarrollo y fortalecimiento de relaciones sociales.
 - Contribuye a prevenir y modificar conductas y comportamientos perjudiciales, como la conducta antisocial, estados de rabia, ira y cólera...
 - Disminuye el grado de agresividad y violencia.
 - Aumenta y fortalece la autoconfianza y la autoestima.
 - Ayuda a desarrollar un estilo de vida basado en el compromiso y perseverancia, el optimismo, la cooperación...
 - Estar en buena forma da más energía, vitalidad, vigor y capacidad de trabajo, disminuyendo la sensación de fatiga.
 - Aumenta la sensación de bienestar y disminuye el estrés mental (alivio de tensiones y otras sensaciones adversas). Con el ejercicio se produce liberación de endorfinas (opiáceos endógenos) que favorecen el “sentirse bien” después de la sesión.
 - Mejora el sueño y previene del insomnio.
 - Favorece el mantenimiento de una vida sexual plena.
 - Produce gratificaciones de distinto tipo como divertimento, aprendizaje y perfeccionamiento de habilidades deportivas, afrontamiento y consecución de retos, etc.

- Sobre el tabaquismo:
 - Los individuos que realizan ejercicio físico dejan el hábito de fumar con mayor facilidad.
 - Hay relación inversa entre ejercicio físico y tabaquismo.

BENEFICIOS SEGÚN LAS ETAPAS DE LA VIDA

Niños y Adolescentes

En la primera etapa de la vida, además de los beneficios fisiológicos comentados, la actividad física ejerce un efecto indispensable en el desarrollo de la inteligencia y de los afectos, dado que ambos se producen por la adaptación del individuo al medio ambiente circundante. Así, refiere la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), el niño necesita durante sus años de crecimiento desarrollar equilibradamente las diversas capacidades que le caracterizan: intelectuales, físicas, morales y estéticas, mediante el ejercicio y el deporte.

En definitiva, sabemos que es muy importante la necesidad de utilizar la actividad física desde los primeros momentos de la vida, pero igual de trascendente será no abandonarla en las etapas posteriores. Así mismo, me veo obligado a comentar en este punto, por su trascendencia y relevancia en las etapas de desarrollo, que a pesar de todo lo que se especula en torno a la realización de actividades físicas y el crecimiento, aún no se ha demostrado que éstas posean un efecto aparente sobre la talla, aunque el entrenamiento regular vaya ligado con una mayor densidad y masas óseas.

En niños y adolescentes, al margen de los beneficios vistos, el ejercicio físico regular es una herramienta de primer orden en la *prevención*:

- Prevención de la *obesidad*: ayuda a quemar todas esas calorías que el niño no puede quemar por sí solo debido a la mala alimentación y el problema de sedentarismo actual.

- Prevención de la *osteoporosis* desde la niñez: en la infancia y adolescencia temprana el objetivo será alcanzar el mayor pico de masa ósea posible. Este pico de masa ósea está íntimamente ligado a los hábitos de vida de la persona: dieta, ejercicio, hábitos tóxicos...
- Existen estudios que han observado que la mineralización del hueso (su fortaleza) alcanza el máximo valor en los jóvenes con los niveles más altos de ejercicio físico, mientras que los varones con los mayores índices de tabaquismo tienen un valor más bajo de densidad mineral ósea.
- Prevención de *hábitos tóxicos* como el consumo de alcohol, tabaco, cannabis y otras drogas.
- Prevención de las enfermedades isquémicas coronarias: si se empiezan a disminuir ciertos factores de riesgo desde esta etapa, se podría reducir notablemente la elevada tasa de mortalidad adulta debida a esta enfermedad.

Caben destacar en estas etapas de continuos cambios los beneficios a nivel psicológico y social: ayuda al desarrollo cognitivo y psicológico del niño y adolescente, incentiva los lazos solidarios, logra vencer los obstáculos de la integración social y el déficit de la autoestima...

Etapa adulta

Esta etapa comprende, según las clasificaciones más recientes, entre los 20-25 años y los 65. Es decir, incluye el fin del desarrollo del individuo, su etapa de apogeo y el comienzo de su declive en cuanto a capacidades físicas y cognitivas se refiere. Igualmente sabemos que muchas de las enfermedades se gestan en los primeros años de nuestra vida, por lo que no deberíamos abandonar el sano hábito de practicar algún deporte con asiduidad para así lograr prevenir todas aquellas enfermedades o dolencias propias también de la edad avanzada.

Todos los beneficios de esta etapa, ya mencionados, los podríamos incluir en tres pilares fundamentales de *prevención* dada la elevada incidencia en la población general adulta de estos trastornos:

- Prevención y tratamiento de la *patología coronaria* en concreto y *enfermedades cardiovasculares* en general: está firmemente establecido que el ejercicio físico de resistencia aeróbica, practicado regularmente por personas aparentemente sanas, se suele acompañar de una disminución de la tensión arterial de reposo, de los niveles de colesterol en sangre, de la cantidad de grasa del cuerpo y de la resistencia a la insulina, es decir, de varios factores de riesgo cardiovascular.
- Prevención y tratamiento de las *afecciones mioarticulares*, y más específicamente de los *dolores* de espalda dada su alta prevalencia: se ha demostrado que las personas que tienen bajos valores de fuerza de extensión del tronco y en los pectorales, poco equilibrio y resistencia aeróbica, suelen tener más dolores de espalda o perciben que su espalda no funciona normalmente. Además, se ha observado que las personas que hacen ejercicio regularmente pero no intenso, tienen menos episodios de dolor de espalda que las personas sedentarias.
- Prevención y tratamiento de la *depresión* y de la *ansiedad*: practicar cualquier ejercicio físico, sobre todo los de resistencia aeróbica, con una frecuencia de 3 a 5 veces por semana, reduce los efectos de la depresión y la ansiedad mucho más que la psicoterapia o la relajación.

Ancianos

El envejecimiento es un proceso biológico obligado de los seres vivos, caracterizado por la aparición de una serie de transformaciones en el organismo que conducen a la disminución de la capacidad funcional de sus órganos y a sistemas.

La actividad física regular hace progresar algunos aspectos de la función del sistema nervioso y especialmente el *rendimiento psicomotor*. Las mejorías se observan en el tiempo de reacción, en la organización visual y en la flexibilidad mental.

Por otro lado realizar un ejercicio continuado en esta etapa de envejecimiento ayuda a:

- Prevenir y tratar el declive de la capacidad funcional y física.
- Prevenir y tratar las enfermedades cardiovasculares y metabólicas, las más características y frecuentes de esta etapa.

RIESGOS EN LA PRÁCTICA FÍSICO-DEPORTIVA

Ya considerados los beneficios que produce el ejercicio físico practicado regularmente, cabe mencionar de la misma manera los riesgos a los que se somete uno en su desempeño. Los problemas más comunes relacionados con la actividad física son las lesiones músculo-esqueléticas, las cuales pueden producirse en relación con una actividad física excesiva o bien cuando esta actividad se inicia de modo súbito, sin progresividad ni preparación apropiada. Problemas más graves como un infarto de miocardio o una muerte súbita son bastante más raros, presentándose normalmente en personas sedentarias, con arterioesclerosis u otros problemas y factores de riesgo, que realizan bruscamente una actividad física extenuante a la que no están acostumbrados. Las personas de hábito sedentario que desean aumentar su actividad física deben hacerlo poco a poco hasta alcanzar el deseado nivel de actividad. Incluso entre las personas regularmente activas, el riesgo de infarto de miocardio o de muerte súbita está algo incrementado durante el ejercicio físico en función de su intensidad, aunque sea inferior al de las personas sedentarias.

Las alteraciones estructurales cardíacas que con mayor frecuencia se han relacionado con la muerte súbita en sujetos que practican deportes son:

- En sujetos jóvenes menores de 35 años las causas son generalmente congénitas y casi nunca de origen isquémico, predominando la miocardiopatía hipertrófica, la anomalía congénita de las arterias coronarias, la rotura de aneurisma aórtico, la estenosis aórtica, las miocarditis, la miocardiopatía dilatada, el prolapso valvular mitral, la displasia arrit-

mogénica del ventrículo derecho y el síndrome de Wolf-Parkinson-White.

- En sujetos mayores de 35 años la principal causa es la cardiopatía isquémica, seguida de la anomalía congénita de las arterias coronarias, las miocardiopatías y la disección de la aorta.

El hecho de que la causa más frecuente de muerte súbita relacionada con el ejercicio físico en sujetos mayores de 35 años sea la cardiopatía isquémica y la elevada prevalencia de enfermedad cardiovascular en la población general, son datos que sugieren que los *reconocimientos médico-deportivos* previos a la práctica de ejercicio físico pueden ser efectivos en este grupo de edad para la prevención de estos riesgos.

Por otro lado, y con menor relevancia pero más habituales, de toda la gama de lesiones del sistema osteomioarticular, sin tener en consideración las lesiones traumáticas que pueden ser resultado de contacto físico en algunos deportes, las lesiones que se observan con mayor frecuencia en la práctica de ejercicio físico son:

- Lesiones ligamentosas y musculares de miembros inferiores, sobre todo de tobillo, rodilla y pie; dentro de ellas cabe destacar especial relevancia para las entesitis (en tendón de Aquiles, tendón rotuliano, fascia plantar), periostitis (principalmente de la tibia), sinovitis (en tobillo, rodilla, cadera) y mialgias de todo tipo.
- Le siguen en orden de frecuencia los dolores a nivel de la columna vertebral: sacrolumbalgias, dorsalgias y cervicobraquialgias.
- En los miembros superiores es frecuente la epicondilitis, la bursitis deltoidea, las lesiones del manguito rotador externo y las lesiones de muñeca y dedos.
- Afortunadamente con una menor frecuencia observamos lesiones musculares graves como los desgarros y las roturas musculares.

Esta amplísima gama de lesiones traumáticas pudieran reducirse si cumplimos las siguientes recomendaciones:

- Individualizar la carga de entrenamiento.
- No inducir a correr a personas sedentarias y con elevado sobrepeso corporal u obesidad.
- Comenzar la sesión de entrenamiento con ejercicios de calentamiento muscular y estiramientos progresivos.
- Terminar la sesión de entrenamiento con ejercicios de enfriamiento y estiramientos musculares.
- Uso de vestuario y calzado apropiados.
- Utilizar las horas del día más favorables.

En la misma línea el *New York Association's Exercise Committee* plantea: "Preste atención a su cuerpo. Si experimenta alguno de los problemas que a continuación describimos, probablemente se deba a que está ejercitándose con demasiado vigor, disminuya la intensidad de su próxima sesión:

- Pulso acelerado persistente durante 20 a 30 minutos luego de concluir los ejercicios.
- Nauseas o vómitos después de los ejercicios.
- Severa falta de aire que dure más de 10 minutos tras finalizar los ejercicios.
- Cansancio prolongado, incluso 24 horas después.
- Insomnio que no existía antes de comenzar el programa de entrenamiento.

