

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



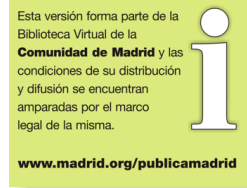
La Suma de Todos



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
JUVENTUD Y DEPORTE

Comunidad de Madrid

www.madrid.org



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 (sobrentrenamiento) 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". *GEROINFO*. 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. "Reslationship of chronic endurance exercise to the somatotropic 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 perfomance". *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 cardiópata. 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 O₂ (VO₂)
- 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 O₂, 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 O₂, detectado por un aumento en la diferencia A-V de O₂, 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 descontinuarse 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 ($< 40\%$ VO ₂ Máx)	(B) Dinámico Moderado (40-70%VO ₂ Máx)	(C) Dinámico Alto ($>70\%$ VO ₂ 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:

IECA: 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.



Capítulo 3. Ejercicio y actividad física en cardiopatía isquémica

Juan José Montoya Miñano
Carlos Eduardo Polo Portes

FACTORES DE RIESGO EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

BENEFICIOS DEL EJERCICIO EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

RESPUESTAS Y ADAPTACIONES AL EJERCICIO FÍSICO

- Modificaciones periféricas
- Modificaciones cardiovasculares
- Adaptaciones respiratorias
- Otras adaptaciones

ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTIVA EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

RELACIÓN ENTRE TRATAMIENTO CON BETA-BLOQUEANTES Y EJERCICIO

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES EN FASE II

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES EN FASE III

*La CI es uno de los principales problemas sanitarios en los países occidentales; su incidencia aumenta con la edad, siendo máxima entre los 50 y los 65 años y afecta en mayor grado al sexo masculino. Entre las **diferentes medidas terapéuticas post-infarto**, el ejercicio físico y los tratamientos que modulan el control autonómico cardiovascular, como los beta-bloqueantes, afectan positivamente al pronóstico después de un IAM.*

*El ejercicio físico controlado ayuda a restaurar y mantener a los pacientes en su estatus fisiológico óptimo. La consecuencia es una disminución de la mortalidad y morbilidad de estos pacientes, **mejora la calidad de vida** y aumenta la tasa de vuelta al trabajo. **Los ejercicios de tipo aeróbico**, de intensidad media, larga duración e intervención de grandes grupos musculares, son los más indicados como componente primordial de los programas de rehabilitación cardíaca. La actividad física después de un infarto agudo de miocardio debe iniciarse lo antes posible y se divide en varias fases: I, II y III.*

*La **combinación de tratamiento con betabloqueantes y ejercicio físico dinámico** es considerada benéfica para muchos pacientes con enfermedad cardiovascular de tal forma que la capacidad de trabajo físico en pacientes beta-bloqueados puede incrementarse sustancialmente.*

INTRODUCCIÓN

La cardiopatía isquémica (CI) es uno de los principales problemas sanitarios en los países occidentales. La Sociedad Española de Cardiología indica que las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en España y responsables del 40% de todas las muertes. La incidencia de cardiopatía isquémica aumenta con la edad, siendo máxima entre los 50 y los 65 años y afecta en mayor grado el sexo masculino. Además de la edad y el sexo, los factores de riesgo coronario más importantes son tabaco, obesidad, sedentarismo, hipertensión arterial y dislipidemia.

Los objetivos del tratamiento en la CI, una vez superada la fase aguda, son disminuir la progresión de la enfermedad coronaria y sus síntomas, prevenir el reinfarto, controlar los factores de riesgo y conseguir la rehabilitación funcional y laboral del paciente. Entre las diferentes medidas terapéuticas postinfarto, el ejercicio físico y los tratamientos que modulan el control autonómico cardiovascular, como los beta-bloqueantes, afectan positivamente al pronóstico después de un IAM.

El ejercicio físico controlado ayuda “a restaurar y mantener a los pacientes en su status fisiológico óptimo” ya que entre otras adaptaciones mejora el flujo coronario, el riego sanguíneo miocárdico y el control de los factores de riesgo cardiovascular. La consecuencia es una disminución de la mortalidad y morbilidad de estos pacientes, mejora la calidad de vida y aumenta la tasa de vuelta al trabajo.

A pesar de la importancia cualitativa y cuantitativa de las enfermedades cardiovasculares y el muy contras-

tado beneficio del ejercicio físico controlado en la prevención primaria y secundaria de las mismas, existen en España pocas Unidades de Rehabilitación Cardíaca, así como centros especializados de Medicina del Deporte o Centro de salud, para ofrecer esta medida terapéutica a los enfermos cardiovasculares. Menos del 10% de los pacientes pueden beneficiarse del ejercicio físico en su rehabilitación, dato que contrasta con otros países europeos (40%), o Estados Unidos (50%).

Con relación al coste beneficio estos programas, el estudio realizado en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid (1982), demuestra que los pacientes incluidos en el programa tienen, de forma significativa, un menor número de estancias hospitalarias, menores gastos en cada una de estas estancias, utilizan menos servicios y disminuyen la toma de medicación.

FACTORES DE RIESGO EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

La morbi-mortalidad por Cardiopatía Isquémica (CI) aumentó hasta mediados de los años setenta, después presentó una estabilización y descenso posterior durante las últimas décadas. La CI sigue siendo la primera causa de muerte entre los varones mayores de 45 años y en las mujeres mayores de 65 en la mayoría de los países europeos según datos de la OMS. En los países desarrollados, la CI es la mayor causa de muerte, siendo de entre 550.000 y 600.000 muertes por año.

Los principales factores de riesgo son: edad, sexo, dislipidemia (hipercolesterolemia total, hipercolesterolemia de lipoproteínas de baja densidad, hipertrigliceridemia), hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes, antecedentes familiares de enfermedad coronaria, obesidad y sedentarismo. Aunque estos factores son ampliamente tratados en otros capítulos, quiero comentar el último de ellos El sedentarismo es considerado como un factor de riesgo mayor por la American Heart Association (AHA). Esto ha sido observado en personas con vida físicamente activa, que ya sea por trabajo o por la práctica de ejercicio físico continuado, presentan una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares. Gastos energéticos

superiores a 2,200 kilocalorías originan regresión de la aterosclerosis coronaria. Berling et al realizaron un meta-análisis para revisar la actividad física realizada durante la actividad laboral y en el tiempo libre, incluyendo a más de 900.000 sujetos y demostró un descenso estadísticamente significativo de mortalidad por CI en los más activos.

BENEFICIOS DEL EJERCICIO EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

El ejercicio físico juega un papel importante en los programas de rehabilitación cardíaca ya que el efecto positivo del entrenamiento en las personas con patología del sistema cardiovascular, está suficientemente demostrado. La actividad físico-deportiva forma parte de la terapéutica en CI y contribuye a una más rápida y mejor de reincorporación socio-laboral.

Los ejercicios de tipo aeróbico: intensidad media, larga duración e intervención de grandes grupos musculares, son los más indicados como componente primordial de los programas de rehabilitación cardíaca. La práctica de ejercicio aeróbico dinámico produce respuestas fisiológicas agudas, secundarias al incremento de la necesidad de oxígeno por el músculo esquelético. Por lo tanto los dos sistemas, cardiovascular y respiratorio, aumentan su funcionamiento para proveer a las mitocondrias musculares el oxígeno necesario para la realización del esfuerzo físico.

Al aplicarse al organismo cargas repetitivas de ejercicio físico eficaz, se logran adaptaciones que llevan a disminuir las demandas y mejorar el aporte energético al miocardio. La bradicardia en reposo y menor frecuencia cardíaca necesaria en esfuerzo submáximo para un nivel determinado de gasto cardíaco, conducen a reducir las demandas miocárdicas. Estas adaptaciones permanecen en el tiempo a consecuencia de modificaciones de la estructura, de la función o de ambos en los distintos aparatos y sistemas, mejorando por tanto la respuesta ante las demandas de la vida cotidiana y en consecuencia disminuyendo el riesgo de presentación de IAM y muerte súbita.

RESPUESTAS Y ADAPTACIONES AL EJERCICIO FÍSICO

Las principales adaptaciones del ejercicio físico son el aumento del gasto cardiaco y del consumo de oxígeno, el incremento del retorno venoso, aumento de contractilidad miocárdica y disminución de las resistencias periféricas. La mejoría de la de la capacidad física con el ejercicio también está muy bien demostrado durante el entrenamiento en pacientes post-infartados. Según Calderón et al, las adaptaciones al ejercicio físico aeróbico se pueden estructurar en los siguientes apartados:

Modificaciones periféricas

Las modificaciones periféricas, que se obtienen con programas de ejercicio de predominio aeróbico, aparecen a nivel de fibras musculares utilizadas durante el ejercicio y esto depende la de la intensidad del entrenamiento. Un entrenamiento de intensidad igual o superior a 70-80% del VO_2 máx tiene por consecuencia:

- Aumento en el número de capilares por fibra muscular del orden de 20 a 40%, esencialmente de fibras I y puede ser de fibras II.
- Aumento en el número y tamaño de mitocondrias.
- Aumento de la actividad enzimática del ciclo de Krebs y del sistema de transporte de electrones de la beta-oxidación.
- Aumento de la oxidación de lípidos. Los lípidos son una fuente importante de combustibles para los músculos esqueléticos durante el ejercicio aeróbico. Por consecuencia, un aumento del catabolismo de lípidos representa una ventaja para mejorar el rendimiento. Las personas entrenadas oxidan mayor cantidad de lípidos y menos de glucósidos que una persona sedentaria, lo que permite una economía de las reservas de glucógeno.

Modificaciones cardiovasculares

Bradycardia sinusal. Esta evolución de la frecuencia cardíaca es consecuencia de:

- Frecuencia intrínseca de descarga del nodo S-A menor. Debido al aumento de neurotransmisor parasimpático acetilcolina en el tejido auricular.
- La disminución de la actividad del sistema simpático, debido a disminución de la sensibilidad a las catecolaminas.
- Asociado a un aumento de la actividad del sistema parasimpático, que puede disminuir el riesgo de arritmias potencialmente conducentes a muerte súbita.

Modificaciones morfológicas cardíacas. Se presenta un aumento de las dimensiones de la silueta cardíaca, secundario a hipertrofia, predominantemente de la pared libre del ventrículo izquierdo. También se ha observado aumento del tamaño de las cavidades cardíacas.

El volumen de eyección sistólica en el reposo es más elevado en el deportista. Este aumento está relacionado a un aumento de la cavidad ventricular y a un aumento de la contractilidad del miocardio.

Adaptaciones respiratorias

El sistema respiratorio presenta principalmente modificaciones de tipo agudo con la práctica de ejercicio físico. La ventilación aumenta al esfuerzo, dependiente de la intensidad del ejercicio. Debido a que la ventilación depende del volumen corriente y de la frecuencia respiratoria, estos dos parámetros presentan modificaciones.

El volumen corriente es el responsable fundamental del aumento de la ventilación, hasta que llega a un valor medio próximo a la capacidad vital, momento a partir del cual el aumento de la ventilación es a expensas de la frecuencia respiratoria.

Otras adaptaciones

El ejercicio produce adaptaciones metabólicas, entre ellas un aumento significativo de la fracción de HDL y disminución de los valores de triglicéridos, por estímulo de la actividad de la lipoproteinlipasa. Dado que las complicaciones de la cardiopatía isquémica están relacionadas por un lado con la lesión coronaria y por otro con los fenómenos de trombosis sobre placa, una disminución de los mecanismos trombóticos conllevará un efecto positivo en el pronóstico. En este sentido el ejercicio físico puede ser beneficioso ya que produce una disminución de la adhesividad plaquetaria, una disminución del fibrinógeno y un aumento de los mecanismos fibrinolíticos fisiológicos, con activación del plasminógeno endógeno.

ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTIVA EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

La actividad física después de un infarto agudo de miocardio, debe iniciarse lo antes posible y se divide en varias fases: I, II y III. La Fase I, es la fase inicial, que comprende desde el ingreso hasta el alta hospitalaria. Antes del alta hospitalaria el paciente realizará una prueba de esfuerzo, fundamental para estratificar tanto su riesgo pronóstico como su capacidad funcional.

La fase II, se inicia tras el alta hospitalaria o bien en periodos más alejados del proceso agudo, en pacientes con indicación de realizarla. Se aconseja una duración mínima de 3 meses. Dependiendo del estudio de estratificación del riesgo individual (bajo, moderado o alto riesgo), se decidirá el tipo de programa y el nivel de entrenamiento.

Los pacientes de bajo riesgo podrían realizar el programa de Rehabilitación Cardíaca de forma domiciliaria (Centros asistenciales), no precisando vigilancia cardiológica estricta, sino control de factores de riesgo, cambio en los hábitos dietéticos y un programa de entrenamiento físico supervisado por un médico.

Los pacientes de riesgo moderado y alto deberán realizar los programas en hospitales o centros especiali-

zados, controlados por personal cualificado. En los individuos considerados de alto riesgo, se recomienda monitorización electrocardiográfica durante el entrenamiento.

La Fase III comprende el resto de la vida del paciente, una vez dado de alta de la fase II. Continuarán realizando el ejercicio físico prescrito, así como el control de factores de riesgo.

El ejercicio que está indicado en estos pacientes, a partir de la fase II, es de tipo aeróbico, dinámico, en donde intervengan grandes grupos musculares, como: nadar, andar o correr o ciclismo. El realizar sesiones conjuntas de entrenamiento cardiovascular asociado al muscular tiende a ser más efectivo, que el realizar sólo uno de estos entrenamientos.

La frecuencia debe ser de 5 a 6 días por semana, con una duración inicial de 20 minutos por sesión, aumentándola paulatinamente hasta llegar a 50 minutos y con una intensidad del 65 al 85% de la capacidad máxima. De acuerdo a la escala de Borg, el nivel de esfuerzo percibido recomendado para cardiópatas es entre 11 y 13 en las primeras sesiones, que está relacionada con el 60-70% de la FCM_{máx} y posteriormente se incrementa hasta un máximo de 15.