Además, continúa, no olvidar:

- Relajar lentamente después de los ejercicios.
- Espere de 10 a 15 minutos para tomar una ducha y emplee agua tibia.
- Evite asimismo la sauna o el baño de vapor justo después de los ejercicios: la temperatura muy

caliente dilata los vasos sanguíneos en la piel, que también se dilatan con el ejercicio, y el doble efecto puede provocar un desmayo o desencadenar un ritmo cardíaco irregular.”

En definitiva, no excederse en los ejercicios ni abusar del cuerpo causándole un daño: si estar en buena forma tiene sentido, también lo tiene lograrlo sin provocarle perjuicio.

BASES PARA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

Es importante, una vez mencionada la función del médico deportivo en la detección de anomalías a través de pruebas de valoración y screening en los reconocimientos para la prevención de ciertos riesgos que acontecen con el desarrollo de la práctica del ejercicio físico y deporte, desarrollar brevemente el conocimiento de su actividad en la prescripción de un ejercicio progresivo y adecuado a cada individuo.

Dado que no es motivo de este capítulo y sólo como muestra, a la hora de diseñar un programa de ejercicio deberemos tener en cuenta:

1) *Características del programa:*

- No supervisado (normalmente cuando el individuo comienza y sólo busca unas recomendaciones que le reorienten para elegir y realizar adecuadamente la práctica deportiva por su cuenta con el menor número de incidencias posibles).
- Con seguimiento (a través de consultas periódicas y revisiones del programa con el médico deportivo, pero desempeñándolo por su cuenta sin supervisión directa en el día a día).
- Supervisado (normalmente en individuos que tienen más ó menos accesible un entrenador, preparador físico ó técnico deportivo que ajusta diariamente el programa diseñado, corrigiendo directamente a su vez errores en la ejecución de las actividades evitando problemas añadidos).

2) *Partes del ejercicio:*

- Calentamiento: prepara progresivamente al organismo al esfuerzo de la sesión para evitar lesiones. Debe incluir estiramientos musculares.
- Parte principal del ejercicio.
- Enfriamiento: vuelta progresiva a la calma. Incluye estiramientos musculares.

3) *Etapas del ejercicio:*

- Etapa de inicio: el objetivo es iniciar al que no realiza ninguna actividad.
- Etapa de mejora: para incrementar al que realiza algo de ejercicio.
- Etapa de mantenimiento: reforzar a los que hacen suficiente.

4) *Tipo de ejercicio:*

- De resistencia cardio-respiratoria (aeróbicos).
- De fuerza-resistencia muscular (anaeróbicos).

5) *Duración y frecuencia de las sesiones:* siempre teniendo en cuenta una progresividad adecuada a cada individuo.

6) *Intensidad:* manteniendo igualmente unas pautas de progresividad con además la posibilidad de prescribir dos tipos de ejercicio, ó su alternancia:

- Ejercicio aeróbico: para controlar su intensidad, que será moderada ó leve, tendremos la posibilidad de hacerlo a través de la frecuencia cardiaca (muy de moda en la actualidad con la adquisición de un pulsómetro) ó a través de la técnica basada en el esfuerzo percibido ó RPE (muy útil en tercera edad, convalecientes y pacientes de rehabilitación cardiaca).
- Ejercicios de fuerza-resistencia muscular (anaeróbicos): explosivos, de moderada-alta y alta intensidad.

Además no olvidaremos detalles que contribuyen a desarrollar el programa expuesto:

- Definir el ejercicio, su objetivo, distribución y relación con otros ejercicios.

- Tendremos en cuenta precauciones según patologías, dolencias y los límites reales del individuo valorados previamente.
- Naturaleza del movimiento: su velocidad, el método de cargas con que se realiza...
- Alcance del movimiento (importante en programas de readaptación tras lesiones).
- Ritmo del movimiento: modificándolo según el momento por el que pasa el individuo también ganamos mecanismos adaptativos de supercompensación al esfuerzo.
- Regulación temporal: se refiere al tiempo de ejecución de un ejercicio determinado, así como el intervalo de descanso permitido entre los ejercicios.
- Progresión (esencial): se refiere al alcance del movimiento, la carga, la velocidad, la potencia y el gasto de energía en relación con cada ejercicio así como con todo el programa. Se debe tratar de lograr algunas muestras de progreso en cada sesión de ejercicios. Además el programa se dividirá en microciclos, mesociclos y macrociclos en función de unos objetivos a corto, medio y largo plazo.
- Reeducación muscular: se refiere al desarrollo de una adecuada percepción propioceptiva (corrección de la postura, uso de movimientos pasivos, activos y activos asistidos...), más empleada en rehabilitación y fisioterapia.

Como llevamos viendo desde el comienzo de este capítulo, una práctica deportiva apropiada y realizada con continuidad puede ayudar a prevenir, superar o aliviar enfermedades, así como incrementar la salud, el bienestar y la calidad de vida. De hecho, la mayoría de la gente que se inicia en la edad adulta al ejercicio, normalmente con intención de mejora de la forma física y para obtener los beneficios mencionados en su salud, y que acude al médico deportivo especialista para el diseño de un programa, muestra precisamente su mayor inquietud en cuál es el volumen adecuado y tipo de ejer-

cicio más conveniente para conseguirlo según su edad, características morfológicas ó somatotipo y circunstancias personales. Las investigaciones sobre la actividad física beneficiosa para la salud se han centrado sobre las características mínimas que debe tener esta actividad para que suponga dicho beneficio, de tal forma que, y de forma muy genérica, en las personas muy ocupadas que no disponen de tiempo para realizar un programa de actividad física durante *30 minutos, tiempo mínimo diario recomendado*, el repartir este tiempo en varios episodios más cortos de actividad, siempre que sumen al final del día esos 30 minutos, produce los mismos resultados positivos. Anecdóticamente y tomando de ejemplo la sociedad norteamericana, a pesar de ser todos conscientes de los beneficios del ejercicio físico, según The Surgeon General National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, más del 60% de los norteamericanos no llevan a cabo una actividad física de forma regular y un 25% es totalmente inactivo.

ACTIVIDAD FÍSICA EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA VIDA

Continuando con lo mencionado en el último punto, independientemente de la edad, todos los individuos buscan a la hora de desempeñar un programa de ejercicio físico la receta ó fórmula magistral que les otorgue los máximos beneficios con el menor esfuerzo. Igualmente ocurre en el deporte, pero su carácter de eficiencia va enfocado a la obtención del máximo rendimiento en la competición, con la consecución de logros y éxitos con el mínimo esfuerzo igualmente. De ahí que tengamos que tener en cuenta unas determinadas consideraciones en función de la edad y actividad física ó deportiva realizada por el individuo, atendiendo a las recomendaciones más adecuadas según la etapa de la vida. De forma esquemática, para cerrar el capítulo, podemos verlas:

- Actividad física durante la infancia:
 - Es conveniente realizar gran diversidad de actividades físicas, lo cual favorece la adquisición del esquema corporal y de la coordinación, así como ejercicios dinámicos de grandes grupos musculares y, sobre todo, juegos.

- En la edad preescolar, entre los 5 y 6 años, no se deberá entrenar la fuerza. Es conveniente esperar a mayor madurez del cartílago de crecimiento metafisario que puede verse afectado con el entrenamiento de cargas y tracciones. Aunque no hay estudios concretos sobre este tema, lo que sí es evidente es que el entrenamiento adecuado de la fuerza requiere unos conocimientos y capacidades que un niño no puede aplicar pudiendo sobre todo lesionarse con una mala ejecución.
 - Conviene practicar ejercicio en distintos medios, sin olvidar los entornos naturales, contribuyendo así al desarrollo completo, no solo al motriz, del individuo. La variedad de estímulos influirán en el proceso de aprendizaje y desarrollo cognitivo.
 - No se debe prohibir sin razón objetiva la práctica físico-deportiva en caso de enfermedad crónica; las propias limitaciones ya frenarán al individuo, pero el niño siempre buscará el juego.
 - Recomendaciones son de frecuencia diaria, intensidad moderada-vigorosa, y duración mayor de 30 minutos por sesión.
- *Edades más idóneas* para el aprendizaje o el desarrollo óptimo de las diferentes condiciones motrices:
 - Equilibrio dinámico: de los 12 a 15 años.
 - Equilibrio en movimientos rotatorios: de los 11 a 14 años.
 - Movimientos precisos con la mano dominante alejada del cuerpo: a los 10-13 años.
 - Reacción a estímulos ópticos: cerca de los 22 años.
 - Reacción a estímulos táctiles: alrededor de los 18 años.
 - El ejercicio en *adolescentes* y *niños* es necesario para su crecimiento físico normal y desarrollo motor, pero también para el equilibrio psicológico.
 - Deportes más practicados por los niños:
 - *Atletismo*: En este deporte se combinan la carrera, el salto y los lanzamientos. Por norma general, se aconseja iniciar esta actividad a los 10 años.
 - *Baloncesto*: El baloncesto es un deporte altamente aconsejable y que divierte mucho a los niños. El

inicio de éste deporte suele ser los 7 años, inicialmente como un juego. A partir de los 12 años se puede empezar a entrenar de forma más regular y alcanzar un nivel de competición fuera del minibasket.

- *Ciclismo*: Este deporte requiere de gran esfuerzo y sacrificio, por lo cual su entrenamiento no debe comenzar hasta que la persona esté desarrollada completamente. Esto suele suceder a partir de los 17 ó 18 años. Antes sí se puede realizar de forma recreacional (paseos ó mountain-bike).
- *Esquí*: Cualquier edad es buena para empezar este deporte como una diversión en familia y una forma de potenciar el equilibrio en el niño. El entreno regular y periódico debería iniciarse cuando el niño completa su desarrollo totalmente, cerca de los 18 años. Los mejores resultados en este deporte se conseguirán alrededor de los 20 años.
- *Fútbol*: Hasta los 11 años se evitará la competición en este deporte, practicándose tan sólo como juego y actividad lúdica. A partir de los 12 años se puede participar en competiciones infantiles con los elementos adaptados a su edad (balón especial, duración del partido más corta y campo de fútbol pequeño). A partir de los 15 años se podrá entrenar y competir de forma regular.
- *Gimnasia rítmica*: Antes de los 7 años se recomienda empezar como si fuera un juego, como una continuación de la psicomotricidad. A partir de los 8 años es recomendable practicar gimnasia rítmica unas 2 veces a la semana.
- *Judo*: La edad de inicio de este deporte son los 6 años. El comienzo de la competición en esta actividad la marcará el desarrollo físico del niño.
- *Natación*: Lo ideal es que los niños empiecen a nadar a los 3 ó 4 años facilitando una familiarización precoz con el medio acuático. El entrenamiento regular no se recomienda iniciarlo antes de los 10-12 años, dependiendo del grado de desarrollo y evolución del niño.
- *Tenis*: Al tratarse de un deporte asimétrico que necesita compensación no se comenzará a jugar de forma regular hasta los 10-12 años. A partir de los 7 años se puede introducir al niño en este deporte, de forma gradual.

- Actividad física en la *adolescencia* y la *pospubertad*:
 - En esta etapa las capacidades físicas del individuo van alcanzando progresivamente su máximo desarrollo.
 - Se admite todo tipo de actividad física y deportiva, siendo las más recomendables las que pueden seguirse practicando durante toda la vida.
 - Coge importancia relevante la introducción de ejercicios de flexibilidad y estiramientos.
 - Recordar la posibilidad siempre de los deportes y actividades al aire libre.
 - Frecuencia de 3 a 5 días a la semana, intensidad moderada-vigorosa y duración mínima de 15 a 60 minutos por sesión.

- Actividad física en *adultos*:
 - En esta fase que comprende de los 25 a los 65 años comienza una pérdida progresiva de las capacidades físicas, y ya sabemos que una actividad física regular puede ayudar a frenar dicho proceso. Así mismo, y como hemos visto a lo largo de todo el capítulo, el ejercicio tiene efectos preventivos y terapéuticos, sobre todo para enfermedades cardiovasculares, metabólicas y osteoarticulares, además de efectos beneficiosos en el embarazo tanto para la madre como para el feto, dado que suele ser en esta etapa cuando habitualmente acontece el proceso de la maternidad.
 - Se recomienda ejercicio aeróbico y de acondicionamiento muscular; en general “ejercicios dinámicos”, como también se les puede llamar, en contraposición de la actitud sedentaria que buscamos combatir.
 - Complementar los anteriores con ejercicios de flexibilidad y estiramientos.
 - Contar también con la actividad física informal de cada individuo: subir escalones, hacer trabajos domésticos, ocio activo (jardinería, baile, etc.), caminar, profesiones que trabajen con cargas...
 - Frecuencia de 3 a 5 días a la semana, intensidad moderada-vigorosa y en algunos casos ligera y duración mínima de 15 a 60 minutos por sesión.

- Actividad física en personas *mayores de 65 años y tercera edad*:
 - La inactividad a estas edades se asocia con la pérdida acentuada de funciones intelectuales, así como con la disminución de la capacidad aeróbica cardio-respiratoria, y física en general.
 - Son recomendados ejercicios aeróbicos de bajo impacto, mantener una vida activa en cuanto a la realización de sus actividades físicas informales y, con más insistencia por su accesibilidad y habitual inocuidad, caminar. Son además particularmente relevantes en esta etapa de la vida las actividades de tiempo libre (excursiones, viajes, baile...).
 - Frecuencia diaria, intensidad ligera y duración de 15 a 60 minutos por sesión.

- Actividades más recomendadas:
 - *Marcha*: actividad física más natural y menos costosa. Alcance de todos: jóvenes, adultos y ancianos, tanto en el campo como en la ciudad. Siempre que sea posible hay que caminar en vez de recurrir al automóvil o al bus, como también es preferible utilizar las escaleras en vez del ascensor.
 - *Natación y ejercicios acuáticos*: fortalece todos los músculos y es ideal como deporte y como ejercicio.
 - *Bicicleta de paseo ó estática*: aumenta la resistencia, fortalece los músculos, hace adelgazar y no contamina el medio ambiente.
 - *Baile*: es un ejercicio que mantiene la agilidad, ayuda a relajarse y combina el ejercicio con su aspecto más lúdico.

BIBLIOGRAFÍA

Pancorbo AE, Pancorbo EL. "Actividad física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica. La dosis de ejercicio cardiosaludable". Madrid: IMC; 2011.

Pancorbo AE, Pancorbo EL. "Guía de la dosis de ejercicio cardiosaludable en la práctica clínica". Madrid: IMC; 2011.

Boraita A. "Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular". Revista Española de Cardiología. 2008; 61(5): 514-528.

Wolf-May K. "Prescripción de ejercicio: fundamentos fisiológicos". Madrid: Elsevier; 2008.

Heredia LF. "Ejercicio físico y deporte en los adultos mayores". GERONINFO. 2006; 1 (4): 2100-2110.

Bird S. "Ejercicio y ancianos". Barcelona: Masson; 2005. 203-217.

Ragosta M, Crabtree J, Starner WQ, Thompson PD. "Death during recreational exercise in the state of Rhode Island". Med Sci Sport Exerc. 2004; 16: 339-342.

Rosenwinfel ET, Blomfield DM, Arwady MA, Goldsmith RL. "Exercise and autonomic function in health and cardiovascular disease". Cardiol 2004; 3: 369-387.

Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP et al. "Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE-a randomized controlled study". Arch Intern Med. 2004; 164: 31-39.

Barrios R, Borges R, Cardoso L. "Beneficios percibidos por adultos mayores incorporados al ejercicio". Revista Cubana de Medicina General Integral. 2003; 19 (2).

Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS et al. "Effect of Exercise on Total and Intra-abdominal Body Fat in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial". JAMA. 2003; 289: 323-330.

Burnham TR y Wilcox A. "Effects of exercise on physiological and psychological variables in cancer survivors". Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34: 1863-1867.

Tanasescu M, Leitzmann MF, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. "Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men". JAMA. 2002; 288: 1994-2000.

Camiña F, Cancela JM, Romo V. "La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. Valores normativos de la condición

física". *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2001. 1 (2): 136-154.

Serra Grima R. et al. "Corazón y ejercicio físico en la infancia y adolescencia". Barcelona: Masson; 2001.

Thune I y Furberg A. S. "Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and sitespecific". *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001; 33 (6): S530-S550.

Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. "Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease". *Circulation*. 2000; 102: 1358-1363.

Boraita A, Sarratosa L. "Muerte súbita en el deportista. Requerimientos mínimos antes de realizar deporte de competición". *Rev Esp Cardiol*. 1999; 52 (1): 1139-1145.

FIMS. "Physical exercise. An important factor for health". The International Federation of Sports Medicine. N.Z.J. *Sport Med*. 1999; 13-14.

Kraemer, WJ, Volek, JS, Clark, KL, et al. "Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men". *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31: 1320-1329.

Thompson PD, "The benefits and risks of exercise training in patients with chronic coronary artery disease". *JAMA*. 1999; 259: 1537-1540.

Zunft H, Friebe D, Seppelt B, Widhalm K. "Perceived benefits and barriers to physical activity in a nationally representative sample in the European Union". *Public Health Nutr.* 1999; 2: 153-60.

American College of Sports Medicine. "Position stand on 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; 30: 975-1091.

Cooper C, Taaffe, D, Guido D, Packer E, Marcus R. "Relationship of chronic endurance exercise to the somatotrophic and sex hormone status of older men". *Eur. Jour. Endocrinal.* 1998; 138(5): 517-523.

Engels H, Dromin J, Zhu W. "Effects of low - impact exercise". *Gerontology*. 1998; 44: 239-244.

Fatarone MA et al. "High intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle". *JAMA*. 1998; 263: 3029-3034.

Frontera W. MEREDIT. "Strenght conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function". *Journal of Applied Physiology*. 1998; 64: 1034-1044.

Giovannucci E, Leitzmann M., Spiegelman D. "A prospective study of physical activity and prostate cancer in male health professionals". *Cancer Res.* 1998; 58: 5117-5122.

Goodman MT, Hankin JH, Wilkens LR. "Diet, body size, physical activity, and the risk of endometrial cancer". *Cancer Res.* 1997; 57: 5077-5085.

Gutiérrez A, Delgado M, Castillo M. "Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta". Barcelona: Paidotribo; 1997.

Zarco P. "Tiene el ejercicio físico un efecto preventivo en la enfermedad cardiovascular". *Rev. Clin. Esp.* 1997; 180 (1): 55-60.

Blair SN, Kampert JB, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW. "Influences of cardio-respiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women". *JAMA.* 1996; 276: 205-210.

Harold Elrich MD. "Exercise. The Best Prescription". *The Physician and Sportmedicine.* Vol 24. No 2. 1996.

Wark J. "Osteoporotic fractures: background and prevention strategies". *Maturitas.* 1996; 3: 193-207.

Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenbarger RSJ, Gibbons LW, Macera CA. "Changes in physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy and unhealthy men". *JAMA.* 1995; 273: 1093-2008.

Marcos Becerro JF, Frontera W, Santonja R. "La salud y la actividad física en las personas mayores". Madrid: Ed. R. Santonja. 1995: tomos I y II.

Neuberger G, Kasel S, Smith K, Hassanein R, Viney S de. "Determinants of exercise and aerobic fitness in outpatients with arthritis". *Nurs Res.* 1994; 1: 11-7.

Serra Majem LL. et al. "Consejo y prescripción de ejercicio físico". *Medicina Clínica* 1994; 102 (1): 100-108.

Chávez S, López O, Martín J, Hernández E. "Beneficios del ejercicio físico en el anciano". *Revista Cubana de Enfermería.* 1993; 2: 87-97.

Lewis BS, Lynch WD. "The effect of Physician Advice on Exercise behaviour". *Prev Med.* 1993; 22: 110-121.

Blair SN, Kohl HW, Gordon NF, Paffenbarger RS. "How much physical activity is good for health?" *Annu Rev Publ Health.* 1992; 13: 99-126.

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.

Manson JE, Nathan DM, Krolesski 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.

Ramos P. "El ejercicio físico y el deporte en la salud de los ancianos". *Arch Med Dep*. 1992; 34: 143-6.

Terreros JL, Arnaudas C, Cucullo J. "Estudio médico-deportivo en la tercera edad. Valoración médica". *Apunts*. 1992; 112: 115-25.

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.

Cress M, Smith E, Thomas D, Johnson J. "Effect of training on VO₂máx., thigh strenght, and muscle morphology in Septuagenarian women". *Med. And Sci. in Sport and Exercise*. 1991; 23: 752-758.

Kohrt W. "Effect of genter, age, and fitness level on response of VO₂máx to training in 60-70 yr. Olds". *Journal of Applied Physiology*. 1991; 71: 2004-2011.

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.

Redford J. "Prevención de las caídas en los ancianos". *Tiempos Médicos*. 1991; 432: 6-14.

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.

Saltin B. "Aging, health and exercise performance". *Provost Lecture Series*. Ball State University. 1990.