Es necesario que los pacientes realicen previo al entrenamiento una sesión de calentamiento, para cumplir con el objetivo fisiológico de este, que es preparar a los aparatos y sistemas para el nuevo esfuerzo físico, además de prevenir lesiones que puedan ser causa de abandono de la rehabilitación, esta etapa del entrenamiento debe durar al menos 10 minutos. Posterior a la parte principal del entrenamiento debe seguir un periodo de enfriamiento, cuya finalidad es favorecer la recuperación activa del organismo.

El entrenamiento con ejercicio aeróbico utilizando el método interválico ha demostrado ser un mejor estímulo periférico muscular que el obtenido con el método continuo.

La progresión de los componentes de la carga debe seguir el siguiente orden, para favorecer la supercom-

pensación y por lo tanto el desarrollo de las adaptaciones al ejercicio físico: duración, frecuencia e intensidad.

RELACIÓN ENTRE TRATAMIENTO CON BETA-BLOQUEANTES Y EJERCICIO

La combinación de tratamiento con beta-bloqueantes y ejercicio físico dinámico es considerado benéfico para muchos pacientes con enfermedad cardiovascular de tal forma que la capacidad de trabajo físico en pacientes beta-bloqueados puede incrementarse hasta en un 46%.

Un aspecto importante que se ha estudiado, es el efecto de la disminución de la frecuencia cardiaca provocada por los beta-bloqueadores durante el ejercicio. Head propone que el ejercicio de intensidad moderada (entre un 50-60% VO_2 máx) presenta una disminución adecuada del gasto cardíaco a pesar de la disminución de la FC, por un incremento en el volumen sistólico, así el ejercicio de intensidad media puede mantenerse aunque disminuya la FC. A esto contribuye que el flujo sanguíneo del músculo esquelético no se afectado por los beta-bloqueantes y que el VO_2 máx durante el ejercicio submáximo no cambia o disminuye en forma mínima.

La ligera disminución del VO_2 máx puede estar causada por un incremento en la eficiencia miocárdica debida a una disminución de la frecuencia cardiaca y al incremento del volumen de eyección, sugiriendo que ningún factor limitante de los β -bloqueantes en el ejercicio prolongado reduce la liberación de oxígeno muscular, a pesar de que la diferencia arteriovenosa muscular se incrementa.

El efecto de los beta-bloqueadores en sujetos entrenados no es tan óptimo ya que estos individuos no pueden compensar la disminución de la FC que producen los B-bloqueadores, no logrando aumentar el volumen sistólico a un grado mayor del que presentan como adaptación cardiovascular al entrenamiento aeróbico. Por esto, los atletas a un esfuerzo físico entre el 50-60% de VO_2 máx, pueden percibir una intensidad de ejercicio mayor comparado con las personas no entrenadas.

Esta distinta percepción del esfuerzo es importante ya que, muchos de los programas de rehabilitación cardíaca, están basados en la Escala de Esfuerzo Percibido de Borg como una forma de dosificación de la intensidad del ejercicio físico. En especial, en pacientes en tratamiento beta-bloqueante en los que está limitado el aumento de frecuencia cardíaca en respuesta al ejercicio. Existe relación entre el nivel subjetivo de esfuerzo con la frecuencia cardíaca, la ventilación pulmonar y la producción de lactato. La escala original consta de 15 puntos (del 6 al 20), en el cual los números impares corresponden a una sensación de esfuerzo cada vez mayor, el número más bajo indica un ejercicio extraordinariamente ligero y el más alto significa un ejercicio extraordinariamente duro. El uso de esta escala permite realizar los ajustes a la nueva intensidad de entrenamiento, ya que después de un tiempo de mantener el entrenamiento, el mismo nivel de carga se irá realizando con una percepción de esfuerzo menor, momento en el cual se puede incrementar la intensidad de ejercicio en sesiones consecutivas. De esta forma se mantiene así mismo un nivel de seguridad cardiovascular.

DESARROLLO DEL PROGRAMA ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES FASE II

Los pacientes que han padecido un infarto agudo de miocardio nos son remitidos a los centros tras el alta hospitalaria por su cardiólogo. En esta primera visita estratificamos en grupo de riesgo: duración del programa, el grado de monitorización ECG y el nivel de supervisión clínica se establecen según el caso de cada paciente.

En función de los datos clínicos, exploratorios y el resultado de la prueba de esfuerzo se determina la frecuencia cardíaca de entrenamiento o en su caso el umbral anginoso o isquémico. Con estos datos determinamos el tipo, frecuencia, intensidad y duración de la actividad física. En general, un ejercicio físico que implique esfuerzo de predominio dinámico, que puede completarse con trabajo isométrico con cargas de trabajo ligeras (ejercicios con pesas, no superiores a 5- 10 kg) que ayuden a potenciar la fuerza muscular. Las características del programa están indicadas en la Tabla I y su progresión en la Tabla II.

Identificación de FACTORES DE RIESGO cardiovascular: hipertensión arterial, hiperlipemia, tabaquismo, diabetes, obesidad, sedentarismo, edad, sexo, menopausia, antecedentes de enfermedad cardiovascular en familiares de primer grado menores de 55 años. Actuaciones a nivel psicológico (como percibe su enfermedad, síntomas de depresión) y de terapia ocupacional dirigida a la reinserción laboral y social.

Tabla I
Programa de acondicionamiento físico adaptado en fase II

Se desarrolla durante al menos tres meses.

- Frecuencia: 3 días/semana
- Duración: 1 hora
- Tipo de ejercicio: cicloergómetro o tapiz rodante

Desarrollo de la sesión:

- Calentamiento 10': estiramientos y ejercicios calisténicos
- Actividad física: cicloergómetro o tapiz: 40-45' manteniendo la frecuencia cardíaca de entrenamiento o nivel de percepción subjetiva de esfuerzo y control continuo (pulsómetro o monitorización)
- Enfriamiento: 10', estiramientos

Intercalando técnicas de relajación y de terapia ocupacional según necesidades individuales.

Tabla II
Progresión programa de acondicionamiento en fase II

- Inicial de acondicionamiento: durante las dos a tres primeras semanas con los objetivos de alcanzar de manera progresiva la frecuencia cardíaca de entrenamiento y el tiempo de actividad.
- Fase de mejora: hasta alcanzar una capacidad funcional > 5 MET, que permite realizar de forma segura la mayor parte de las actividades que se desarrollan en casa.
- Fase de mantenimiento: en fase II hasta 3 meses.

DESARROLLO DEL PROGRAMA ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES FASE III

En función de los datos clínicos, exploratorios y el resultado de la prueba de esfuerzo se determina la frecuencia cardíaca de entrenamiento o en su caso el umbral anginoso o isquémico. Comienza el programa de acondicionamiento físico en los polideportivos y además se le instruye para realizar actividad físico-deportiva por su cuenta o dirigida por un profesor de Educación Física. Las características del programa están indicadas en la TABLA III.

Tabla III
Programa de acondicionamiento físico adaptado en fase III

Se desarrolla de forma indefinida.

- Frecuencia: mínimo 3 días/semana
- Duración: 1 horas
- Tipo de ejercicio: cicloergómetro, caminar, carrera continua, tapiz rodante, natación, ciclismo, gimnasia de mantenimiento, aerobio de bajo impacto.

Desarrollo de la sesión:

- Calentamiento 10': estiramientos y ejercicios calisténicos
- Actividad física: cicloergómetro o tapiz: 40-45' manteniendo la frecuencia cardíaca de entrenamiento o nivel de percepción subjetiva de esfuerzo y control continuo (pulsómetro o monitorización)
- Enfriamiento: 10', estiramientos.

Progresión: individual en función de la respuesta.

BIBLIOGRAFÍA

Artiago R. Planificación del entrenamiento físico en los programas de rehabilitación cardíaca. *Mapfre Medicina*, 7, 1996. 46-56.

Berling JA, Colditz C, A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol*, 80: 1989. 234-244.

Boraita Pérez (coordinadora), Antonio Baño Rodrigo, José R. Berrazueta Fernández, Ramiro Lamiel Alcaínea, Emilio Luengo Fernández, Pedro Manonelles Marqueta y Carlos Pons I. de Beristaina. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Revista Española de Cardiología Volumen 53, Número 05, Mayo 2000.*

Chandrashekar Y, et al. Exercise as a coronary protective factor. *Am Heart J*. 1991; 122: 1723-36.

Hartung G, et al. Exercise training in post-miocardial infarction patients: Comparison of results with high risk coronary and post-bypass patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 62, 1981. 147-150.

Head A. Exercise metabolism and β -blocker therapy. *Sports Medicine*. 27 (2) February, 1999. 81-96.

Hung, J, et al. Changes in test and exercise myocardial perfusion and left ventricular function 3 to 26 weeks after myocardial infarction: effects of exercise training. *Am J Cardiol*, 54: 1984, 943-950.

Lucini D, et al. Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on autonomic regulation in patients with coronary artery disease. *American Heart Journal*. 1423 (6). Junio, 2002. 977-983.

Malfatto, G. et al. Effects of cardiac rehabilitation and beta-blocker therapy on Heart rate variability after first acute myocardial infarction.

Morales Duran MD. Calderón Montero FJ.. *Fisiología del ejercicio. Rehabilitación cardíaca (Autor principal JM Maroto)*. Ed. Olalla Cardiología. Barcelona, 1999. 243-269.

Pocock SJ, Shaper AG, Phillips AN. HDL-cholesterol, triglycerides and total cholesterol in ischaemic heart disease. *Br Med J* 1989; 298: 998-1002.

Pyörälä G, et al. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Recommendations of the task force of the European society of cardiology, European atherosclerosis society and European society of hypertension. *European Heart Journal*. 15. 1994. 1300-1331.

Tygesen H, Wettervik C, Wennerblom B, Intensive home-based exercise training in cardiac rehabilitation increases exercise capacity and heart rate variability. 79 (2-3) July 2001, 175-182.

Velasco, JA et. al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardiaca. Rev Esp Cardiol. 53 (8). Agosto, 2000. 1095-1120.



Capítulo 4. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rehabilitación con programas de ejercicio. Fundamentos básicos

Francisco Javier López-Silvarrey -Varela
Juan José Ramos Álvarez

EPIDEMIOLOGÍA DE LA EPOC

VALORACIÓN DE LA EPOC

LIMITACIONES DEL EPOC EN RELACIÓN AL EJERCICIO

PRONÓSTICO

TRATAMIENTO

REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

*La EPOC es una enfermedad crónica, con una prevalencia especialmente elevada en grupos de edad, y que continúa incrementándose, especialmente en mujeres. Representa la **cuarta causa de mortalidad**. General una elevada morbilidad, con una gran limitación funcional, que se debe a deficiencias respiratorias, cardiovascular, y a nivel periférico: musculares y metabólicas.*

*A día de hoy, la valoración, diagnóstico, clasificación, tratamiento y pronóstico se realiza de una forma integral, utilizando el concepto de **fenotipo** y una serie de variables incluidas en el **BODE, BODEx u otros métodos de aproximación clínica**. La rehabilitación respiratoria, que incluye un programa de ejercicio es fundamental en el manejo de la EPOC.*

*Teniendo en cuenta los datos de evidencia acumulada, a día de hoy, **los programas de ejercicio** son capaces de mejorar la disnea y de aumentar la calidad de vida. Los modelos que han mostrado mayor evidencia y fuerza de recomendación incluyen ejercicio aeróbico (continuo e intermitente), ejercicio de fuerza, electroestimulación neuromuscular, que impliquen extremidades inferiores y superiores y músculos respiratorios. La oxigenoterapia contribuye a tolerar la disnea y los entrenamientos en sujetos con enfermedad más severa o entrenamientos intensos. La intensidad recomendada es moderada-alta, y la duración prolongada.*

INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ha sido descrita a lo largo de los últimos años mediante múltiples **definiciones**.

En 1995, *Celli*, en los Standard de la *American Thoracic Society*, la define como “un proceso caracterizado por una obstrucción al flujo aéreo, generalmente progresiva y a veces parcialmente reversible, debida a la existencia de bronquitis crónica y/o enfisema pulmonar”.

En el mismo año, *Siafakas*, en el consenso de *European Respiratory Society*, lo define como un “proceso heterogéneo caracterizado por la limitación irreversible y lentamente progresiva al flujo aéreo, con reducción de los flujos espiratorios máximos y de la capacidad de vaciamiento de los pulmones. Todo ello debido a una combinación de lesiones en el parénquima pulmonar (enfisema) y en las vías respiratorias (reducción del diámetro)”.

Montemayor, en 1996, la define como un “proceso caracterizado por un descenso de los flujos respiratorios que no cambian de manera notable durante períodos de varios meses de seguimiento. La mayor parte de esta limitación al flujo aéreo es lentamente progresiva y poco reversible”.

Actualmente, en el año 2007, dentro de la Guía de práctica clínica de la Sociedad española de patología respiratoria (*SEPAR-ALA*), se considera como “obstrucción crónica y poco reversible al flujo aéreo asociada a

una reacción inflamatoria anómala (FEV1/FVC inferior a 0,7 post-BD), desarrollada principalmente frente al humo del tabaco (aunque sólo una cuarta parte de los fumadores desarrolla EPOC), a la exposición continuada a productos de la combustión de biomasa en ambientes cerrados y/o al déficit homocigoto de alfa-1-antitripsina que genera enfisema precoz en fumadores”.

En esta misma Guía de la *SEPAR-ALA*, se describen los cambios **anatómo-patológicos** de la enfermedad, que incluyen: inflamación crónica que afecta a vías aéreas, parénquima pulmonar y arterias pulmonares; infiltrado inflamatorio de macrófagos, neutrófilos y linfocitos T citotóxicos (CD8+); y cambios estructurales que provocan estrechamiento de las vías aéreas y arterias, con enfisema del parénquima.