Jaramillo CJ. "Principios de la prescripción del ejercicio". *IA-TREIA* 1989; 2 (1): 50-54.

MacVicar MG, Winningham ML, Nickel JL. "Effects of aerobic interval training on cancer patients functional capacity". *Nurs Res*. 1989; 38: 348-51.

Gerhardsson M, Floderus y Norell SE. "Physical activity and colon cancer risk". *Int. J. Epidemiol*. 1988; 17: 743-746.

Painter P, Blackburn G. "Exercise for patients with chronic disease". *Postgrad Med*. 1988; 83: 185-195.

Simons-Morton B. "Prescribing physical activity to prevent disease". *Postgrad Med.* 1988; 83: 165-175.

Astrand R. "Fisiología del trabajo físico". 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 1985.

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.

Dishman RK, Sallis J, Orenstein D. "The determinants of activity and exercise". *Public Health Rep.* 1985; 100: 158-71.

Goldberg. "Aspectos médicos del ejercicio". *Clnr Méd Norte Am.* 1985; 1: 21-39.

Hammond HK, Froelicher VF. "Secuelas fisiológicas del ejercicio dinámico crónico". *Clnr Méd Norte Am.* 1985; 1: 1-201.

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.

Bruce R. "Exercise, functional aerobic capacity and aging. Another view point". *Med. Sci. Sport Exer.* 1984;16: 8.

Hellerstein H. "Exercise prescription". En: WINGER N. "Rehabilitation of the coronary patient". 2ª ed. New York: Wiley, 1984: 197-284.

Mazorra R. "La actividad física sistemática en promoción de salud". Departamento de Promoción de salud de Medicina Deportiva de Cuba. 1983.

Andersen KL, Masironi R, Rutnfranz J, Seliger V. "Habitual physical activity and health". *European Series No. 6.* Copenhagen: World Health Organization; 1978.



Capítulo 2. Ejercicio físico en las enfermedades del aparato cardiovascular

Carlos Eduardo Polo Portes
Juan José Montoya Miñano

VALORACIÓN PERSONALIZADA DE CADA INDIVIDUO
MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO MÉDICO DEPORTIVO

CONTENIDOS DEL RECONOCIMIENTO CARDIOLÓGICO
DEPORTIVO EN CARDIÓPATAS

RECOMENDACIONES DEPORTIVAS

EN FUNCIÓN DE LA PATOLOGÍA

Cardiopatía isquémica

Enfermedades valvulares

Enfermedades miocárdicas e inflamatorias

Otras miocardiopatías

Hipertensión arterial

Arritmias

Ejercicio físico y enfermedad vascular periférica

Clasificación de deportes según su componente
estático y dinámico

Contraindicaciones para la incorporación de pa-
cientes a un programa de ejercicios

Ejercicio físico en las enfermedades del aparato
cardiovascular

*Con el planteamiento del ejercicio físico en las enfermedades del aparato cardiovascular nos encontramos fundamentalmente ante dos situaciones: una es que hay muchas personas que son diagnosticadas de una patología cardíaca y no quieren renunciar a una actividad física o deportiva que realizaban previamente; otra son los pacientes con enfermedades cardiovasculares, metabólicas, etc., que pueden beneficiarse de un **plan de ejercicio físico**.*

*De lo mencionado se deduce que los profesionales de la salud y del deporte relacionados con estos pacientes deberían disponer de **conocimientos sobre el reconocimiento médico deportivo y la valoración del cardiólogo**; así como las pautas de prescripción de ejercicio y las contraindicaciones basadas en la valoración personalizada de cada individuo.*

En este capítulo hemos realizado una revisión de las recomendaciones deportivas en patologías cardiovasculares frecuentes como son la cardiopatía isquémica, la hipertensión arterial, arritmias, enfermedades valvulares, enfermedades miocárdicas y la enfermedad vascular periférica.

La práctica regular de actividad física reduce el riesgo de muerte, incluso en individuos con otros factores de riesgo.

Con el planteamiento de Ejercicio Físico en las Enfermedades de Aparato Cardiovascular, nos encontramos fundamentalmente ante dos situaciones:

- Muchos pacientes que son diagnosticados de una patología cardíaca no quieren renunciar a una actividad física o deportiva que realizaban previamente.
- Muchas cardiopatías pueden beneficiarse de un plan de ejercicio físico.

De lo anteriormente mencionado se deduce que los profesionales de la salud en general y del deporte, los especialmente relacionados con este tipo de pacientes, deberán disponer de conocimientos e información suficiente para cada competencia profesional, de forma práctica, periódica, actualizada, y basada en la evidencia clínica. Para esta finalidad recomendamos el uso de las Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiopata. así como tener en cuenta las recomendaciones que hace el Colegio Americano de Cardiología para los atletas de competición con patologías cardiovasculares (36th Bethesda Conference). Esta revisión esta basada fundamentalmente en estas dos fuentes anteriormente mencionadas, por lo que solo pretendemos ser una introducción que lleve al profesional a consultar estas guías de forma habitual.

Las herramientas que necesitamos son:

- I- Un conocimiento de la respuesta cardiovascular al ejercicio, de los procesos adaptativos cardíacos al esfuerzo y de la fisiopatología de la actividad física en las cardiopatías.
- II- La valoración personalizada de cada individuo mediante el Reconocimiento Médico - Deportivo.
- III- Conocer las recomendaciones deportivas en función de la patología existente.

Respuesta cardiovascular al ejercicio:

- Aumento de las necesidades metabólicas
- Aumento del consumo de O_2 (VO_2)
- Aumento del GC = (FC x Volumen Latido) hasta 40 litros por minuto.
- Disminución de las resistencias periféricas
- Aumento de la Presión Arterial. (El incremento del GC durante el ejercicio es siempre superior a la disminución de las resistencias periféricas, por lo que se produce el aumento de la Presión Arterial.

El ejercicio aumenta las necesidades metabólicas que deben ser satisfechas especialmente a través del aumento del gasto cardíaco alcanzando en sujetos entrenados valores de 35-40 l/m durante un máximo esfuerzo. Las principales adaptaciones son el aumento del gasto cardíaco y del consumo de O_2 , el incremento del retorno venoso, el aumento de la contractilidad del miocardio y la disminución de las resistencias periféricas. El incremento del gasto cardíaco durante el ejercicio es siempre superior a la disminución de las resistencias periféricas, por lo que se produce un aumento de la presión arterial.

A nivel periférico, existe un mayor aprovechamiento de O_2 , detectado por un aumento en la diferencia A-V de O_2 , como consecuencia se reducen las necesidades de flujo en la musculatura entrenada, disminuyendo el trabajo cardíaco para un ejercicio determinado, siendo el

trabajo máximo desarrollado mayor y produciéndose un aumento de la tolerancia celular a la acidosis, que en los pacientes coronarios entrenados se traduce en disminución de los síntomas.

El ejercicio aeróbico puede reducir la tensión psíquica de los pacientes y modificar favorablemente la reactividad a determinados factores estresantes, reduciendo de esta forma la posibilidad de desencadenar episodios de angina.

Efectos del entrenamiento:

- La bradicardia en reposo.
- La menor frecuencia cardíaca para un esfuerzo submáximo.
- El aumento del tamaño de las cavidades cardíacas.
- Un posible aumento del número de colaterales y del diámetro de los vasos coronarios (como se ha demostrado en animales).

Los efectos potencialmente beneficiosos del entrenamiento físico sobre el corazón incluyen; una disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y durante el ejercicio submáximo; un aumento de las dimensiones del corazón con el entrenamiento de larga duración, implicando una dilatación de los ventrículos y las aurículas con solo un ligero aumento del grosor de la pared; una hipertrofia de la pared, con el entrenamiento de fuerza sin aumento de las dimensiones internas del corazón; y una posible adaptación de la circulación coronaria al entrenamiento ya que los vasos sanguíneos que irrigan al corazón tienen una mayor capacidad de dilatarse en ejercicio a la vez que aumenta el número de capilares en relación a las fibras del músculo cardíaco. En cuanto a la vascularización periférica, los capilares aumentan en número y capacidad de dilatarse en ejercicio.

Fisiopatología de la actividad física en las cardiopatías:

En la enfermedad cardíaca existe un desbalance entre el aporte y demanda de O₂ al músculo cardíaco.

Conforme progresa la enfermedad, el deterioro miocárdico produce una disminución de la capacidad funcional que puede ser utilizada como método de valoración clínica y pronóstica. Esta pérdida de capacidad física es debida básicamente a una disminución del gasto cardíaco en reposo que no se incrementa adecuadamente durante la actividad física por diversas causas (insuficiencia cronotropa relativa, disminución de la contractilidad, etc.). El grado de afectación depende de la función sistólica y diastólica, del daño miocárdico y de la severidad anatómica y funcional de las lesiones.

Los pacientes que presentan una cardiopatía en cualquiera de sus formas clínicas pueden tener una limitación en su capacidad de ejercicio, principalmente por la presentación de angina, trastornos del ritmo o disnea.

Las cuatro formas básicas de la patología cardíaca (coronaria, valvular, miocárdica, pericárdica y congénita), alteran el intercambio de O₂ y CO₂ durante la actividad física. Esta pérdida de capacidad física es debida a una disminución del gasto cardíaco en reposo que no se incrementa adecuadamente durante la actividad física.

VALORACIÓN PERSONALIZADA DE CADA INDIVIDUO MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO MÉDICO - DEPORTIVO

La prescripción del ejercicio no debe realizarse sin un reconocimiento médico, en el que se tenga en cuenta la estratificación global del riesgo, incluyendo el tratamiento farmacológico del paciente.

Clasificación de los individuos según su estado de salud:

Grupo 1: Deportistas e individuos sanos sin factores de riesgo y edad inferior a 35 años.

Grupo 2: Deportistas y pacientes con un solo factor de riesgo, asintomático o aparentemente sanos y mayores de 35 años.

Grupo 3: Deportistas con 2 o más factores de riesgo y personas mayores de 45 años.

Grupo 4: Deportistas o pacientes con enfermedades metabólicas, pulmonares o cardiovasculares sea cual sea su edad.

Realización de reconocimiento médico deportivo según estado de salud:

Grupo 1: No es obligatorio. Recomendable en deportistas de competición.

Grupo 2: El reconocimiento debe incluir: Historial médico-Deportivo, Examen físico detallado, ECG de 12 derivaciones, Prueba de esfuerzo máxima y Radiografía de Tórax.

Grupo 3: Igual al grupo 2 y además debe incluir analítica de sangre y orina.

Grupo 4: Valoración cardiológica ampliada.