Como ya describió Fletcher en 1984, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica incluye tres **procesos** bien delimitados: la bronquitis crónica simple, el enfisema y la enfermedad de las pequeñas vías pulmonares.

La bronquitis crónica se define clínicamente por la presencia de tos y expectoración durante más de 3 meses al año y durante más de 2 años consecutivos, no debidas a otras causas conocidas.

El enfisema pulmonar es una enfermedad definida según un criterio anatómo-patológico por el agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, con destrucción de la pared alveolar, sin fibrosis manifiesta.

Estos dos procesos, bronquitis crónica y enfisema, suelen producirse simultáneamente en el mismo paciente y son muy difíciles de diferenciar en vivo. Por este motivo, las definiciones más recientes han reconsiderado y en algunos casos eliminado estos términos.

No obstante la última definición que aparece en la revisión de la *GOLD*, publicada en 2014 se recuerda que la EPOC es una enfermedad común, prevenible y tratable, caracterizada por la limitación persistente y progresiva al flujo aéreo, que se asocia con inflamación aumentada de las vías aéreas y del parénquima pulmonar con

respuesta a la inhalación de noxas tipo partícula o gas. Las exacerbaciones y las comorbilidades contribuyen a determinar la gravedad individual de estos pacientes.

En esta misma revisión se establece que los mecanismos implicados en la limitación al flujo aéreo, surgen de la inflamación que genera fenómenos de pérdida de elasticidad y destrucción parenquimatosa que limita el flujo en espiración (enfisema) y remodelado con daño en las pequeñas vías (bronquiolitis obstructiva). Estos fenómenos finalmente muestran una traducción en la valoración funcional con alteraciones en los parámetros espirométricos.

Los procesos de bronquitis crónica, con tos y expectoración persistente, se consideran procesos que pueden contribuir a la limitación al flujo aéreo, pero que pueden no ser específicos de la EPOC, apareciendo en sujetos con espirometría normal.

EPIDEMIOLOGÍA EPOC

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica, muestra una **prevalencia** muy variable dependiendo de los estudios publicados. De los más recientes tenemos el estudio *IBERCOP*, publicado por Pena et al en el año 2000, o el estudio *PLATINO* publicado por Menezes et al en el año 2005, que muestra las variaciones geográficas de la enfermedad, con una prevalencia media del 9,1% en España, 7,8% en Ciudad de Méjico y 19,7% en Montevideo.

En estudios anteriores y en estos más recientes se ha mostrado un incremento de la prevalencia con la edad, mostrando un pico del 46,1% en la 7ª década de la vida de algunas poblaciones estudiadas.

En el reciente estudio *EPI-SCAN* se cifró la prevalencia actual de EPOC en la población general de entre 40 y 79 años en el 10,2%.

En la mayoría de los estudios epidemiológicos, la EPOC se correlaciona con una elevada **mortalidad**. En muchos estudios, realizados en diferentes países, se

mostró como la 4ª causa de mortalidad, y en el estudio con población americana, publicado por *Mannino* et al en el 2002, se mostró como la única causa de las diez más letales, que continúa aumentando en los últimos años. Este autor mostró incrementos de prevalencia en el período 1980-2000, mucho más significativos en mujeres (282%) que en varones (13%).

Se estima que en el 2020 la EPOC se habrá convertido en la cuarta causa de muerte en todo el mundo.

Además de la mortalidad, la EPOC genera una elevada tasa de **morbilidad**. Aunque los pacientes gozan de un largo período asintomático, posteriormente, la mayoría de ellos muestran función pulmonar alterada con disnea de esfuerzo muy limitante en un 30% de los pacientes que asociada a otras complicaciones es responsable del elevado costo económico y social de esta enfermedad. Según la Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines, publicada en el año 2007, genera un gran número de consultas, visitas a urgencias, ingresos hospitalarios y gasto en oxigenoterapia y fármacos. Además ocasiona un gran número de incapacidades transitorias, se considera la 2ª causa de invalidez permanente y percepción de pensiones, y es la 12ª causa de años de vida perdidos en USA.

El impacto sanitario, social y económico de esta enfermedad es elevado. Su morbilidad y la discapacidad asociada a ella, es muchas veces subestimada por pacientes y sus cuidadores.

VALORACIÓN DE LA EPOC

La valoración de la EPOC comienza con la **detección precoz** de la misma. Para ello es fundamental conocer la presencia de factores de riesgo. Como describe la Guía de la SEPAR-ALA 2007, todo paciente fumador/ex-fumador prolongado, o que haya inhalado humo de la combustión de biomásas más de 10 horas/día, o que presente síntomas de disnea, tos y expectoración habitual, debe ser evaluado para detectar esta enfermedad pulmonar.

Aunque la **sintomatología** puede ser insidiosa o aparecer en fases avanzadas de la enfermedad, es importante conocer las características de la misma, pues contribuye a detectar el problema.

La disnea, es el síntoma principal, pero al ser un síntoma subjetivo, se percibe de forma desigual, y los enfermos ajustan su actividad para evitar la aparición del mismo. Por ello parece interesante el uso de escalas de valoración de la disnea, que contribuyen a la objetivación de la misma (Figuras 1, 2).

La **exploración física** es poco expresiva en los primeros estadios de la enfermedad, pero se hace florida con la progresión y empeoramiento. Los enfermos EPOC severos muestran: pérdida de peso y masa muscular, insuflación del tórax, espiración alargada y auscultación pulmonar con reducción del murmullo vesicular, roncus y sibilancias. Cuando existe complicación cardiaca encontramos cianosis y signos de sobrecarga del ventrículo derecho.

La valoración mediante **pruebas complementarias** puede ser muy amplia. Lo básico, incluye la espirometría basal y post-broncodilatación, la radiografía de tórax, el análisis de sangre, y la gasometría arterial. Esta valoración puede completarse, cuando sea preciso, mediante: electrocardiograma, ecocardiograma, prueba de esfuerzo, estudios de difusión (DLCO), estudios de sueño, función muscular respiratoria, estudio distensibilidad, etc.

La **espirometría** es útil para el cribado (anualmente en fumadores mayores de 40 años); para el diagnóstico ($FEV1.0/FVC$ post-BD $< 0,7$ en menores de 60 años); para el diagnóstico diferencial; para cuantificar la gravedad (% FEV1.0 de la referencia) (Figura 3); para establecer el pronóstico; para monitorizar la evolución y la respuesta al tratamiento y para valorar exacerbaciones.

La EPOC es una enfermedad muy heterogénea, y por ello no es posible categorizarla utilizando solo el FEV1, por lo que recientemente se han propuesto alternativas clínicas que complementen la clasificación funcional del enfermo y contribuyan a una mayor individualización del pronóstico y del tratamiento.

Las formas clínicas de los pacientes con EPOC han sido definidas por un grupo de expertos internacional bajo el concepto de “fenotipos”, entendiendo que corresponden a aquellos atributos de la enfermedad que solos o combinados describen las diferencias entre individuos con EPOC en relación a parámetros que tienen significado clínico (síntomas, agudizaciones, respuesta al tratamiento, velocidad de progresión de la enfermedad, o muerte).

La guía GesEPOC (2012) propone 4 fenotipos que determinan un tratamiento diferenciado (figuras 3 y 4):

- No agudizador, con enfisema o bronquitis crónica.
- Mixto EPOC-Asma:

Se define como una obstrucción no completamente reversible al flujo aéreo acompañada de síntomas o signos de reversibilidad aumentada de la obstrucción.

- Agudizador con enfisema.

Se considera agudizador a todo paciente con EPOC que presente 2 o más agudizaciones moderadas o graves al año, entendidas como aquellas que precisan al menos tratamiento con corticosteroides sistémicos y/o antibióticos, separadas 4 semanas del final o 6 semanas del inicio de la anterior agudización.

Se considera fenotipo enfisema a los pacientes con EPOC que tienen un diagnóstico clínico/radiológico/funcional de enfisema que presentan disnea e intolerancia al ejercicio como síntomas predominantes y suelen tener un IMC reducido.

- Agudizador con bronquitis crónica.

Se considera fenotipo bronquitis crónica a todo paciente EPOC con presencia de tos productiva o expectoración durante más de 3 meses al año y durante más de 2 años consecutivos. Explorados mediante Tomografía suelen mostrar presencia de bronquiectasias.

La **radiografía del tórax** puede ser normal o mostrar datos que sugieren EPOC como: hiperinsuflación pul-

monar, atenuación vascular, radiotransparencia (enfisema), bullas, zonas radiolucetas y/o signos hipertensión pulmonar.

La **analítica sanguínea** puede ser útil para detectar la presencia de anemia y poliglobulia.

La **gasometría arterial**, esta indicada cuando la EPOC es grave o muy grave y/o la Saturación O₂ es < 95%. Ayuda a valorar la presencia de insuficiencia respiratoria y la necesidad de oxigenoterapia.

El **electrocardiograma** y la **ecocardiografía** son de escasa utilidad en la rutina, pero pueden contribuir a estudiar la co-morbilidad cardíaca cuando se sospecha hipertensión pulmonar u otras situaciones clínicas.

Las **pruebas de esfuerzo** tienen indicación para enfermos graves o menos graves sintomáticos con baja condición física y son de utilidad para valorar el efecto de las terapias, el pronóstico, el riesgo quirúrgico, el impacto funcional, la capacidad laboral, etc.

VALORACIÓN PREVIA A PROGRAMAS EJERCICIO

El uso de las pruebas esfuerzo con monitorización cardiopulmonar y asistida mediante análisis de gases (ergoespirometría), se ha introducido en las últimas décadas, con mayor definición, interpretación y aplicación en los últimos años, tanto en USA como en Europa.

La combinación de la prueba de esfuerzo (protocolo de ejercicio y monitorización del electrocardiograma, variables hemodinámicas, saturación de O₂, monitorización de síntomas y signos), junto con las medidas de gases del intercambio gaseoso, se han mostrado útiles y superiores tanto en el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad, como en planificación y seguimiento de los programas de rehabilitación mediante ejercicio.

Mediante la realización del test cardio-pulmonar de esfuerzo conseguimos:

- 1) cuantificar con precisión la condición cardiorrespiratoria.
- 2) Perfilar las respuestas fisiológicas al ejercicio, que ayudan a identificar los mecanismos fisiopatológicos que limitan al paciente al ejercicio.
- 3) Estratificar a los pacientes en base a su capacidad funcional.

En los pacientes con EPOC sometidos a este tipo de valoración, la evidencia científica publicada en los últimos años ha ido en aumento, mostrando que determinados parámetros son de gran utilidad en su estudio.

En las figuras 5 y 6, encontramos las claves para utilizar los parámetros ergoespirométricos y los datos hemodinámicos más relevantes en la valoración de la severidad y estratificación del riesgo de estos pacientes.

Al igual que en los pacientes con Insuficiencia Cardíaca el estudio de **Consumo máximo de oxígeno** (VO_2 pico) se ha mostrado como un indicador de severidad de la enfermedad y también como adecuado marcador del pronóstico postquirúrgico de eventos adversos y complicaciones, especialmente en los pacientes con EPOC que han sido sometidos a resección pulmonar.

Es un parámetro que depende y por tanto refleja la función central (cardio-respiratoria) y periférica (utilización o aprovechamiento muscular).

Los valores de normalidad para este parámetro dependen de la genética y se reducen con la edad, oscilando entre los 80 ml/kg/min en los fondistas jóvenes de élite, hasta 15 ml/kg/min en las octogenarias más sedentarias. Un sujeto debe mostrar valores iguales o superiores al 100% del predicho según ecuaciones predictivas por edad, sexo.

El **Equivalente de CO_2** (V_E/V_{CO_2}), y especialmente la dinámica de su curva, que reflejan la ventilación/perfusión en el pulmón, se consideran buenos marcadores de severidad y pronóstico en pacientes con EPOC tanto

en los que han sido sometidos una resección pulmonar como si no.

Los valores de normalidad deben situarse por debajo de 30, valor que suele ir aumentando ligeramente con la edad del paciente. Valores más altos reflejan una función disminuida o alterada.

La **Presión end tidal de CO₂** (P_{ET}CO₂), que reflejan los fenómenos de ventilación/perfusión y la eficiencia ventilatoria para eliminar CO₂, se considera igualmente un parámetro adecuado para la evaluación de los pacientes EPOC, relacionándose con la severidad.

Sus valores normales oscilan entre 36 y 42 mmHg, aumentando unos 3-8 mmHg a nivel del umbral anaeróbico, para ir descendiendo posteriormente como respuesta al incremento ventilatorio. Valores inferiores en reposo y a lo largo del esfuerzo indican peor función y por tanto severidad.

Interpretación de la estratificación y pronóstico:

Cuando un sujeto muestra todas las variables en “color verde” indica un excelente pronóstico en los próximos 1-4 años, recomendando mantener el tratamiento y hacer un nuevo control a los 4 años.

En sujetos con diferentes variables en “color rojo”, indica un mal pronóstico, que será peor cuantas más variables muestre y alcanzará valores extremos para eventos adversos en los próximos 1-4 años cuando presenta todos los parámetros en rojo.

Si el enfermo muestra valores tanto en “color amarillo” como en “color rojo”, indican la necesidad de modificar la pauta de tratamiento y optar por modelos más agresivos.

La evolución de parámetros ergoespirométricos concretos, como el VE/VCO₂ y/o la PETCO₂ hacia el color rojo, indica deterioro importante probablemente relacionado con Hipertensión pulmonar.

LIMITACIONES DEL EPOC EN RELACIÓN AL EJERCICIO

Uno de los objetivos fundamentales del manejo del EPOC, es conseguir la mejora en la capacidad funcional, que garantice la aptitud para hacer frente a las actividades de la vida diaria, e incluso a ciertos niveles de esfuerzo.

El conocimiento de los hechos fisiopatológicos que limitan dicha capacidad, adquiere una gran relevancia, pues nos ayudará a diseñar las estrategias fundamentales de la terapia y rehabilitación en estos pacientes.

Según las recomendaciones que sobre rehabilitación pulmonar publicó la American Thoracic Society, en el año 2006, las limitaciones de los EPOC para el ejercicio, se derivan de problemas respiratorios, cardíacos y musculares.

A nivel **respiratorio**, el incremento del espacio muerto, la reducción del intercambio gaseoso, la dificultad del vaciamiento espiratorio en el enfisema con mayor exigencia de la musculatura respiratoria, y la mayor demanda de O₂ derivada de las alteraciones musculares periféricas, determinan un incremento de la ventilación, que se convierte en limitante para el ejercicio.

Por otro lado, a nivel **cardiovascular**, la hipoxia que se produce en el EPOC, es capaz de estimular eritrocitosis, aumento de la resistencia por vasoconstricción, hipertensión pulmonar, sobrecarga del ventrículo derecho, hipertrofia del mismo y del septo, generando finalmente dificultad de llenado del ventrículo izquierdo. Si a esto sumamos la dificultad de llenado que se deriva de la taquicardia que presentan estos pacientes, nos encontramos con una situación que representa la limitación cardíaca, con un corazón menos eficiente hemodinámica y funcionalmente.

Todo esto sucede en sujetos con escaso nivel de ejercicio físico, hecho que provoca una progresiva pérdida de condición aeróbica que, limitando el denominado sistema porta oxígeno, multiplica el deterioro respiratorio y cardiovascular.

A **nivel periférico** nos encontramos a sujetos con descenso de peso y masa muscular, inflamación sistémica, estrés oxidativo, alteración de los gases sanguíneos, y en muchos casos utilización de corticoides. Todo ello en su conjunto genera reducción de la capacidad aeróbica, aumento de la producción de lactato, fatiga muscular periférica y respiratoria. En muchos de los pacientes, además, la hiperinsuflación pulmonar genera cambios biomecánicos en la contracción de los músculos respiratorios, que consolidan la limitación muscular respiratoria.

PRONÓSTICO

El pronóstico de la EPOC depende de diferentes y múltiples variables: FEV1.0, grado de atrapamiento aéreo, nivel de intercambio gaseoso, presencia y grado de hipertensión pulmonar, calidad de vida, grado de disnea, capacidad de ejercicio, frecuencia de exacerbaciones, estado nutricional, etc.

Actualmente tanto la iniciativa GOLD (2011), como la GesEPOC (2012) consideran importante una valoración integral del paciente, tanto para establecer los niveles de severidad como para hablar del pronóstico y el mejor tratamiento.

Existe un sistema de valoración multidimensional (BODE): (B) Body-mass index, (O) Airflow Obstruction Degree, (D) Dyspnea, (E) Exercise Capacity (marcha 6 minutos), que contribuye notablemente a establecer el pronóstico de los pacientes con EPOC (figura 7).

Cuando el nivel de asistencia no permite la prueba de marcha en 6 minutos, se utiliza el sistema de valoración multidimensional (BODEx), en el cual se estima el tiempo de actividades moderadas (> 3,0 Mets), fácilmente recordadas por los pacientes (figura 7).

Cuando no disponemos de la valoración BODE y/o BODEx, existe también una forma orientativa de estimar la severidad. Ésta se basa en una serie de datos multidimensionales, tal como propone la iniciativa GOLD. En ella se incluyen: FEV1.0; Número de hospitalizaciones en

últimos 2 años, grado de disnea según escala mMRC, nivel de actividad física, puntuación del test COPD Assessment Test (CAT) (figura 8).

TRATAMIENTO

En la Guía de práctica clínica de la *SEPAR-ALA* (2007), el tratamiento de la EPOC se representaba de forma escalonada. Además del uso del abandono del tabaco, las vacunaciones, los distintos fármacos, la oxigenoterapia y la cirugía, que no son el objeto de nuestro capítulo, vemos que en el primero y tercer escalón se mencionan e incluyen la actividad física y la rehabilitación.

En las últimas guías, entre la que destacamos la de la Iniciativa *GOLD* (2011), recientemente revisada en el 2014, se contempla, igualmente, lo siguiente:

- El abandono del tabaco con el uso de terapia farmacológica de apoyo para este fin.
- La utilización individualizada de fármacos para reducir los síntomas, la severidad y las exacerbaciones del proceso. Eso sí, nos recuerdan que ninguna de ellas se haya mostrado concluyente a la hora de modificar, a largo plazo, el deterioro de la función pulmonar.
- La aplicación de vacunas contra la influenza y el neumococo en los pacientes más severos y comórbidos cardio-pulmonares.
- Y como no, establece la necesidad y conveniencia de ofrecer rehabilitación a todos los pacientes que muestren intolerancia al ejercicio cuando caminan o realizan sus actividades de la vida diaria. Con ella pueden reducir los síntomas, mejorar su calidad de vida mediante una mayor y mejor participación física y emocional en las actividades cotidianas.

En la guía *GesEPOC* (2012) se resume muy bien la elección individualizada de la terapia farmacológica en cada paciente con EPOC, de acuerdo a su severidad y al fenotipo clínico que presenta (figura 9).

REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

La rehabilitación respiratoria ha sido **definida** como una intervención *multidisciplinar*, basada en la evidencia, para pacientes con enfermedades respiratorias que son sintomáticos y tienen frecuentemente reducidas sus actividades de la vida diaria. Integrada en el conjunto del tratamiento *individualizado*, se diseña para reducir los síntomas, optimizar el estado funcional, incrementar la participación, y reducir los costos sanitarios, mediante la estabilización o reversión de las manifestaciones sistémicas de la enfermedad. Los programas incluyen como *componentes*: la captación, el consejo, la educación e instrucciones técnicas, el entrenamiento con ejercicio, la técnica de respiración, la fisioterapia del tórax y el soporte psicosocial.

En la última guía de práctica clínica de la *American Thoracic Society* y la *European Respiratory Society* (2013), se adopta una nueva definición diciendo que la Rehabilitación Respiratoria es “*una intervención amplia, basada en una evaluación inicial completa, seguida por una serie de terapias que incluyen, pero no se limitan a ellas, entrenamiento con ejercicio, educación y cambios del comportamiento, diseñadas para mejorar la condición física y psicológica de los pacientes con enfermedad pulmonar crónica, orientada a mejorar la adherencia a los comportamientos que pueden aumentar su salud*”.

La rehabilitación respiratoria tiene su **origen** antes de los años 60, época en que se consideraba un tratamiento pasivo, orientado a evitar el estrés en los pacientes. Su desarrollo posterior fue debido, no solo al incremento de la prevalencia, morbilidad y mortalidad de estas enfermedades pulmonares, sino también al gran avance que se produjo en el conocimiento sobre la fisiopatología de la EPOC y sobre los beneficios que se derivan de los programas especializados de rehabilitación pulmonar. Su consolidación ocurre cuando se demuestra la efectividad sobre los costos socio-sanitarios.

La EPOC se reconoce actualmente como un proceso complejo, que requiere intervenciones complejas, entre

las que la rehabilitación respiratoria, se sitúa en el centro o núcleo de todo el proceso.

Según Lacasse (2006), la rehabilitación está **justificada** en todo paciente que, tras tratamiento óptimo, permanezca limitado por la disnea para las AVD (Evidencia tipo A). Se sabe que la actividad y el ejercicio físico son beneficiosos para la EPOC pues incrementan la calidad de vida de estos pacientes, reduciendo la sensación de disnea, mejorando la capacidad de ejercicio, ayudando en el control de las emociones y en general de la enfermedad. En definitiva mejoran el BODE.

Por otro lado se ha demostrado que la rehabilitación pulmonar contribuye a la optimización en el uso de los servicios sanitarios: consultas, visitas a urgencia e ingresos hospitalarios (Evidencia tipo B).

En el consenso de la *ATS/ERS* (2013), se reconoce igualmente que la rehabilitación respiratoria es beneficiosa y por tanto justificada en:

- Pacientes EPOC diagnosticados y tratados.
- Otros pacientes crónicos pulmonares no EPOC (enfermedad intersticial, bronquiectasias, fibrosis quística, asma, hipertensión pulmonar, cáncer de pulmón reseccionado o no, etc.).
- Pacientes sintomáticos con menor grado de obstrucción respiratoria.
- Pacientes EPOC tras reagudización.

En todos ellos la rehabilitación ha mostrado reducción de los síntomas, aumento de la tolerancia al ejercicio, mayor función y balance de miembros inferiores, disminución de la ansiedad, y mejora en la calidad de vida. Igualmente se consigue una rebaja en el número de agudizaciones e ingresos hospitalarios y lo que es muy importante un descenso de la mortalidad.

En la guía de la Iniciativa *GOLD*, revisada en 2014, se reconocen los beneficios y por tanto justifican la Reha-

bilitación en este tipo de pacientes, estableciendo que es capaz de:

- Mejorar la capacidad de ejercicio (Evidencia A).
- Reducir la percepción de disnea (Evidencia A).
- Reducir el número de hospitalizaciones y días de ingreso hospitalario (Evidencia A).
- Reducir la ansiedad y depresión asociada a la EPOC (Evidencia A).
- Mejorar la función de los miembros superiores, con trabajo específico (Evidencia B).
- Mantener los beneficios más allá del período de entrenamiento (Evidencia B).
- Mejorar la supervivencia (Evidencia B).
- Completar los beneficios del entrenamiento general mediante ejercicio específico de los músculos respiratorios (Evidencia C).
- Mejorar la recuperación tras las exacerbaciones (Evidencia A).
- Aumentar el efecto de los broncodilatadores de acción prolongada (Evidencia B).

La rehabilitación respiratoria gravita sobre **profesionales** sanitarios que diseñan, educan, ejecutan, derivan o reciben el programa, que según la ATS/ERS (2013) debe integrar: fisioterapeutas, terapeutas respiratorios, enfermeras, psicólogos, especialistas en cambio del comportamiento, fisiólogos del ejercicio, terapeutas ocupacionales y trabajadores sociales. En nuestro contexto, estas figuras se solapan con otros profesionales como especialistas en medicina de la EF y el deporte, neumólogos, médicos de familia y licenciados en ciencias de la actividad física que muestren formación en este campo.

Todo ello bajo un estricto **código ético** (Ejemplo: “Code of Ethics of American Association. Respiratory”,

1986), en el que prima la dignidad del paciente con independencia de lo social, económico y religioso. Del mismo código emanan: la confidencialidad, la ausencia de intereses personales, la motivación por la formación continua, y la importancia de la prevención frente al tratamiento.

Según la “Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines”, publicada en la revista *Chest* del 2007, existen una serie de **recomendaciones básicas** que debemos comentar a continuación, que dan cuerpo y forma a cualquier programa de rehabilitación pulmonar.

Beneficios de la RH Pulmonar:

Mediante los programas de rehabilitación pulmonar conseguimos mejorar la disnea los pacientes pulmonares crónicos y mejorar la calidad de vida de los mismos (fuerza de recomendación/evidencia: 1A).

La rehabilitación pulmonar reduce el número de días de hospitalización y optimiza el uso servicios sanitarios en los pacientes pulmonares, considerándose costo-efectiva en estos enfermos (fuerza de recomendación/evidencia: 2B y 2C). No obstante carecemos de información suficiente para asegurar que la rehabilitación pulmonar mejora la supervivencia en los pacientes EPOC (grado evidencia: C).

Por otro lado sabemos que la rehabilitación respiratoria produce beneficios psicosociales en estos pacientes EPOC, aumentado el autocontrol, la autoestima, la sensación de bienestar, y la relación e integración social (fuerza de recomendación/evidencia: 2B).

En una revisión reciente de la Cochrane (2011), la rehabilitación pulmonar (con ejercicios aeróbicos, de fuerza y respiratorios) en pacientes EPOC agudizados, redujo el número de reingresos, el número de sujetos a tratar a lo largo de 25 y 107 semanas y la mortalidad. Igualmente mostró una mejora en la calidad de vida de los pacientes evaluada por diferentes cuestionarios de síntomas y calidad de vida (Chronic Respiratory Questionnaire, Georges Respiratory Questionnaire). También

mostró aumento en la capacidad física evaluada mediante el Test de la marcha de los 6 minutos.

Componentes de un programa Rehabilitación:

Los componentes de un programa de rehabilitación respiratoria en pacientes EPOC varían ampliamente, pero en un programa integral no suele faltar, el abandono del tabaco, un programa de ejercicio, el consejo nutricional y la educación.

En cuanto al programa de ejercicio ha sido descrito en las guías generales para el manejo del paciente EPOC, y en las específicas de Rehabilitación del paciente EPOC.

En la Iniciativa GOLD revisada en 2014, se establece la necesidad de una valoración funcional previa, mediante un test de esfuerzo mediante ergometría, o mediante un test de la marcha de 6 minutos, seguido de un programa de ejercicio incluya 28 o más sesiones prolongado durante más de 10 semanas. En algunos pacientes simplemente se le aconseja que caminen a la máxima intensidad que no genere síntomas y que se mantengan en ella durante 20 minutos. En otros casos se recomiendan programas de ejercicio aeróbico mediante entrenamiento continuo o interválico. Recomienda ejercicios de fuerza y resistencia muscular en miembros superiores, inferiores y músculos respiratorios/inspiratorios.

En la guía específica de Rehabilitación de la ATS/ERS 2013, se establece la necesidad de una valoración previa seguida de un programa integral de entrenamiento que incluya ejercicio aeróbico, de fuerza, de flexibilidad, de estimulación neuromuscular transcutánea, que implique miembros inferiores pero también superiores y específicamente músculos respiratorios.

Tipo de ejercicio:

Cada día se acumula mayor evidencia (ATS/ERS 2013) sobre la eficacia de diferentes tipos de entrenamiento en la rehabilitación de los pacientes pulmonares crónicos. Actualmente se acepta el beneficio del entrenamiento aeróbico, del interválico, de fuerza, de extremi-

dades inferiores, de extremidades superiores y del realizado mediante electroestimulación transcutánea.