Objetivos del reconocimiento cardiológico previo a la práctica de actividad física y deportiva en cardiópatas:

- Valorar los síntomas relacionados con el esfuerzo.
- Evaluar las arritmias y determinar si mejoran o se agravan con el esfuerzo.
- Establecer la gravedad de la enfermedad.
- Determinar la tolerancia al ejercicio y recomendar programas de actividad física.
- Evaluar la respuesta a la terapia médica o a la estimulación cardíaca.
- Determinar el riesgo cardiovascular que supone participar en la actividad deportiva elegida.

CONTENIDOS DEL RECONOCIMIENTO CARDIOLÓGICO DEPORTIVO EN CARDIOPATÍAS

- Historia clínica pormenorizada
- Valoración de la sintomatología clínica
- Exploración física Cardiológica
- Prueba de Esfuerzo
- Reevaluación Periódica (En la patología cardiaca en la que se permite algún tipo de participación deportiva se precisa la reevaluación periódica).

Prueba de Esfuerzo: En tapiz rodante o en bicicleta ergométrica con monitorización clínica, electrocardiográfica y de presión arterial, como mínimo. Es de rutina en el reconocimiento médico deportivo y especialmente necesaria en los pacientes con enfermedad arterial coronaria, tanto congénita como adquirida.

Otras pruebas útiles en la evaluación y diagnóstico del deportista cardiópata:

- Ecocardiografía; puede ser útil en la evaluación y diagnóstico de:
 - Enfermedad cardiaca congénita, conocida o sospechada
 - Miocardopatía hipertrófica
 - Displasia ventricular derecha
 - Pericarditis
 - Miocarditis
 - Cardiopatía isquémica (eco de esfuerzo)
 - Arritmias
 - Sospecha de valvulopatía significativa
 - Soplo cardíaco inexplicado
 - Anomalías coronarias (eco de esfuerzo)
 - ECG anormal inexplicado
- Ecocardiografía Doppler; Se debe realizar en:
 - Todas las enfermedades cardíacas congénitas.
 - Valvulopatías
 - Miocardopatía hipertrófica

Prolapso valvular mitral.

Valoración de la función ventricular en:

Miocarditis y miocardiopatías

Enfermedad arterial coronaria

Arritmias cardíacas significativas

Puede ser útil en la hipertensión arterial.

- Monitorización electrocardiográfica ambulatoria (Holter); Se debe realizar en:
Todas las arritmias cardíacas.
Miocardiopatía hipertrófica y en la miocarditis; para valorar arritmias potencialmente peligrosas.
Evaluación de algunas cardiopatías congénitas complejas (Tetralogía de Fallot, Transposición de grandes vasos)
Posibles arritmias presentes en el prolapso valvular mitral.
- Coronariografía; Se deben realizar en:
Es imprescindible para el diagnóstico de las anomalías coronarias congénitas.
En la enfermedad arterial coronaria adquirida puede ser útil en el tratamiento.
Se recomienda en deportistas con isquemia inducida por esfuerzo que deciden participar en deportes en contra del consejo médico.
- Estudio electrofisiológico; Se debe realizar en:
Grupos muy seleccionados de pacientes con alto riesgo de muerte súbita:
Miocardiopatía hipertrófica
Pacientes con síntomas de deterioro de conciencia y arritmias ventriculares.
Síncopes.
- Estudios menos comunes que pueden ser necesarios:
Estudio isotópico con radionúclidos: para valorar la función ventricular en la miocarditis y en la enfermedad arterial coronaria.
Angiografía ventricular/cateterismo cardíaco: para la evaluación de diversas cardiopatías congénitas.
Biopsia endomiocárdica: puede estar indicada en la sospecha de miocarditis.
Resonancia magnética: indicada en la coartación

aórtica, en la displasia arritmogénica de ventrículo derecho y en la disfunción ventricular secundaria a cirugía cardíaca.

RECOMENDACIONES DEPORTIVAS EN FUNCIÓN DE LA PATOLOGÍA

Cardiopatía isquémica

En virtud de la evaluación médica, los pacientes se clasificarán según su riesgo.

Bajo Riesgo:

- Función sistólica en reposo normal (FE mayor del 50%).
- Normal tolerancia al ejercicio
Pacientes < de 50 años: VO₂máx mayor de 35 ml/kg × min (10 MET).
entre 50 y 59 años: VO₂máx mayor de 31 ml/kg × min (9 MET).
entre 60 y 69 años: VO₂máx mayor de 28 ml/kg × min (8 MET).
> de 70 años: VO₂máx mayor de 24 ml/kg × min (7 MET).
- Ausencia de isquemia inducida por el ejercicio.
- Ausencia de arritmias inducidas por el ejercicio.
- Ausencia de lesiones estenóticas coronarias superiores al 50% o existencia de una buena revascularización coronaria.

Alto Riesgo:

- Función sistólica deprimida en reposo (FE menor del 50%).
- Evidencia de isquemia inducida por el ejercicio.
- Evidencia de arritmias inducidas por el ejercicio.
- Lesiones estenóticas coronarias superiores al 50%.

Participación deportiva en virtud del riesgo:

1. Pacientes de bajo riesgo pueden participar en deportes de bajo componente dinámico y de bajo/moderado estático, debiéndose evaluar el riesgo anualmente.

2. Pacientes de alto riesgo pueden participar en deportes de baja intensidad, debiéndose reevaluar el riesgo cada 6 meses.

3. Pacientes con un infarto o cirugía de revascularización reciente deben someterse a un programa de rehabilitación cardíaca antes de iniciar una actividad deportiva.

Los pacientes con cardiopatía isquémica deben abstenerse de competir, debiendo practicar un deporte saludable.

Los pacientes con episodios de angina vasoespástica documentados en reposo y con el ejercicio y coronarias normales sólo pueden realizar deportes de baja intensidad, y deben ser reevaluados anualmente.

Debe evitarse la realización de ejercicio en pacientes que presenten una angina de pecho inestable, insuficiencia cardíaca y pseudoaneurisma ventricular o aneurisma aórtico grave.

Pacientes receptores de trasplante cardíaco:

Estos pacientes presentan alto riesgo de desarrollar lesiones arterioscleróticas coronarias en el corazón trasplantado.

Es necesario un estudio coronariográfico y una prueba de esfuerzo que remede la carga de esfuerzo que va a realizar durante la actividad deportiva.

- Si no hay evidencia de cardiopatía isquémica y existe una normal tolerancia al ejercicio para la edad, pueden hacer todo tipo de deporte.
- Pacientes sin cardiopatía isquémica pero con baja tolerancia al ejercicio sólo podrán practicar deportes de baja intensidad en relación con su capacidad física.

- Pacientes con cardiopatía isquémica documentada sólo pueden hacer deportes de baja intensidad y bajo la directa supervisión de un cardiólogo experto en el tratamiento de estos pacientes.

Rehabilitación posterior al infarto del miocardio:

- Cuando el paciente ya realiza pequeños paseos, ya se puede pensar en realizar una prueba de esfuerzo submáxima, antes o después del alta hospitalaria, que permita valorar la situación clínica del paciente y ayude a estratificar su riesgo. Sólo después de esta valoración y la posible corrección del tratamiento que precise, el enfermo puede comenzar a aumentar paulatina y controladamente la actividad física bajo la supervisión de un equipo multidisciplinario.

CABG y ACTP

CABG = Injerto Bypass de Arteria Coronaria

ACTP = Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea

- Los beneficios y las limitaciones del entrenamiento físico son similares a los pacientes post Infarto del Miocardio (IM).
- Los revascularizados que previamente no han padecido un IM tienden a empezar los ejercicios de rehabilitación cardiaca en el hospital antes que los pacientes con IM y tienden a progresar a una velocidad mayor, ya que su miocardio no ha presentado recientemente una lesión aguda.
- Después de una ACTP, muchos pacientes vuelven a sus actividades normales, como caminar, a las 48 horas.
- Las fases y particularidades de la rehabilitación y la prescripción de ejercicio en la cardiopatía isquémica, merecen un espacio aparte y serán analizados en el próximo capítulo.

Enfermedades valvulares

Requisitos generales para la práctica deportiva en pacientes con enfermedades valvulares:

- Grado de soplo inferior a 3/6.
- Ritmo Sinusal sin arritmias durante la prueba de esfuerzo.
- Diámetro ecocardiográfico de la aurícula izquierda inferior a 40 mm.
- Relación de acortamiento y dimensiones del ventrículo izquierdo inalteradas.
- VO₂ máx. mayor de 30 ml/Kg/min.

Es necesario recordar que el análisis debe ser personalizado para cada individuo, teniendo en cuenta su edad, otras enfermedades, deporte que realiza, etc.

Las lesiones estenóticas, principalmente la mitral y aórtica, son las que presentan una mayor repercusión clínica. Durante la realización de un esfuerzo, para aumentar el gasto cardíaco el sistema cardiovascular responde con aumento de frecuencia cardíaca, que reduce el tiempo de llenado. La clínica viene condicionada por una situación de bajo gasto.

Estenosis Mitral. Recomendaciones:

- Estenosis mitral leve en ritmo sinusal pueden practicar todo tipo de deportes.
- Los deportistas con estenosis mitral leve en fibrilación auricular, estenosis moderada en ritmo sinusal o fibrilación auricular, y aquellos con presión sistólica pulmonar en reposo o durante el ejercicio menor de 50 mmHg pueden participar en deportes con bajo/moderado componente estático y bajo/moderado componente dinámico.
- Deportistas con estenosis mitral ligera en ritmo sinusal o fibrilación auricular pero con presión sis-

tólica pulmonar entre 50 y 80 mmHg sólo pueden realizar ejercicios de bajo/moderado componente estático y bajo dinámico.

- Deportistas con estenosis mitral grave en ritmo sinusal o fibrilación auricular y con HTP severa (presión sistólica pulmonar mayor de 80 mmHg) durante el ejercicio no pueden participar en ningún deporte a nivel competitivo.
- Pacientes con cualquier grado de estenosis mitral pero que se encuentran en tratamiento anticoagulante no pueden participar en ningún deporte a nivel competitivo.
- A nivel recreacional pueden realizar deportes de baja intensidad pero están contraindicados los deportes de contacto físico.

Estenosis Aórtica. Recomendaciones:

- Estenosis aórtica ligera asintomática, pueden participar en todos los deportes.
- Estenosis aórtica ligera-moderada asintomática, pueden participar a nivel competitivo en deportes de baja intensidad.
- Estenosis ligera o moderada con arritmias supraventriculares y/o extrasistolia ventricular frecuente en reposo, sólo pueden participar en deportes de baja intensidad.
- Estenosis aórtica grave asintomática o moderada sintomática, no pueden participar en ningún deporte a nivel competitivo.