En todo programa de rehabilitación para enfermos con EPOC, se recomienda (ACCP/AACVPR 2007) un programa de ejercicio con *entrenamiento de los músculos de las extremidades inferiores* implicados en la deambulación (fuerza de recomendación/evidencia: 1A).

Actualmente las recomendaciones (ATS/ERS 2013), consideran que el *entrenamiento aeróbico* realizado 3-5 días por semana, mediante ejercicio continuo de alta intensidad (>60% máxima capacidad), con duraciones de 20-60 minutos por sesión, maximiza los beneficios fisiológicos: tolerancia al ejercicio, función muscular y bioenergética). Antes de comenzar el entrenamiento se recomienda una valoración clínica y funcional por médicos especialistas en deporte, fisiología, neumología, cardiología etc., que valoren la seguridad del programa según el perfil del paciente y permitan una prescripción individualizada.

Se ha valorado la utilización del paseo como forma de entrenamiento aeróbico, resultando un sistema tan eficaz como la bicicleta estática y mayor que la bicicleta de paseo en la mejora de la capacidad aeróbica, la capacidad de marcha y la calidad de vida. Su eficacia fue corroborada en un estudio con 60 pacientes EPOC que mejoraron y mantuvieron su capacidad durante 9 meses.

El *entrenamiento interválico* es una alternativa al entrenamiento aeróbico, combinando actividades de alta intensidad con períodos de descanso o baja intensidad. Por eso se considera en las últimas recomendaciones como una opción entre los tipos de ejercicio de cualquier programa de rehabilitación respiratoria (ATS/ERS 2013).

El resultado es positivo, con una disminución de los síntomas, buena tolerancia de las cargas y beneficios sobre la capacidad la capacidad funcional, las adaptaciones musculares y la calidad de vida, incluso en pacientes con EPOC que muestran caquexia importante.

En los principales programas de rehabilitación con ejercicio para EPOC (ACCP/AACVPR 2007) la adicción del *entrenamiento de fuerza* al programa rehabilitación pulmonar, permite incidir sobre dos carencias de estos pacientes, la disminución de la fuerza y la masa muscular, especialmente en los pacientes más graves, con enfermedad moderada-severa (fuerza de recomendación/evidencia: 1A).

El entrenamiento de fuerza muscular que afecta a grupos musculares locales, realizado mediante levantamientos o desplazamiento de cargas, consigue un mayor incremento de la fuerza y de la masa muscular que el entrenamiento aeróbico, por lo que puede ser de utilidad en pacientes con disnea severa o en los pacientes EPOC reagudizados.

No obstante la combinación del entrenamiento de fuerza con el aeróbico, ha mostrado efectos complementarios en el manejo de estos pacientes pulmonares crónicos con disfunción periférica, por lo que se mantienen ambos en cualquier programa de rehabilitación actualizado que incluya ejercicio (ATS/ERS 2013).

A pesar de esto, con la evidencia actual en la mano (ACCP/AACVPR 2007), no está justificado, recomendar el uso ni la prescripción de esteroides anabolizantes en los pacientes con EPOC que participan en programas de rehabilitación pulmonar (fuerza de recomendación/evidencia: 2C).

Aunque todo programa debe incluir entrenamiento de extremidades inferiores, el *acondicionamiento de resistencia de extremidades superiores* es beneficioso en pacientes EPOC, y debe ser incluido en cualquier programa de rehabilitación pulmonar (fuerza de recomendación/evidencia: 1A).

En una revisión sistemática reciente se demostró que el entrenamiento aeróbico y el entrenamiento de fuerza de extremidades superiores mejoran la función de las mismas en los pacientes con EPOC. Además redujo los niveles de fatiga, pero no fue capaz de reducir la disnea ni mejorar la calidad de vida de estos pacientes en las actividades de la vida diaria de estos pacientes (ATS/ERS 2013).

Sin embargo, la evidencia científica disponible (ACCP/AACVPR 2007), no permite aconsejar de rutina, el **entrenamiento de los músculos inspiratorios**, como un componente esencial de la rehabilitación pulmonar (fuerza de recomendación/evidencia: 1B).

Actualmente se sabe que este tipo de entrenamiento mejora la fuerza y resistencia de esta musculatura pero no consigue reducir la disnea ni aumenta la capacidad física máxima de estos pacientes (ATS/ERS 2013).

Recientemente se está utilizando el *entrenamiento con estimulación neuromuscular transcutánea*, como una alternativa en el entrenamiento de fuerza. Este tipo de entrenamiento genera una menor demanda cardio-respiratoria, produce menos disnea y evita determinados aspectos cognitivos, motivacionales y psicológicos relacionados con el entrenamiento convencional, todos ellos, aspectos negativos que podrían retrasar o reducir los efectos sobre el músculo y la fuerza.

Este tipo de entrenamiento ha demostrado beneficios en los pacientes con EPOC (ATS/ERS 2013): es seguro, bien tolerado, mejora la fuerza de miembros inferiores, aumenta la capacidad de ejercicio y disminuye la disnea en pacientes estables con EPOC severa y mala tolerancia al ejercicio. El entrenamiento neuromuscular puede incluso realizarse durante las exacerbaciones, pero la duración de su efecto no ha sido todavía contrastada.

Optimización de los beneficios:

Independientemente del tipo de ejercicio o entrenamiento que utilicemos se han propuesto algunos elementos que podrían optimizar el efecto beneficioso del entrenamiento en este tipo de pacientes.

De todos ellos ya hemos visto que el uso de anabólicos no está ni bien estudiado ni aceptado.

El uso de mezclas de helio y oxígeno, ha mostrado efectos diversos, por lo que su aplicación no está suficientemente establecida, pendiente de mayor número de estudios.

Sin embargo, la optimización en el uso de bronco-dilatadores, la utilización de oxigenoterapia durante el entrenamiento, y la aplicación de dispositivos respiratorios de presión positiva, si han demostrado mejora en la tolerancia de las cargas y mayores efectos y beneficios del entrenamiento.

Duración de los programas:

Un programa corto (6-12 semanas) de RH pulmonar, produce una serie de beneficios, que declinan gradualmente en 12-18 meses (fuerza recomendación/evidencia: 1A). Sin embargo, algunos beneficios y la calidad de vida, permanecen más allá de 12 meses (fuerza recomendación/evidencia: 1C).

Hoy día sabemos que los beneficios de un programa de larga duración (>12 semanas), son superiores a los de un programa de corta duración (6-12 semanas) (fuerza recomendación/evidencia: 2C).

Las estrategias de mantenimiento de los programas de rehabilitación pulmonar tienen un modesto efecto a largo plazo (fuerza de recomendación: 2C).

Intensidad del programa:

El entrenamiento de extremidades inferiores de alta intensidad (60-80% de la carga máxima) genera, en los pacientes EPOC, mayores beneficios fisiológicos que el de baja intensidad (fuerza de la recomendación/evidencia: 1B). Ahora bien, sabemos que el entrenamiento, tanto a intensidades bajas como altas, produce beneficios clínicos en los pacientes con EPOC (fuerza de recomendación/evidencia: 1A).

Otros componentes del programa:

La *Educación* debe ser un componente básico de la RH pulmonar. Debe incluir información sobre autocuidados, prevención y tratamiento de exacerbaciones (fuerza de recomendación/evidencia: 1B). Sin embargo existe escasa evidencia de los beneficios de intervención psicosocial, como terapia independiente (fuerza de recomendación/evidencia: 2C), y tan solo

la experiencia clínica y los expertos, recomiendan incluir la intervención psicosocial, como componente de la rehabilitación pulmonar (fuerza de recomendación/evidencia: 1C).

Los enfermos EPOC, que muestren hipoxemia severa inducida por ejercicio, deben recibir *oxigenoterapia suplementaria*, durante los programas de rehabilitación pulmonar (fuerza de la recomendación/evidencia: 1C). Por otro lado se considera que los enfermos con EPOC severa que participan en programas de ejercicio de alta intensidad, deben recibir oxigenoterapia suplementaria, para conseguir mejoras en la resistencia al ejercicio (fuerza de recomendación/evidencia: 2C).

En algunos pacientes EPOC seleccionados, la *ventilación no invasiva* produce una escasa mejora adicional en el rendimiento físico (fuerza de recomendación/evidencia: 2B).

A pesar de la pérdida de peso y masa muscular, no existe suficiente evidencia para aconsejar, de rutina, el uso de *suplementos nutricionales* en pacientes EPOC que participan en programas de rehabilitación pulmonar.

Por último, pensando que la patología pulmonar es cada día más variopinta, podemos afirmar que la rehabilitación pulmonar, no se limita a los pacientes EPOC, sino que puede ser beneficiosa en pacientes con otras enfermedades respiratorias no EPOC (fuerza de recomendación/evidencia: 1B). La experiencia clínica y los expertos, aconsejan adaptar programas de rehabilitación pulmonar a las características de estas enfermedades, añadiendo o quitando componentes.

Figura 1. Escala de Disnea

GRADO	DIFICULTAD RESPIRATORIA
0	Ausencia disnea, salvo ejercicio intenso
1	Disnea al andar deprisa o subir cuesta suave
2	Incapacidad mantener paso de personas misma edad, caminando llano Obligación parar o descansar al andar en llano al propio paso
3	Obligación parar o descansar al andar en llano 100 mts. o pocos minutos
4	Incapacidad para salir de casa por disnea Incapacidad para vestirse o desvestirse

* Modificada del British Medical Research Council.

Figura 2. Escala de Disnea de Borg



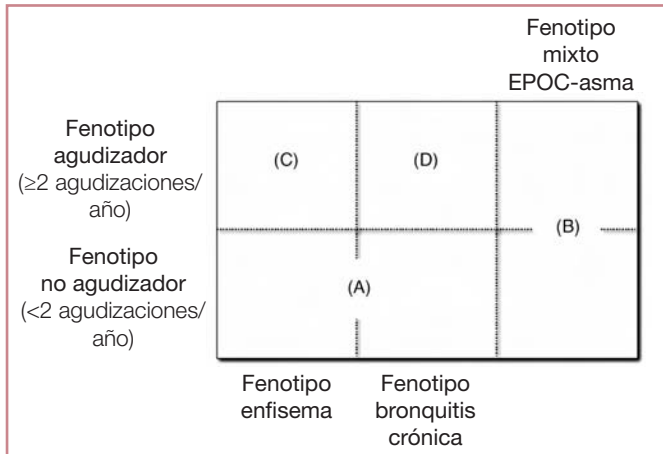
	0	Sin disnea
	0,5	Muy, muy leve. Apenas se nota
	1	Muy leve
	2	Leve
	3	Moderada
	4	Algo severa
	5	Severa
	6	
	7	Muy severa
	8	
	9	
	10	Muy, muy severa (casi máximo)
	•	

Figura 3. Fenotipos del paciente EPOC según la GesEPOC 2012



- Tipo A: EPOC no agudizadora con enfisema o bronquitis crónica.
 Tipo B: EPOC mixta con asma, tenga o no agudizaciones frecuentes.
 Tipo C: EPOC agudizadora con enfisema.
 Tipo D: EPOC agudizadora con bronquitis crónica.

Figura 4. Determinación de los Fenotipos según la GesEPOC 2012

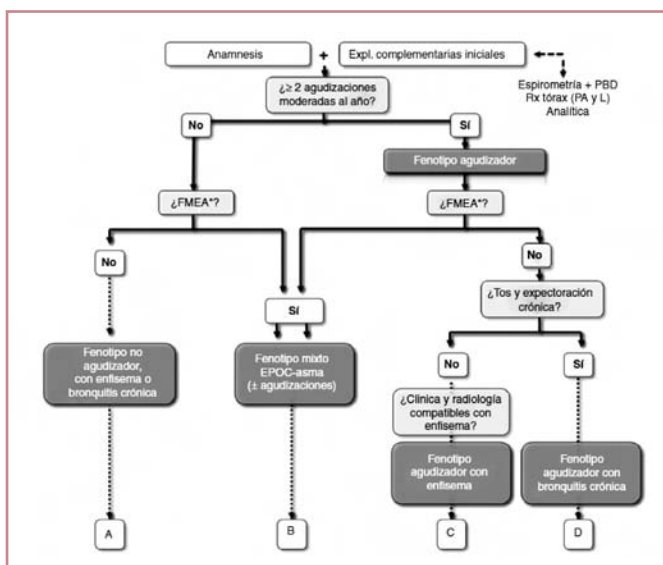


Figura 5. Estratificación de la severidad y el riesgo mediante parámetros hemodinámicos en pacientes EPOC

VO₂PICO	V_E/VCO₂	P_{ET}CO₂
Clase A de Weber: > 20 ml/kg/min	Clase Ventilatoria I: > 30,0	Reposo: ≥ 33 mmHg
Clase B de Weber: 16,0-20,0 ml/kg/min	Clase Ventilatoria II: 30,0-35,9	Incrementa 3-8 mmHg durante test esfuerzo
Clase C de Weber: 10,0-15,9 ml/kg/min	Clase Ventilatoria III: 36,0-44,9	Reposo < 33 mmHg
Clase D de Weber: < 10 ml/kg/min	Clase Ventilatoria IV: > 45,0	Incrementa 3-8 mmHg durante test esfuerzo

Figura 6. Estratificación de la severidad y el riesgo mediante ergoespirometría en pacientes EPOC

TAS (Esfuerzo)	ECG	FC (Recuperación)	Pulsiometría
Aumento TAS esfuerzo	Sin alteraciones esfuerzo/ recuperación	Descenso FC > 12 lpm/ 1 minuto	Sin cambios Sat O ₂ basal
Aplanamiento TAS esfuerzo	Arritmia, Ectopia, Cambios S-T esfuerzo/ recuperación No obligan fin Test.	Descenso FC < 12 lpm/ 1 minuto	Caídas Sat O ₂ > 5% basal
Caída TAS esfuerzo	Arritmia, Ectopia, Cambios S-T esfuerzo/ recuperación Obligan fin Test.		

Figura 7. Valoración Multidimensional de la Severidad de la EPOC según la GesEPOC 2012

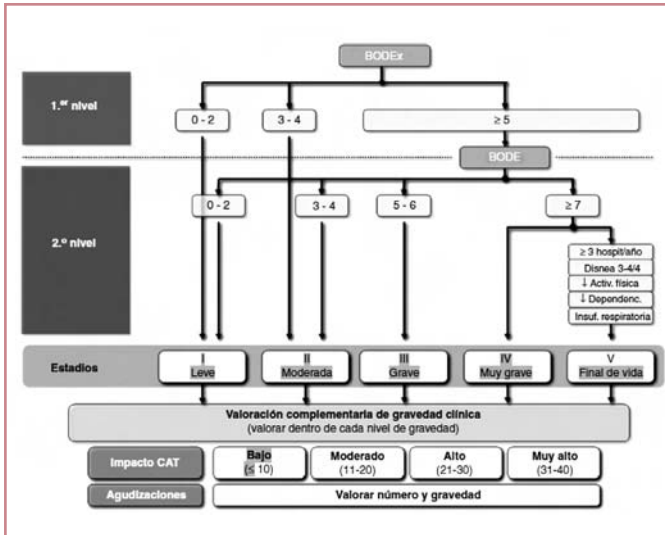


Figura 8. Valoración Orientativa de la Severidad de la EPOC según la Iniciativa GOLD 2011

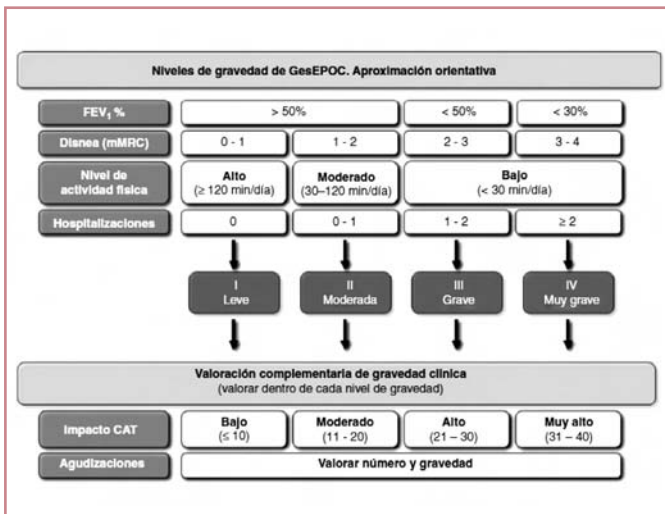


Figura 9. Orientación del tratamiento en la EPOC basada en los fenotipos y la severidad, según GesEPOC 2012

Fenotipo	Estado de gravedad			
	I	II	III	IV
A No apilzabaf con enfisema o IC	LAMA o LABA SABA o SAMA*	LAMA o LABA LAMA o LABA	LAMA + LABA	LAMA + LABA + Teofilina
B Menor EPOC, asma	LABA + CI	LABA + CI	LAMA + LABA + CI	LAMA + LABA + CI (valorar abafaf teofilina o IPE4 si hay especificación)
C Apilzabaf con enfisema	LAMA o LABA	(LAMA o LABA) + CI LAMA o LABA LAMA o LABA	LAMA + LABA + CI	LAMA + LABA + CI (valorar abafaf teofilina)
D Apilzabaf con IC	LAMA o LABA	(LAMA o LABA) + (CI o IPE4) LAMA o LABA LAMA + LABA LAMA o LABA	LAMA + LABA + (CI o IPE4) (LAMA o LABA) + CI + IPE4 (Valorar abafaf cardioselectivo)	LAMA + LABA + (CI o IPE4) LAMA + LABA + CI + IPE4 (Valorar abafaf: cardioselectivo) (Valorar abafaf teofilina) (Valorar abafaf: antibióticos)

IC: bronquitis crónica; SABA: beta-2 agonista de corta duración; SAMA: anticolinérgico de corta duración; CI: corticosteroide inhalable; LAMA: anticolinérgico de larga duración; LABA: beta-2 agonista de larga duración; IPE4: inhibidor de la fosfodiesterasa 4
* En caso de intolerancia entérica

BIBLIOGRAFÍA

Sobradillo V, Miravittles M, Gabriel R, Jiménez-Ruiz CA, Villasanté C, Masa JF, et al. Geographical variations in prevalence and underdiagnosis of COPD. Results of the IBERPOC multicentre epidemiological study. *Chest*. 2000; 118: 981-989.

Menezes Am; Perez-Padilla R; Jardim JR et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet* 2005; 366(9500): 1975-81.

Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* (database on line). (Issue 4, 2006).

American Thoracic Society and European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*; 173: 1390-1413, 2006.

Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007; 176: 532-555.

Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007; 131: 4-42.

Peces-Barba G, Barbera JA, Agusti AGN, Casanova C, Casas A, Izquierdo JL, Jardim J, López-Varela V, Montemayor T, Monsó E y Viejo JL. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Arch Bronconeumol*. 2008; 44(5): 271-81.

Estrategia en EPOC. Servicio Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Asuntos Sociales, 2009.

Mador MJ, Krawza M, Alhajhusian A, Khan AI, Shaffer M, Kuffel TJ. Interval training versus continuous training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2009;29: 126-132.

Janaudis-Ferreira T, Hill K, Goldstein R, Wadell K, Brooks D. Arm exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2009; 29:277-283.

Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2011. Available from: [pp://www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org).

Puhan, MA.; Gimeno-Santos, E.; Scharplatz, M.; et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 10.

Miravittles, M; Soler-Cataluña, JJ; calle, M; et al. Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Tratamiento farmacológico de la EPOC estable. Arch Bronconeumol. 2012; 48(7): 247–257.

Guazazi M and Arena R (co-chairs) et al. EACPR/AHA Joint Scientific Statement. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. European Heart Journal. 2012; (33): 2917–2927.

American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med 2013; Vol 188 (8): e13–e64.

Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2014. Available from: <http://www.goldcopd.org>.



Capítulo 5. Asma inducido por ejercicio. Fundamentos básicos

Francisco Javier López-Silvarrey -Varela
Juan José Ramos Álvarez

EL ASMA COMO PROBLEMA CRECIENTE DE SALUD

EL ASMA COMO PROBLEMA EN EL DEPORTE

DEFINICIONES DEL ASMA INDUCIDO POR EL EJERCICIO

PREVALENCIA

FISIOPATOLOGÍA

DIAGNÓSTICO

TRATAMIENTO

*La prevalencia del asma y del asma inducido por ejercicio se **ha incrementado en los últimos años**. Esto se justifica por un mejor diagnóstico, una mayor exposición ambiental, y una mayor exigencia de los entrenamientos.*

Los deportes de resistencia, los desempeñados en ambientes fríos y contaminados (polución, polen, clorados, etc.) muestran las mayores prevalencias. Las teorías térmica/termal e hiperosmolar, siguen considerándose el origen del complejo proceso inflamatorio que hoy conocemos.

*El **diagnóstico** se basa en el cribado de enfermedades y factores de riesgo, en los resultados de la espirometría post-broncodilatación, los test de provocación farmacológica, con ejercicio o con hiperventilación voluntaria eucápnica.*

*El manejo de un asma inducido por ejercicio se basa fundamentalmente en **controlar las enfermedades y factores de riesgo**, en elegir el deporte y ambiente adecuado, en practicar un calentamiento estandarizado y, finalmente, en el uso de fármacos antes del ejercicio.*

*En los últimos tiempos además de la mejora en la detección del problema, hemos progresado en el conocimiento y el uso de **los fármacos más utilizados**. Las recomendaciones actuales para cada uno de ellos, es fundamental en el éxito final del tratamiento del paciente o deportista asmático.*

*Como es habitual en la historia de esta enfermedad, los criterios para considerar permitido o prohibido cualquiera de estos fármacos es dinámico. Por ello es importante recoger los últimos **cambios de la normativa de las agencias de control antidopaje**.*

INTRODUCCIÓN

El asma como problema creciente de salud

El asma es una enfermedad que afecta a un creciente número de sujetos (13 millones en USA). Afecta a toda la población pero especialmente a jóvenes que no superan los 18 años (5 millones en USA) y a los ancianos.

En España afecta entre el 5-15% de la población menor de 44 años. Su mayor prevalencia genera un incremento de la utilización de los servicios sanitarios (consultas de atención primaria, atención especializada, hospitalización y servicios de urgencia) y contribuye a elevar el gasto farmacéutico. La enfermedad causa una serie de síntomas que suponen una limitación en la vida de los sujetos afectados con reducción de los niveles de actividad laboral (100 millones de días perdidos) y deportiva. En determinados sujetos, especialmente los mal tratados y de mayor edad, se dan situaciones de urgencia que pueden finalizar fatalmente y contribuir a una elevación de la mortalidad específica (5.000 fallecidos anualmente por asma en USA).

Todos estos datos ha hecho del asma un gran problema de salud pública con un elevado coste económico y social (Representa unos 6,2 billones de dólares en USA).

El asma como problema en el deporte

En el deporte, el asma se ha mostrado como un elemento que, provoca dificultad y sufrimiento en la práctica, genera rechazo al ejercicio físico en los niños y adultos, reduce el rendimiento deportivo, y en definitiva,

altera el principio de igualdad de oportunidades para la población que practica ejercicio y deporte. Además cuando el asma es inducido por el ejercicio es el sujeto, población general o deportista, quién rehúye más claramente de la práctica del mismo aumentando el nivel de sedentarismo y reduciendo los grandes beneficios que obtendría con una vida activa.

En los últimos años hemos asistido, también, a un incremento en la prevalencia del asma en la población deportiva. Este hecho ha sido importante para incrementar los esfuerzos y ampliar los conocimientos sobre este problema específico, de difícil detección y diagnóstico, pero que tiene un tratamiento eficaz. Recientemente disponemos de nuevos datos sobre su epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento, por lo que trataremos de dibujar la situación actual que sobre estos conocimientos existe en la literatura del mundo médico deportivo.

DEFINICIONES

Asma

La definición de Asma es recogida en el “NIH 1997. *Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma*”, y actualizada en la “GINA 2012. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*”, diciendo que el asma es una: *“enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas en la cual juegan un papel muchas células y elementos celulares. La inflamación crónica se asocia con hiperreactividad de las vía aéreas que conduce a episodios recurrentes de pitos, disnea, opresión torácica y tos, especialmente por la noche y primeras horas de la mañana. Estos episodios se asocian con una variable pero notable obstrucción de las vías respiratorias que es reversible tanto de forma espontánea como con tratamiento”*.

Asma inducida por ejercicio

La definición de asma inducido por ejercicio fue recogida por diferentes autores como Mahler y Spector , quienes consideran al AIE como *“una alteración intermi-*

tente de las vías aéreas que ocurre normalmente a los 5-15 minutos de finalizado un esfuerzo intenso y que se caracteriza por la aparición de disnea, pitos, tos, opresión torácica”.

Recientemente ha sido revisado el tema en la guía de práctica clínica de la ATS 2013. *Clinical Practice Guideline: Exercise-induced Bronchoconstriction*, no pronunciándose con una definición concreta, pero integrando en el documento los conocimientos que hemos ido acumulando en los últimos años. Así se habla de un proceso agudo o daño que ocurre en la vía respiratoria asociado con el ejercicio, que se presenta especialmente en pacientes con asma previa, pero a veces en deportistas de élite sin asma conocida, que ocasiona síntomas típicos de asma como pitos, disnea, opresión torácica y tos, especialmente en los primeros minutos de la finalización del esfuerzo realizado en ambientes adversos.

PREVALENCIA

Primeros estudios

Como ya relatamos anteriormente, el interés científico por el AIE en deportistas de competición surgió en los *JJOO de Munich 1972*, donde el vencedor de los 400 metros libres masculinos, fue descalificado por uso de fármacos utilizados como tratamiento del asma. A partir de ahí se inician una amplia serie de trabajos encaminados a conocer la incidencia y prevalencia del AIE entre diversos colectivos de deportistas.

La prevalencia exacta del BIE es desconocida en los pacientes con asma, pero no hay duda de que el ejercicio es un desencadenante común para la broncoconstricción y el origen de muchos síntomas respiratorios durante el ejercicio en este tipo de pacientes.

El BIE puede ocurrir igualmente en sujetos sin asma diagnosticada ni conocida, con una prevalencia que puede superar el 20%.

Hay numerosos datos que muestran BIE en un elevado número de deportistas de todos los niveles.

Datos equipos olímpicos

Durante las décadas de los 70 y 80, los estudios epidemiológicos de AIE aprovecharon los grandes eventos deportivos (JJOO, Campeonatos del mundo, etc.) para valorar los datos en sujetos de alto rendimiento.

Los datos publicados son muy variados, mostrando prevalencias entre el 30 y el 70% entre los deportistas olímpicos o de élite, en función de la población estudiada y el método de diagnóstico elegido en el estudio.

El equipo olímpico que, inicialmente, mostró mayor interés por conocer el número de afectados en sus expediciones, fue el equipo australiano, probablemente por la alta prevalencia de asma general en algunas zonas de ese país. La presencia de AIE entre los componentes de los Equipos Olímpicos Australianos fue seguida posteriormente por otros países y como muestra exponemos su casuística en alguno de ellos. (Tabla 1).

Deportes de invierno

Debido a la fisiopatología de esta enfermedad, el grupo de deportistas de invierno siempre fue objeto de especial atención. Los estudios epidemiológicos en deportes de invierno mostraron alta incidencia del AIE entre sus deportistas.

La prevalencia que ronda el 30% en patinadores de hielo, se relacionó con la inhalación de aire frío en combinación con la polución que se deriva de los combustibles derivados de fósiles de las máquinas enfriadoras de los pabellones deportivos.