Valvulopatías Operadas. Recomendaciones:

- Los pacientes que han sufrido cirugía con una sustitución valvular y tienen además de una buena hemodinámica valvular y una buena función ventricular izquierda. En esta situación se les debe recomendar que realicen una actividad física moderada, de tipo dinámico (caminar, marcha, jogging, natación, golf, etc.) siempre por debajo del umbral de disnea.

- Evitar los esfuerzos violentos o los traumatismos en los que puedan producirse trastornos hemorrágicos o hematomas favorecidos por su tratamiento anti-coagulante.
- Se desaconseja el deporte de competición, pero algunos pacientes con prótesis con excelente hemodinámica y forma física han sido capaces de realizar carreras de maratón.

Enfermedades Miocárdicas e inflamatorias

Miocardiopatía Dilatada: Es la afectación del músculo cardíaco; más frecuente y de origen más diverso. Pueden ser idiopáticas, isquémica, alcohólica o viral. Hay adelgazamiento de las paredes y disminución de la capacidad contráctil. Clínicamente se presenta como disnea, inicialmente de esfuerzo y luego de reposo, Pueden presentarse arritmias del tipo de la extrasistolia ventricular e incluso episodios de muerte súbita.

La capacidad funcional y la presencia o no de arritmias durante el esfuerzo nos van a permitir realizar una valoración sobre la cantidad y el tipo de ejercicio que estos pacientes pueden realizar. El tipo de ejercicio aconsejable se incluirá dentro de los de baja intensidad dinámica y estática, así como las actividades de tipo recreacional y de tiempo libre (caminar, nadar, etc.) no competitivos.

Miocardiopatía Hipertrófica: Es una enfermedad primaria del músculo cardíaco que origina un aumento en el espesor de las paredes, fundamentalmente del ventrículo izquierdo, sin dilatación de la cavidad. La causa de esta anomalía parece deberse a alteraciones genéticas en la formación de la betamiosina, troponina T y la alfa-tropomiosina del músculo cardíaco. La tasa de muerte súbita: 3 y el 6% por año, con más frecuencia entre los 14 y 35 años de edad.

El mecanismo de la muerte súbita no es del todo conocido y se han invocado causas diversas como la aparición de arritmias tanto ventriculares como supra-ventriculares.

Entre los factores de riesgo para sufrir una muerte súbita dentro de la miocardiopatía hipertrófica está:

- Historia de muerte súbita en familiares de primer grado
- Antecedente personal de síncope de esfuerzo.
- Aparición de arritmias tanto en el ECG de reposo como en el registro de Holter, o la detección de zonas mal irrigadas en los estudios de perfusión con isótopos.

La prueba de esfuerzo tiene poco valor en el diagnóstico o en el estudio pronóstico de la miocardiopatía hipertrófica ya que únicamente la presentación de arritmias o la aparición de hipotensión con el esfuerzo podría ser marcador de mal pronóstico.

En esta patología se contraindica todo tipo de actividad deportiva, ya exista o no obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo, y en todo caso, podrían practicarse aquellos deportes con baja carga estática y dinámica.

Miocarditis: Es un proceso caracterizado por la infiltración inflamatoria de la pared miocárdica con aparición de zonas de necrosis o de degeneración celular. La causa más frecuente es la infección por virus *Coxsackie* y su evolución puede ser hacia la curación o terminar en una miocardiopatía dilatada. Durante la fase aguda, la miocarditis puede ser causa de arritmias que en ocasiones conducen a la muerte súbita, por lo que en este período está completamente desaconsejada cualquier práctica deportiva y se recomienda un mínimo de 6 meses de reposo. Antes de reiniciar la actividad es conveniente practicar un estudio exhaustivo de la situación cardiaca con ecocardiograma, prueba de esfuerzo y demostrar la ausencia de arritmias mediante registro de Holter.

Otras Miocardiopatías

Prolapso Mitral: Los pacientes con prolapso mitral sin historia de síncope ni arritmias documentadas, sin antecedentes de muerte súbita familiar por prolapso, ausencia de taquiarritmias supraventriculares o de ex-

trasistolia ventricular especialmente la inducida por el ejercicio, ausencia de insuficiencia mitral moderada o de antecedentes embólicos, pueden participar en todos los deportes incluso a nivel competitivo. La regurgitación mitral es por la arritmia inducida por el ejercicio. El estudio de cada paciente debe ser individual, debiéndose hacer una evaluación anual con prueba de esfuerzo y ecocardiografía para determinar tamaño de la aurícula izquierda y de la función del ventrículo izquierdo. Los pacientes que reúnan algún criterio de los anteriores sólo pueden realizar deportes de baja intensidad.

Síndrome de Marfán: El diagnóstico de este síndrome se basa en la existencia de datos exploratorios (hábito longilíneo, aracnodactilia, escoliosis, subluxación del cristalino, etc.), y hallazgos ecocardiográficos (prolapso mitral, dilatación de raíz de aorta, insuficiencia aórtica).

- En estos pacientes el ejercicio, al aumentar el flujo aórtico, tiende a dilatar la pared aórtica adelgazada por la enfermedad, con el riesgo consiguiente de una disección aguda y la muerte del enfermo.
- Se sabe que el riesgo de muerte súbita debido a disección aórtica existe con independencia del grado de dilatación aórtica, por lo que estará contraindicado todo tipo de actividad física o deportiva.

La actividad física y deportiva en el síndrome de Marfán está prohibida.

Síndrome de Ehlers-Danlos (SED): Es una enfermedad autonómica dominante con defecto del colágeno tipo III, con un riesgo sustancial de ruptura de la aorta y sus ramas mayores. Los pacientes tienen hiperlaxitud articular, hiperextensibilidad de la piel y fragilidad de los tejidos con susceptibilidad a una lenta curación de las heridas, y a menudo una apariencia prematuramente vieja.

Los individuos con SED no deben participar en actividades de competición.

Miocardiopatía Arritmogénica de Ventrículo Derecho (MAVD): La miocardiopatía arritmogénica del ventrículo-

lo derecho (MAVD), es una enfermedad del músculo cardíaco caracterizada por pérdida de miocardiocitos y su sustitución por tejido fibroso o fibroadiposo, que puede dar lugar a arritmias, muerte súbita cardíaca e insuficiencia cardíaca. La enfermedad se hereda con frecuencia en forma de rasgo autosómico dominante causado por mutaciones en genes que codifican proteínas desmosómicas y no desmosómicas. El análisis de la expresión de la enfermedad en los portadores de mutaciones y sus familiares ha puesto de manifiesto que la MAVD es una enfermedad compleja, lo cual dificulta su definición clínica y el diagnóstico. Los criterios fueron modificados en 2010 para mejorar su sensibilidad en el diagnóstico precoz. La recomendación es que deben excluirse atletas con el diagnóstico probable o definido de MAVD de la mayoría de los deportes competitivos, con la posible excepción de aquéllos de intensidad baja (clase IA).

Pericarditis: Durante una pericarditis aguda de cualquier etiología deberá recomendarse reposo sin practicar ningún tipo de deporte. La actividad deportiva no se reanuda mientras no se documente clínicamente su desaparición; mediante analítica, ecografía y ECG. En los casos de pericarditis crónica con algún grado de constricción, se desaconseja el deporte de competición.

Hipertensión Arterial

La hipertensión arterial (HTA) es la condición más común que se observa en la atención primaria y conduce al infarto del miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia renal y muerte si no se detecta a tiempo y se trata adecuadamente. Las recomendaciones actuales (JNC 2014) para el manejo de la Hipertensión arterial exponen que existe una fuerte evidencia para apoyar el tratamiento de personas hipertensas de 60 años o mayores de esa edad con el objetivo de que no presenten cifras de tensión arterial superiores a 150/90 mm Hg y para las personas de 30 hasta los 59 años de edad el objetivo es 140/90 mm Hg.

La Presión Arterial elevada en un deportista o candidato a practicar deporte puede estar causada por:

1. La etiología habitual de la HTA:
 - Primaria (Esencial) o Secundaria.
2. HTA inducida por ejercicio:
 - Deportes con gran componente isométrico, a elevada carga o duración; por las elevaciones transitorias de la presión arterial durante los mismos (Judo, Lucha, Halterofilia).
3. HTA inducida por el dopaje:
 - Anabolizantes androgénicos, cocaína, anfetaminas, etc.

Clasificación de la hipertensión arterial (HTA), según el 7th Report of the National Joint Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, 2003

Normal < 120 / < 80 mmHg.

Perihipertensión 120 - 139 / 80 - 89 mmHg.

Hipertensión Estadio I: 140 - 159 / 90 - 99 mmHg.

Hipertensión Estadio II: $\geq 160 / \geq 100$ mmHg.

Recomendaciones según la 36th Bethesda Conference

- Antes de que los individuos comiencen un programa de entrenamiento debe ser valorada su TA (Tensión Arterial). Aquellos con niveles altos (sobre 140/90 mm Hg) deberán ser valorados fuera de consulta para descartar el Síndrome de la bata Blanca.
- Aquéllos con prehipertensión (120/80 mm Hg a 139/89 mm Hg) , deben animarse a modificar el estilo de vida pero no debe restringirse de la actividad física.
- Aquéllos con hipertensión sostenida se les realizará ecocardiografía. La hipertrofia ventricular izquierda (HVI) es el hallazgo mas encontrado en atletas. Estos deberán limitar su participación deportiva hasta que su TA se normalice mediante terapéutica apropiada.

- La presencia de hipertensión en estadio 1 (140 – 159 / 90 – 99 mmHg), en ausencia de daño de orgánico, incluso con HVI o con otra enfermedad cardiovascular concomitante, no debe limitar la elegibilidad por cualquier deporte competitivo. Habiendo empezado un programa de entrenamiento, el deportista deberá ser reevaluado cada 2 a 4 meses o un tiempo menor, para valorar el impacto de ejercicio.
- ~Atletas con la hipertensión más severa, en estadio 2 ($\geq 160 / \geq 100$ mmHg), incluso sin la evidencia de daño de órgano diana o de HVI, debe restringirse, particularmente de los deportes con componente estático alto (IIIA a IIIC), hasta que su hipertensión sea controlada por modificación de estilo de vida o terapia de droga.
- Cuando la hipertensión coexiste con otra enfermedad cardiovascular, la elegibilidad para la participación deportiva es normalmente basada en el tipo y severidad de la condición asociada.

Prescripción del ejercicio físico o actividad deportiva como tratamiento de la HTA:

Todavía está por determinar la dosis de ejercicio físico para conseguir reducciones óptimas de la Presión Arterial.

Se ha constatado que el ejercicio aeróbico a una intensidad moderada efectuado entre 3 y 7 veces por semana durante 15 y 90 minutos reduce la Presión Arterial, tanto Sístólica como Diastólica. La frecuencia de práctica debe ser al menos de tres veces por semana, siendo recomendables más sesiones cuanto menor sea la intensidad del ejercicio. Las actividades que producen un mayor condicionamiento aeróbico son: caminar, trotar, correo o bicicleta. La intensidad de entrenamiento no debe sobrepasar el 85% de la frecuencia cardíaca máxima para cada edad. Para que el ejercicio físico ejerza su función terapéutica, debe ser continuado (Se necesitan al menos 3-6 meses de ejercicio físico para que su efecto beneficioso sea valorable). En caso de descontinuar-se la actividad el beneficio desaparece.

A los individuos con hipertensión subclínica se les permite hacer cualquier tipo de ejercicio físico y deporte, excluyéndose los estrictamente estáticos si son los únicos a practicar. La intensidad no está limitada.

A los pacientes en Estadío 1, cuando en la prueba de esfuerzo realizada bajo tratamiento antihipertensivo adecuado, la presión arterial sobrepasa los 230/115 mmHg es necesario restringir la actividad física a la puramente lúdica. Si no pasa de esas cifras, se permite toda práctica deportiva con la única restricción de los deportes con carga estática importante o exclusiva.

En HTA Estadío 2, ó no controlable con tratamiento médico, sólo se deberá aconsejar realizar deportes de baja intensidad o con carácter lúdico. El ejercicio físico está contraindicado si: PAS en reposo > 200 mmHg. ó PAD > 115 mmHg.

Arritmias

El objetivo de la valoración cardiológica médico-deportiva de un deportista con arritmias es doble:

- Identificar la presencia de un sustrato arritmológico, la denominada cardiopatía arritmógena silente del deportista.
- Establecer el riesgo potencial de la misma durante la práctica deportiva, así como su pronóstico a corto, medio y largo plazo.

Clásicamente, y de una manera sencilla con fines prácticos las arritmias del deportista se han clasificado en arritmias benignas, parafisiológicas y malignas.

- Benignas: Cuando no presentan un sustrato arritmógeno, no tienen consecuencias hemodinámicas si aparecen durante la actividad deportiva y no constituyen un riesgo vital para el deportista.
- Parafisiológicas: Son las arritmias hipoactivas típicas del deportista (bradicardia sinusal, marcapasos errante, bloqueo auriculoventricular de segundo grado tipo I, ritmos de la unión, etc.), que aparecen fundamentalmente durante las horas de predominio vagal y típica-

mente desaparecen con el esfuerzo, la actividad física y con las emociones. Sin embargo, en ciertas ocasiones estas arritmias hipoactivas dependen de una susceptibilidad individual del deportista y son la expresión de una disfunción del nodo sinoauricular o de la conducción auriculoventricular no relacionada con el deporte.

- Malignas: Cuando tienen graves consecuencias hemodinámicas durante la actividad física, y ponen en riesgo la vida del deportista y son indicativas de una cardiopatía arritmógena.

Las arritmias del deportista vistas desde un punto de vista práctico, se pueden dividir en:

- Trastornos del ritmo y de la conducción, las bradiarritmias y las alteraciones de la repolarización asociados con el entrenamiento predominantemente aeróbico.
- Arritmias por aumento de la excitabilidad, las taquiarritmias y los síndromes de preexcitación.

Bradiarritmias; Recomendaciones.

Bloqueo A-V de 1er grado y de 2do tipo I: Si el intervalo PR se normaliza con hiperpnea o con el esfuerzo (estado de hipertonia vagal del deportista) no se contraindica la actividad deportiva. En caso de mantenerse el bloqueo, hacer Prueba de Esfuerzo, Holter y valoración electrofisiológica.

Bloqueos de 2do grado tipo II: Hacer Prueba de Esfuerzo y Holter y estudio electrofisiológico; pudiéndose comportar funcionales como los anteriormente citados o ser suprahisianos. En caso contrario se actuaría como en los avanzados.

Bloqueo A-V Avanzado y de 3er grado: Se contraindica la actividad deportiva, salvo algunos tipos de deporte con la corrección del bloqueo mediante marcapasos.

El Bloqueo Incompleto de Rama Derecha en un corazón normal en la exploración rutinaria, no contraindica el deporte.

El Bloqueo Completo de Rama derecha (BCRD) en ausencia de datos instrumentales de cardiopatía, no contraindica el deporte.

El Bloqueo completo de rama Izquierda (BCRI), el Hemibloqueo Anterior Izquierdo (HBAI), el bifasicular y el bloqueo intermitente: Requieren Prueba de Esfuerzo, Ecocardiograma y Holter.

La presencia de un bloqueo A-V de cualquier grado asociado a un bloqueo de rama o hemibloqueo de cualquier tipo, para la participación deportiva requerirán de valoraciones cardiológicas y arritmológicas específicas.

La isquemia miocárdica silente deberá ser descartada antes de prescribir ejercicios.

En portadores de marcapasos la valoración de cara a una participación deportiva es estrictamente personalizada.

Taquiarritmias Paroxísticas; Recomendaciones.

- Taquicardia Paroxística Supraventricular
- Fibrilación Auricular Paroxística
- Flutter Auricular paroxístico

Se hará estudio cardioarritmológico basal. Puede ser ocasionalmente necesario el estudio electrofisiológico provocado por vía transesofágica o endocavitaria, idóneo para inducir la arritmia.

Sin antecedentes de arritmias con el ejercicio:

- Actividad física: Poco intensa: permitida. Intensa: permitida salvo deportes de riesgo.
- Deporte de competición: permitido salvo deportes de riesgo.

Con antecedentes de arritmias con el ejercicio:

- Actividad física: Poco intensa: permitida. Intensa: permitida tras estudio electrofisiológico y tratamiento.
- Deporte de competición: sólo permitido tras estudio electrofisiológico y tratamiento.

Se permitirá la participación deportiva cuando:

- Se excluya una cardiopatía subyacente.
- No se encuentre relación causa efecto entre la actividad deportiva y la arritmia.
- La arritmia no incluya Vértigos, Lipotimia o Síncope.
- La FC no sea superior a la máxima
- La duración sea limitada
- No se demuestre componente hipocinético asociado a enfermedad auricular o a Bloqueo AV (Bradiarritmia ventricular con FC < 40 lpm ó pausa RR >3 seg).
- No se demuestren vías anómalas de conducción AV con recorrido anterógrado.

Taquiarritmias Crónicas; Recomendaciones.

Está contraindicada la actividad deportiva en este tipo de patología. Se puede hacer una excepción con la FA crónica siempre que se cumplan los requisitos enumerados anteriormente para las taquiarritmias paroxísticas y que la especialidad deportiva tenga una mínima sollicitación cardiovascular. (Tenis de mesa, Golf, etc.)

Extrasístoles Supraventriculares; Recomendaciones.

No contraindican la actividad deportiva siempre que:

- Sean simples (esporádicos, monomorfos y no repetitivos) durante el ECG de reposo.
- Que no aumenten con el esfuerzo, y que no produzcan bigeminismo, trigeminismo, acoplamientos o salvas con frecuencias > 200 lpm, ni arritmias hipocinéticas significativas.
- No exista enfermedad cardíaca.

Extrasístoles Ventriculares; Recomendaciones.

No contraindican la actividad deportiva siempre que:

- Sean simples (esporádicos, monomorfos y no repetitivos) durante el ECG de reposo.
- Que no aumenten con el esfuerzo, y que no produzcan bigeminismo, trigeminismo, acoplamientos o salvas con frecuencias > 200 lpm, ni arritmias hipocinéticas significativas.
- No exista enfermedad cardíaca.

Síndrome del QT largo: El diagnóstico de síndrome de QT largo no sólo incluye la presencia de un intervalo Qtc (corregido) superior a 0,44 o 0,45 s, sino que es preciso que se acompañe de síntomas tales como síncope, antecedentes de muerte súbita en la familia y otras alteraciones electrocardiográficas como alteraciones de la repolarización y episodios de arritmias.

En estos pacientes el aumento de la actividad simpática asociada al ejercicio predispone a fibrilación ventricular, síncope y muerte súbita, por lo que se contraindica todo tipo de actividad deportiva.

Actividad física y deportiva en el síndrome del QT largo

- Actividad física: Poco intensa: permitida. Intensa: prohibida.
- Deporte de competición: prohibido en todos los casos.

Síndrome de Wolff-Parkinson-White (W.P.W.): Este síndrome de preexcitación puede ser causante de una muerte súbita en individuos aparentemente sanos, siendo el primer síntoma (fibrilación auricular o aleteo auricular preexcitado). En estos casos, se trata generalmente de vías accesorias con períodos refractarios anterógrados extremadamente cortos.

- En los deportistas de elite con síndrome de Wolff-Parkinson-White asintomático a los que les quedan muchos años en competición o practicantes de deportes de riesgo, aconsejamos realizar estudio

electrofisiológico y si es posible ablación de la vía con objeto de eliminar riesgos durante la práctica deportiva.

- Con los deportistas de tipo recreacional asintomáticos es posible tener una conducta conservadora y realizar un seguimiento anual, indicando el estudio electrofisiológico en el caso de que aparezcan síntomas.

Ejercicio físico y enfermedad vascular periférica

Insuficiencia Arterial Periférica: El ejercicio físico mejora la tolerancia a la marcha en estos pacientes por mejorar mecanismos básicos como:

- Circulación colateral y distribución del flujo sanguíneo al músculo isquémico.
- Utilización de Oxígeno por el tejido muscular a través de vías aeróbicas más eficientes.
- Mejora de la eficiencia cardíaca.
- Mejora la destreza para caminar.
- Mejora la confianza psicológica del paciente.

Prescripción de ejercicio en pacientes con Insuficiencia Arterial Periférica:

- Actividades aeróbicas casi diarias (un mínimo de 5 días por semana).
- Preferiblemente dos veces por día.
- Duración de al menos 20 minutos.
- Tipo de ejercicio: Caminar, bicicleta estática, natación, actividades en piscina con agua templada.
- Intensidad: Equilibrada entre el nivel del dolor y la Frecuencia Cardíaca prescrita.

Venas Varicosas y actividad Físico-Deportiva: Las venas varicosas no contraindican la práctica deportiva para ningún tipo de deporte, pero se deberán tener precauciones:

- Evitar las actividades que requieran dependencia pasiva y prolongada de las piernas (como el permanecer de pié) y sobre todo si están asociadas con la contracción intensa de los músculos abdominales.
- Se preferirán los ejercicios suaves de pié o sentado como son caminar o remar, ya que los golpeteos repetidos de la carrera o el salto de la comba pueden contrarrestar la mejora de la presión venosa que tiene lugar con la contracción muscular.
- La natación y las actividades en decúbito son las que menos agravan las venas varicosas.
- Uso de Apoyo elástico (compresión elástica adecuada).
- En los deportes de colisión y contacto se deberá proteger la vena para que no resulte dañada con la consiguiente ruptura de la variz.