La alta prevalencia de BIE en los esquiadores nórdicos, se asoció con la inhalación de aire frío y seco en los entrenamientos y la competición.

Natación

La creencia popular, siempre indicó que la natación era un deporte aconsejado para los niños que padecían asma. Aunque esta afirmación tenía ciertos argumentos que la sustentaban, en los últimos años se ha visto que

la natación, especialmente de alto nivel competitivo, puede generar una elevada incidencia de asma entre sus practicantes.

Esta alta prevalencia, cifrada entre el 11 y el 29% se atribuyó a la inhalación de derivados del cloro (tricloroaminas) presentes en el ambiente de las piscinas cubiertas.

Corredores fondo

La alta prevalencia de BIE en corredores de larga distancia, se ha atribuido a la inhalación de partículas de alérgenos y elevadas concentraciones de ozono ambiental.

Conclusiones

De los estudios epidemiológicos expuestos podemos extraer las siguientes conclusiones:

- a) Existe una gran *variabilidad en los métodos de detección* utilizados en los estudios que valoran la presencia de asma y AIE en deportistas. Además la sensibilidad y especificidad de los métodos es distinta.
- b) Se aprecia un *aumento notable de la incidencia* de este problema. Como razones que justifican este aumento de incidencia se han propuesto, el aumento de incidencia del asma general, el cambio en los sistemas de entrenamiento cada vez más exigentes, los ambientes en los que se practican determinados deportes y la mejora en los métodos de detección y diagnóstico.
- c) También merece especial atención la *“Propuesta del asma como enfermedad ocupacional”* entre los deportistas, propuesta que se basa en diferentes mecanismos responsables de la HRB en los afectados. Los deportistas más susceptibles que sufren una exposición ambiental exagerada (ventilación factor determinante), presentarían inflamación repetida que sobreestimula los mecanismos protectores, éstos se agotarían favoreciendo la aparición de infecciones respiratorias recurrentes que perpetuarían la inflamación y generarían HRB.

- d) Los *deportes más exigentes (resistencia)*, como carrera, ciclismo y natación, muestran una presencia importante de asmáticos con ejercicio. Las razones son similares a las descritas en la enfermedad ocupacional con algún dato específico desde el punto de vista inmunológico. El gran *volumen e intensidad de ejercicio* puede provocar reducciones en la inmunidad y resistencia a infecciones, con episodios de repetición que favorecen la aparición de HRB. En los nadadores, tal como se recoge en un interesante artículo de Helenius, donde valora las influencias de la alergia y el asma en nadadores de élite, se demuestran las razones que provocan mayor incidencia de asma y AIE estarían relacionadas con el aumento en los volúmenes de entrenamiento (>30 horas/semana y tasas de ventilación >30 l/min), con la exposición a irritantes (hipoclorito volatilizado, clorina gas, otros derivados clorados); y la *exposición a alergenios ambientales* (polen).
- e) Los *deportes de invierno*, especialmente el esquí de fondo, presentan, también, un elevado número de afectados. En esta especialidad, existe una relación directa con la práctica en altitud con *aire frío, seco y en ocasiones muy polinizado*. En otras especialidades practicadas en instalaciones cubiertas la relación se establece con el *aire contaminado* por CO, NO, y otros compuestos químicos volátiles, derivados de la combustión del tabaco y de los sistemas empleados para el enfriamiento de los pabellones de hielo. En ambientes fríos de pabellones cubiertos, se han encontrado >3.000 ppm de NO, cifra superior a la permitida, pues los sanos toleran 1000 ppm, mientras que los asmáticos sólo toleran 500 ppm.
- f) Las *mujeres* si son deportistas que entrenan un gran número de horas semanales están más afectadas por el problema que los varones de condición similar.

FISIOPATOLOGÍA

En los últimos años se ha profundizado en el debate sobre los mecanismos por los que el ejercicio provoca cambios respiratorios en los sujetos asmáticos.

Existen dos teorías clásicas principales, que han ido desarrollándose.

Teoría Térmica

Se basa en la antigua teoría de Deal y McFadden, quienes consideraron que el asma inducido por ejercicio se iniciaba por el efecto térmico que la hiperventilación del ejercicio causa sobre las vías respiratorias.

Teoría Termal

Al hilo de los acontecimientos, los autores de la hipótesis térmica cuestionaron su propia teoría transformándola en teoría termal.

Según la nueva hipótesis, el enfriamiento de la mucosa durante el ejercicio no sería un hecho aislado, sino que se acompañaría de un *recalentamiento posterior al esfuerzo* que justificaría algunas circunstancias no explicadas del broncoespasmo inducido por ejercicio.

Teoría Hiperosmolar

A pesar de reformular la teoría, se observó que en algunas circunstancias, las teorías térmica y termal no explicaban la aparición del broncoespasmo. Así surge la teoría Hiperosmolar, según la cual la hiperventilación del ejercicio provoca en la mucosa respiratoria, evaporación, pérdida de H₂O, deshidratación, aumento de la osmolaridad intracelular, hechos que inician los eventos que conducen a la constricción bronquial.

Teorías actuales

Actualmente se piensa que un periodo de ejercicio de alta intensidad o, alternativamente, un aumento de la ventilación por minuto durante una hiperpnea isocápnic desencadena una respuesta típica de broncoconstricción, que aparece predominantemente al finalizar el ejercicio o la hiperpnea y dura entre 30 y 90 minutos en ausencia de tratamiento.

La predisposición al BIE, es mayor en sujetos con asma pero, puede aparecer en deportistas de élite que

no presentan ese problema. Igualmente sabemos que los sujetos con altos niveles de NO espirado, leucotrienos, genes de expresión de los mastocitos, células epiteliales en la luz de la vía respiratoria muestran también una mayor posibilidad de BIE.

Aunque no se entienden con claridad todos los eventos que desencadenan este síndrome, está claro que desde determinadas células de la vía respiratoria (eosinófilos, mastocitos) se liberan mediadores inflamatorios en la vía aérea (histamina, triptasa, leucotrienos).

La activación de los nervios sensoriales podría jugar un papel importante en el BIE, participando en la liberación del moco hacia la luz de la vía aérea tras el ejercicio.

El epitelio respiratorio podría jugar, también, un papel clave, en los procesos de transferencia de agua y calor en las vías respiratorias más bajas, pero su papel y respuesta que conduce a la activación por los leucocitos permanece descrita de forma incompleta.

DIAGNÓSTICO

Durante muchos años, el asma y el asma inducido por ejercicio fueron procesos infradiagnosticados. En un estudio con 304 deportistas escolares seguidos durante tres años tan solo ocho estaban diagnosticados de asma o utilizaban broncodilatadores, mientras que cincuenta y ocho no conocían su problema pero mostraron una respuesta positiva a un test de provocación con metacolina y dieciséis tuvieron síntomas consistentes con asma inducido por ejercicio.

Con el transcurso de los años, por múltiples razones, esta tendencia ha ido cambiando. Uno de los esfuerzos realizados para aumentar el conocimiento y el manejo de este problema gravitó en la mejora de los medios de detección y diagnóstico.

De los múltiples métodos diagnósticos utilizado destacamos los cuestionarios, los test de provocación en laboratorio y los test de provocación en campo o competición.

5.1. Cuestionarios

Los cuestionarios son baterías de preguntas que intentan obtener antecedentes de distinta naturaleza (síntomas, signos, uso de medicación, enfermedad, cambios en el rendimiento, etc.) que, en una persona, puedan sugerir broncoespasmo o asma inducido por el ejercicio.

La práctica totalidad de los cuestionarios utilizados incluyen por su gran importancia, preguntas sobre la aparición de *síntomas durante o después del ejercicio* (Tabla 2).

La presentación clínica del BIE puede acompañarse de síntomas como: opresión torácica, tos, pitos y disnea. Estos síntomas pueden aparecer como consecuencia del ejercicio, sin más, o aparecer tan sólo en determinados ambientes (pabellón hielo, piscina, etc.), y si son ligeros o moderados pueden limitar el rendimiento pero no provocar un auténtico “distress respiratorio”.

Sin embargo, en otros casos, pueden conducir a episodios severos de BIE, con insuficiencia respiratoria e incluso, raramente, muerte.

El diagnóstico de BIE basado en los síntomas es complejo, pues los síntomas que a veces se asocian con el ejercicio intenso (acortamiento de la respiración, tos, pitos, producción de moco) no son sensibles ni específicos para identificar el BIE. Así nos encontramos deportistas con síntomas en los que no identificamos BIE y por el contrario deportistas asintomáticos que llegan a diagnosticarse con BIE.

Las cuestiones sobre *antecedentes personales de riesgo* (Tabla 3), son de gran relevancia. La presencia de *asma general o inespecífica* destaca con luz propia, pues se ha demostrado que hasta el 90% de los asmáticos desarrollan broncoespasmo inducido por ejercicio. La *alergia ambiental*, es el segundo factor de riesgo, pues hasta el 50% de los pacientes con rinitis alérgica o síntomas correspondientes a fiebre del heno pueden desarrollar asma relacionado con el ejercicio, mostrando una correlación positiva entre el número de

test cutáneos positivos y la presencia de AIE. Otros factores de riesgo menores serían diferentes afecciones de las *vías respiratorias altas* que dificultan el proceso fisiológico de acondicionamiento del aire inspirado: las rinitis de repetición, la sinusitis, los pólipos nasales, las vegetaciones adenoides, son los principales ejemplos a tener en cuenta.

Los síntomas de BIE son variables y no específicos, y su presencia o ausencia son pobremente predictivos para confirmar objetivamente este problema.

Test de provocación en laboratorio

Este tipo de test ha sido utilizado tradicionalmente para el diagnóstico de asma estudiando la respuesta de las vías aéreas con diferentes estímulos (fármacos, soluciones, aire frío y seco, ejercicio, agentes experimentales, etc).

Los estímulos broncoconstrictores pueden provocar diferente respuesta y por distintos caminos.

Los *test de provocación con agentes farmacológicos* (metacolina, histamina, etc.) fueron introducidos en ambos lados del atlántico hace unos 50 años. Se basan en el estudio de la respuesta que generan las vías aéreas a dosis crecientes de determinadas sustancias (metacolina, histamina, etc.). En la mayoría de los casos demostraron su utilidad en el diagnóstico de asma inespecífica.

No sucede lo mismo con el AIE, pues entre el 17-73% de los que respondía de forma positiva a la metacolina no mostraron respuesta significativa en los protocolos de provocación con ejercicio. Es por tanto una prueba muy sensible pero que provoca gran número de falsos positivos siendo poco específica para el proceso que nos ocupa.

Los *Test de provocación mediante inhalación de aire frío/seco*, fueron descritos originalmente en 1946 pero el interés en ellos aumentó cuando se supo que uno de los mecanismos inductores de la broncoconstricción durante el ejercicio era el enfriamiento y deshidratación de la mucosa respiratoria.

Los *test de provocación con ejercicio en población general*: tienen su fundamento en los efectos que el ejercicio genera en las vías respiratorias.

En el test tienen gran importancia determinadas variables, como son: la temperatura y el ambiente donde se desarrolla el esfuerzo, las condiciones previas del sujeto y el tipo, duración e intensidad del ejercicio.

Las condiciones ambientales deberían estar lo más próximo de las que vive el sujeto en su práctica habitual, pero normalmente se recomiendan temperaturas no muy altas y humedades relativas bajas (< 10 mg/L H₂O), pues los principales condicionantes del BIE son el bajo contenido de agua del aire inspirado y la elevada tasa de ventilación obtenida y mantenida durante el esfuerzo.

El *sujeto* debe acudir al test de provocación en condiciones estandarizadas que, para evitar interferencias incluyen:

- 1) Evitar contraindicaciones específicas (Tabla 4).
- 2) Suspender cualquier tipo de medicación, especialmente broncodilatadores o antiinflamatorios, con el tiempo suficiente para evitar el efecto farmacológico según las características del fármaco.
- 3) Evitar ejercicio en las últimas 4 horas, para alejar toda posibilidad de “refractariedad” durante el mismo que ocasionar falsos negativos en el test.
- 4) Evitar la exposición a alérgenos ambientales en las horas previas al estudio.

En estas condiciones su FEV_{1,0} basal debe encontrarse por encima del 80% de su valor habitual y a la vez situarse al menos por encima del 75% del valor de referencia para su edad, talla y sexo.

El *protocolo de valoración y carga* es variable, pero suele comenzar, 15 minutos antes del ejercicio, con la determinación de dos Peak-flow-meter o espirometría, que servirán de referencia basal.

Tras unos minutos de recuperación y preparación comienza el ejercicio, que debe aplicarse mediante ergómetros lo más específicos, aunque generalmente se utilizan la bicicleta ergométrica y el tapiz rodante. Este último es el más indicado para obtener ventilaciones más exigentes, que se acerquen al objetivo de intensidad.

En la población general, la carga estará determinada por la duración e intensidad del esfuerzo. Un test de provocación con ejercicio, con carácter general, debe durar entre 6 y 8 minutos, aplicando la intensidad de forma progresiva. Como ejemplo, durante el primer minuto se introduce una carga equivalente al 60% de la carga final, aumentando al 75% durante el segundo minuto e introduciendo el 100% desde el minuto tres al ocho.

Con esa progresión de cargas el sujeto debe alcanzar una intensidad equivalente a frecuencias cardíacas del 70-80% de su máximo teórico, o lo que es más importante, generar una ventilación equivalente al 40-60% de la Máxima Ventilación Voluntaria (MVV), fácilmente calculable a partir del FEV_{1.0} ($MVV = FEV_{1.0} * 35$). A partir de ahí el esfuerzo debe mantenerse durante 4 minutos.