Clasificación de deportes según su componente estático y dinámico

Al referirnos a deportes en pacientes con patología cardiovascular debemos tener en cuenta su componente dinámico y su componente estático:

El componente dinámico está definido por el porcentaje estimado del consumo máximo de oxígeno (VO₂ Máx).

El componente estático se relaciona al porcentaje estimado de Contracción Voluntaria Máxima (MVC).

La tabla de la Clasificación de los deportes modificada de Mitchell nos facilita encontrar los deportes más frecuentes según su carga estática y dinámica que sea permitida en los pacientes con patología cardiovascular.

Ejemplo: En caso de referirnos a la categoría (IA) estamos haciendo referencia a deportes como el Golf, el Tiro, etc. que tienen un componente Dinámico bajo y Estático Bajo. Al referirnos a deportes como Halterofilia, Judo, etc., estamos hablando de la categoría (IIIA), o sea con un componente Estático Alto y Dinámico bajo.

Clasificación de deportes. Modificada de Mitchell

Componente	(A) Dinámico Bajo ($< 40\%$ VO2 Máx)	(B) Dinámico Moderado ($40-70\%$ VO2 Máx)	(C) Dinámico Alto ($>70\%$ VO2 Máx)
(III) Estático Alto ($> 50\%$ CVM)	Atletismo (Lanzamientos) Halterofilia Artes Marciales: Judo/Kárate	Culturismo Lucha Esquí Alpino	Atletismo (Decatlón) Boxeo Ciclismo
(II) Estático Moderado ($20 - 50\%$ CVM)	Tiro con Arco. Automovilismo/ Motociclismo. Buceo	Rugby Atletismo (Salto y Velocidad) Esgrima	Atletismo (Medio Fondo) Baloncesto/ mano Natación
(I) Estático Bajo ($< 20\%$ CVM)	Golf Tiro Billar / Bolos	Tenis de Mesa Voleibol Tenis (Dobles)	Atletismo (Fondo) Fútbol Tenis

Fármacos Cardiovasculares:

IECAs: En el tratamiento de pacientes con Insuficiencia Cardíaca Crónica, la administración a largo plazo de AINEs tiende a aumentar el flujo sanguíneo de los músculos en trabajo, mejorando la captación de oxígeno. Se considera que esto se debe a la inhibición del sistema Renina-Angiotensina y a cambios positivos en el sistema cardiovascular, lo que potencialmente mejora la capacidad funcional.

Bloqueadores Beta: Como los Bloqueadores Beta ralentizan la frecuencia cardíaca y disminuyen la presión arterial, generalmente muestran un descenso de la tolerancia máxima al ejercicio, aunque a pesar del fármaco puede alcanzarse incremento en la actividad aeróbica. Es importante que cualquier evaluación del individuo se

efectúe con el uso continuado de su medicación para poder valorar adecuadamente su capacidad funcional ya que sus respuestas a la frecuencia cardiaca están amortiguadas. El uso de Bloqueadores Beta no contraindica el ejercicio. En hipertensos que toman diuréticos y quieren participar de ejercicio físico, los Bloqueadores Beta no son recomendables debido al riesgo de hipotensión postural con esta combinación.

Bloqueadores de los Canales del Calcio: Sus efectos generales en personas con angina de pecho estable crónica incluyen un aumento de la resistencia en el ejercicio y una mejora de la vasodilatación de las lesiones estenóticas coronarias durante el ejercicio. También se ha observado que retardan significativamente la instauración de la depresión de 1 milímetro del segmento ST durante ejercicios en bicicleta ergométrica.

Diuréticos: En personas con Insuficiencia Cardíaca Congestiva, los diuréticos mejoran la tolerancia al ejercicio y reducen los síntomas de disnea, aunque algunos pueden dar lugar a debilidad muscular. Los diuréticos en general pueden suponer un riesgo de deshidratación durante el ejercicio físico prolongado, en especial en épocas húmedas y calurosas. Falta investigación sobre el efecto a largo plazo de los diuréticos en la capacidad funcional.

Nitratos: Reducen considerablemente la instauración de los síntomas y mejoran la duración del ejercicio físico; sin embargo no mejoran la tolerancia al ejercicio.

Contraindicaciones para la incorporación de pacientes a un programa de ejercicios (Adaptada de la ACSM)

- Angina Inestable.
- PA sistólica en reposo > 200 mmHg o diastólica >115 mmHg.
- Caída de la presión arterial ortostática \geq 20 mmHg.
- Estenosis Aórtica Moderada o Grave.
- Enfermedad aguda o fiebre.

- Arritmias auriculares o ventriculares no controladas.
- Taquicardia sinusal no controlada ≥ 120 lpm.
- ICC no controlada.
- Bloqueo AV de 3er grado.
- Pericarditis o Miocarditis activas.
- Embolia reciente.
- Tromboflebitis.
- Desplazamiento de ST en reposo ≥ 3 mm.
- Diabetes no controlada.
- Valvulopatía Grave y capacidad aeróbica < 5 MET.

Ejercicio físico en las enfermedades del aparato cardiovascular. Resumen

- La prescripción del ejercicio no debe realizarse sin un reconocimiento médico previo en el que se tenga en cuenta la medicación vasoactiva que recibe el paciente coronario.
- Existe controversia sobre si los betabloqueantes limitan o no el beneficio del ejercicio, aunque existen datos que indican que no es necesario reducir la dosis de los mismos.
- Debe evitarse la realización de ejercicio en pacientes que presenten una angina de pecho inestable, insuficiencia cardíaca y pseudoaneurisma ventricular o aneurisma aórtico grave.
- Se aconseja que los individuos adultos realicen al menos 30 min o más de actividad física de intensidad moderada, preferiblemente todos los días de la semana como medida preventiva de la Enfermedad Coronaria.
- Una vez que la persona es capaz de mantener alrededor de 20 minutos de actividad aeróbica, puede

incrementarse la actividad si procede. La actividad puede situarse en un rango de 15 a 90 minutos por sesión, con 3 a 7 sesiones por semana.

- No es recomendable incrementar la duración en más de un 10% por semana; Si se excede este incremento no se da tiempo al individuo a adaptarse a la actividad y se incrementa el riesgo de lesiones.
- La progresión es importante en todos los programas de entrenamiento para estimular la mejora de la forma física en curso. La tasa de progresión depende en gran medida de cada individuo.
- Se prefiere el ejercicio dinámico, aeróbico (correr, trotar, andar, bicicleta), frente al estático, isométrico. También es de preferencia el ejercicio de piernas frente al de brazos. Evitar siempre el ejercicio que implique Valsalva.
- Para pacientes coronarios la frecuencia cardíaca recomendada es el 40-50% de la frecuencia cardíaca máxima teórica, por lo que debería realizarse más frecuentemente o durante más tiempo. La frecuencia cardíaca durante el ejercicio no debe sobrepasar el 70-75% de la frecuencia cardíaca máxima para la edad del paciente.
- Cargas de 1.500 kcal/semana detienen la progresión de las lesiones ateroscleróticas coronarias.
- Pacientes que consumen una media de 2.200 kcal/semana en la actividad física del tiempo de ocio, equivalente a 5 a 6 h/semana de ejercicio físico regular, presentan regresión de las lesiones coronarias.
- Actividades acuáticas:
A pesar de los numerosos beneficios de los ejercicios acuáticos, pueden resultar potencialmente peligrosos para pacientes cardíacos y debe tenerse cuidado cuando se prescriben. La inmersión erguida en el agua provoca un desplazamiento de la sangre hacia la parte superior del organismo, dando lugar a un aumento del volumen de sangre central y una congestión del sistema vascular de la

región torácica cambios, por lo que aumenta el retorno venoso hacia el corazón y, en consecuencia, el volumen latido se incrementa alrededor del 30% como resultado del mecanismo de Starling. Estos cambios no suelen causar problemas en el individuo sano, pero en el paciente cardíaco provoca un aumento de la presión arterial y de la demanda de oxígeno del miocardio, lo que puede convertirse en un problema.

- **Calentamiento y Enfriamiento postejercicio:**
Como consecuencia de la disfunción endotelial, las personas con cardiopatía y vasculopatías previas no responden del mismo modo al inicio del ejercicio físico como las personas sin estas afecciones, ya que los mecanismos implicados en la vasodilatación no responden eficazmente y pueden propiciar una vasoconstricción. Por ello, antes de iniciar siquiera un ejercicio físico leve, es recomendable que estos pacientes efectúen un calentamiento durante unos 10 minutos como mínimo.

El enfriamiento postejercicio debe durar unos 10 minutos ya que en estos individuos la frecuencia cardíaca tarda más en volver a los valores preejercicio pudiendo potencialmente provocar una hipotensión.

BIBLIOGRAFÍA

James, Paul A. et al. 2014 Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. 2014; 311(5):507-520.

Giuseppe Mancia, et al. Guía de práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66(10):880.e1-880.e64.

Giovanni Quarta, Perry M. Elliott. Criterios diagnósticos para la miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:599-605.

Taylor M, Graw S, Sinagra G, Barnes C, Slavov D, Brun F, et al. Genetic variation in titin in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy-overlap syndromes. *Circulation*. 2011;124:876-85.

Quarta G, Syrris P, Ashworth M, Jenkins S, Zuborne Alapi K, Morgan J, et al. Mutations in the Lamin A/C gene mimic arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Eur Heart J*. 2011.

Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Baucé B, Bluemke DA, et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the Task Force criteria. *Eur Heart J*. 2010;31:806-14.

Kate Woolf-May. Prescripción de Ejercicio: fundamentos fisiológicos. Elsevier. 2008.

Maron and Zipes. 36th Bethesda Conference. Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities *JACC* Vol. 45, No. 8, 2005:1318-2.

Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560-72.

Boraita Pérez, Araceli. Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:514-28.

Boraita Pérez, Araceli et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. Sociedad Española de Cardiología. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 684 – 726.



Ejercicio físico y salud: pautas de actuación

Actividad física en Atención Primaria

El Centro de Medicina Deportiva continúa su campaña de publicaciones con la reedición actualizada del libro **Ejercicio físico y salud: Pautas de actuación. Actividad física en Atención Primaria** en el que ofrece un conjunto de recomendaciones para la atención sanitaria, imprescindibles para la buena praxis en la medicina deportiva.



 CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
JUVENTUD Y DEPORTE
Comunidad de Madrid
www.madrid.org



Comunidad de Madrid 
www.madrid.org

ISBN 978-84-451-3504-4



9 788445 135044 >