En la última guía de la ATS (2013), con carácter general se recomienda como protocolo ideal para la detección del BIE, el siguiente:

- a) Fase incremental: aumento rápido de la intensidad en los primeros 2-4 minutos, para alcanzar los objetivos de ventilación (17,5-21,0 veces el FEV_{1.0}) y/o frecuencia cardíaca (80-90% FC_{máxima}).
- b) Fase de mantenimiento: se mantiene la intensidad durante 4-6 minutos.

Para establecer el diagnóstico de asma inducido por ejercicio, es necesario demostrar los cambios en la resistencia de las vías aéreas que ocurren tras el ejercicio y que se reflejan por un descenso de alguna de las medidas del flujo aéreo. Para ello, al finalizar el esfuerzo y en los minutos: 2,5; 5; 10; 15; 20 y 30 se realiza una determinación mediante Peak-flow-meter o espirometría.

Estas mediciones intentan captar el momento de máximo descenso en alguno de los parámetros de flujo aéreo; hecho que suele ocurrir en los primeros 15 minutos (muchos protocolos finalizar al minuto 15 de recuperación). Algunos autores han mostrado que hasta el 13% de los picos de descenso no ocurren hasta los 30 minutos, por lo que nos parece más adecuada la propuesta que hemos realizado.

Los *criterios diagnósticos* pueden realizarse con múltiples parámetros, siendo los más frecuentemente utilizados el PEF, el FEV_{1.0} y el FEF_{25-75%}. De todos ellos El FEV_{1.0} es el que ha mostrado mayor reproducibilidad y discriminación, especialmente comparado con el PEF, parámetro que ha sido ampliamente utilizado. En niños menores, entre 3 y 6 años se propone como parámetro alternativo el FEV_{0,5}. En niños de 5 a 12 años se propone la determinación de la resistencia en la vía como un parámetro adecuado.

Para llegar a un diagnóstico de asma inducido por ejercicio, un sujeto debe al menos mostrar una caída en los valores del PEF o FEV_{1.0} Post-esfuerzo de al menos, según autores, 10, 13, 15, 20 ó 25%. Aunque no existe unidad de criterio, en general se aceptan como diagnósticas caídas entre el 13-15% del FEV_{1.0} y caídas entre el 15-20% del PEF.

En los últimos años se han hecho esfuerzos editoriales para unificar la metodología y criterios diagnósticos, y actualmente se acepta lo siguiente (ATS 2013):

Deben realizarse determinaciones seriadas durante los primeros 30 minutos tras finalizado el ejercicio, con dos intentos en cada determinación, eligiendo el mejor de los resultados. Existen diferentes protocolos (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 minutos) o más frecuente (0, 3, 6, 9, 12, 15, 30), en función de la sospecha que tengamos.

Se calcula el porcentaje de caída del FEV_{1.0} con respecto al valor determinado antes del esfuerzo y se elige el peor de los valores de la serie.

Se considera positivo una caída > 10% basándonos en los criterios de $\pm 2SD$ en sujetos normales sin antecedentes de asma, atopia, infección respiratoria, etc.

En niños se recomienda considerar como positivo caídas algo mayores, entre el 13,2 y el 15%.

Caídas >15% se han recomendado como punto de corte para aumentar la especificidad.

La presencia de 2 caídas consecutivas en la serie aumentaría, igualmente, la especificidad del resultado.

La presencia de un test positivo, puede ayudar en el diagnóstico, pero cuando queremos descartarlo, aumentaría mucho nuestro valor predictivo negativo si realizamos dos test consecutivos, y ambos resultan negativos. La reproducibilidad del test suele alcanzar el 78%.

Mediante este parámetro podemos también establecer la severidad del broncoespasmo, de acuerdo a la caída del FEV 1.0, en ligero, moderado y severo (Tabla V).

Test de campo/competición en deportistas de alto nivel

Teniendo en cuenta que las “Guías de Diagnóstico” con test de provocación en laboratorio, aconsejan intensidades (50-85% VO₂ máximo) y duraciones (4-8 minutos) submáximas, y condiciones ambientales intermedias (humedad relativa inferior al 50%, temperaturas inferiores a 15° C), podría ocurrir que en algunos deportistas, especialmente de alto rendimiento y que practican en ambientes secos y fríos, el estímulo resultase insuficiente para generar cambios en el flujo de las vías aéreas.

Si tenemos en cuenta que los atletas de alto rendimiento suelen tener valores de función pulmonar ligeramente superiores a población general, al aplicar criterios porcentuales en la caída de parámetros de flujo aéreo (PEF; FEV_{1.0}; FEF_{25-75%}), nos encontramos que, en términos absolutos, el cambio exigido a un deportista, para considerarlo con AIE, es superior al exigido en la población general.

Para evitar esta discriminación, comienzan a aplicarse criterios de positividad, en deportistas de alto rendimiento, basados en la desviación típica ($X \pm 2SD$), que

son más congruentes y representan valores más adecuados en términos absolutos. Según estos criterios algunos autores comienzan a considerar positivo un descenso del FEV_{1,0} del 6,4 y 6,5%.

Alternativas al test de provocación con ejercicio

Existe una serie de alternativas que podrían sustituir al test de provocación con ejercicio, que se consideran más fáciles de realizar. Dentro de estas se incluye la hiperventilación voluntaria eucápnica, la inhalación de aerosoles hiperosmolares con suero salino al 4,5% y con polvo seco de manitol.

Ninguno de estos test son suficientemente sensibles y específicos, pero todos son útiles en la identificación de hiperreactividad bronquial consistente con el diagnóstico de BIE.

TRATAMIENTO

El tratamiento del AIE ha evolucionado notablemente en los últimos años, y en la medida que se desarrollan los conocimientos fisiopatológicos se plantean nuevas alternativas terapéuticas.

Actualmente se divide el tratamiento en: medidas no farmacológicas y farmacológicas.

Tratamiento no farmacológico

A pesar del avance en el tratamiento farmacológico no debemos olvidar que la prevención, es el primer recurso terapéutico, y se nos antoja fundamental, en el manejo y control del proceso asmático por ejercicio.

Dentro de las medidas no farmacológicas se incluyen: elección del tipo de ejercicio, elección del ambiente y medidas para calentar y humedecer el aire inhalado durante el ejercicio (máscarillas, pañuelos, etc.), el calentamiento para inducir un periodo refractario (ejercicios), mejora de la condición física general, pérdida de peso y modificaciones dietéticas.

La primera medida preventiva, cuando sea posible, estaría en la *selección del tipo de ejercicio*.

Existen unas características que definen al tipo de ejercicio menos asmógeno:

TIPO EJERCICIO	Intermitente
INTENSIDAD	Baja intensidad (<65% VO2 pico)
DURACIÓN	Corta duración (<4 min) Larga duración (>12 min) "Refractariedad"
TASA VENTILATORIA	Baja tasa Ve

Teniendo en cuenta estas y otras apreciaciones, históricamente se buscaron clasificaciones de los deportes según su asmogenicidad. La primera fue propuesta a principios de los años 70 de forma muy simple:

Carrera outdoor	++++
Carrera indoor	+++
Bicicleta	++
Natación	++
Caminar	±

Posteriormente y con criterios más desarrollados se establece una clasificación, en la que se definen deportes adecuados e inadecuados. Esto últimos vienen determinados fundamentalmente por dos variables: tasa ventilatoria y ambientes fríos:

DEPORTES ADECUADOS	DEPORTES INADECUADOS	
Deportes raqueta Gimnasia	ALTA VENTILACIÓN	AMBIENTE FRÍO
Golf	Carrera fondo	Hockey hielo
Deportes combate	Ciclismo	Esquí fondo
Atletismo velocidad	Fútbol	Patinaje hielo
Natación, Waterpolo	Baloncesto	
Buceo	Rugby	
Balonmano		
Fútbol americano		
Montañismo		
Isométricos		

En la misma línea de reducir la agresividad sobre la vía respiratoria contemplamos la *elección o el acondicionamiento del aire inspirado*, hecho que se puede conseguir por diferentes caminos.

En primer lugar podríamos poner en práctica todas las medidas de evitación que, con carácter general, utiliza un asmático, para no entrar en contacto con elementos irritantes o desencadenantes del broncoespasmo (Polen, polvo, SO₂, Ozono, NO).

En segundo lugar podríamos *evitar los lugares y días más fríos y secos*.

En tercer lugar se propone el *uso de sistemas de protección*. Los filtros o sistemas de re-respiración (re-breathing), los dilatadores nasales, son técnicas que intentan reducir la agresión termo ambiental que puede iniciar los fenómenos del AIE.

Este tipo de medidas se han valorado a la luz de los estudios (número, calidad), recomendándose en la actualidad con “fuerza débil” y con “bajo grado” de evidencia.

Por último, el *control de los factores de riesgo* (asma general, alergia ambiental, patología de las vías respiratorias altas, etc.) es fundamental para reducir la agresión ambiental que pone en marcha los fenómenos fisiopatológicos del AIE, por lo que puede considerarse como un medio más de adecuación del aire inspirado.

Los deportistas puedan beneficiarse de un *calentamiento previo al ejercicio* (10-15 minutos) para reducir la posibilidad o intensidad del broncoespasmo inducido por ejercicio.

A continuación relatamos las principales características de un calentamiento adecuado para evitar el asma inducido por ejercicio:

MOMENTO INICIO	30 minutos antes del evento principal
TIPO EJERCICIO	Estiramientos + Ejercicio continuo Sprints cortos repetidos (opcional)
DURACIÓN	10 - 15 minutos
INTENSIDAD	60% Frecuencia cardiaca máxima
REFRACTARIEDAD (DURACIÓN)	40 minutos - 3 horas

El calentamiento consiste habitualmente en 10-15 minutos de ejercicio a intensidad moderada con el objeto de reducir el BIE en las próximas 2 horas. Este fenómeno no tiene porque ocurrir en todos los pacientes/deportistas, y suele no ocurrir en aquellos deportistas de élite sin asma conocida.

Cuando comparamos las diferencias entre el tipo de ejercicio utilizado en el calentamiento, se ha visto que el BIE (medido por las caídas de FEV1.0), fue estadísticamente menor para el calentamiento con ejercicio interválico y con ejercicio combinado, comparado con el modelo tradicional de ejercicio continuo ligero-moderado. Por eso la ATS en su último consenso recomienda que el tipo de ejercicio más eficaz en el calentamiento para prevenir o reducir el BIE es el interválico y el combinado.

En los últimos tiempos existen numerosos estudios que intentan demostrar la eficacia de algunas *medidas dietéticas* en la reducción del BIE. Las más conocidas son las realizadas dieta hiposódica y con suplementos con aceites de pescado, licopeno y ácido ascórbico.

Los datos revisados aconsejan más estudios para llegar a considerar este tipo de dietas, pues actualmente las recomendaciones para intentar reducir los síntomas de BIE con manipulaciones dietéticas son las siguientes:

- Sugerir dieta baja en sal (Fuerza de recomendación Débil; Grado de evidencia moderado).
- Sugerir dieta rica en aceites de pescado (Fuerza de recomendación Débil; Grado de evidencia bajo).
- Sugerir suplementación con licopeno (Fuerza de recomendación Débil; Grado de evidencia bajo).
- Sugerir suplementación con ácido ascórbico (Fuerza de recomendación Débil; Grado de evidencia moderado).

Tratamiento farmacológico

Desde el punto de vista farmacológico, existen numerosas alternativas terapéuticas, utilizadas en este momento; y otras que se están investigando y son opciones para el futuro que se basan en los nuevos datos fisiopatológicos.

A día de hoy, los fármacos más utilizados en la prevención y el manejo del AIE son los siguientes: β 2-ago-

nistas de corta duración, β_2 -agonistas de larga duración, Antagonistas de los leucotrienos, Corticoides inhalados (Tabla 7). Los agentes estabilizadores de los mastocitos han sido utilizados y pueden seguir siendo utilizados. Los anticolinérgicos y los antihistamínicos podrían ocupar un papel complementario en algunas situaciones concretas.

Los *β_2 Agonistas inhalados de corta duración y acción rápida*, como el salbutamol o la terbutalina, son los fármacos más utilizados para prevenir y/o reducir los síntomas del BIE.

Actúan estimulando los receptores β_2 en la vía respiratoria ocasionando relajación muscular y broncodilatación, y posiblemente previniendo la degranulación de los mastocitos.

Suelen aplicarse 5-20 minutos antes del esfuerzo, y protegen o reducen el BIE con una efectividad de 2-4 horas, en el 80-85% de los sujetos, no siendo efectivo en el restante 15-20%.

Con el uso prolongado y continuo, puede producirse una desensibilización de los receptores al fármaco, con una reducción del efecto (tolerancia), que disminuye la cuantía y duración de la protección conseguida anteriormente.

Por todo ello, actualmente se establece como recomendación: que todo paciente con BIE utilice β_2 de corta duración inhalados 15 minutos antes del ejercicio. Su uso debe ser discontinuo sin llegar a ser diario (Fuerte recomendación, Alto grado de evidencia).

Los *β_2 Agonistas inhalados de larga duración*, son útiles en la prevención y la reducción de los síntomas del BIE, con un efecto protector prolongado durante 6-12 horas.

Al igual que los β_2 Agonistas de corta duración, su uso diario genera fenómenos de tolerancia, con reducción de su eficacia y disminución en la duración de su efecto protector.

El uso diario durante más de 30 días ocasiona incapacidad para mantener la protección más allá de 6 horas, hecho que tampoco se corrige asociándolo a una medicación controladora tipo corticoide inhalado.

Tan solo el uso no diario, menos de 4 días/semana, consigue mantener intactas la eficacia y duración del efecto de estos fármacos de larga duración, tal como se demostró con el formoterol.

Otro problema, sin resolver, es el aumento de la morbilidad y mortalidad en los pacientes asmáticos que utilizan este tipo de fármacos en monoterapia de forma continuada.

En resumen, la recomendación actual sería la siguiente: en los pacientes que no controlan su BIE con β -2 Agonistas de corta duración o que precisan el uso diario de los mismos, no se recomienda el uso alternativo ni complementario con β -2 Agonistas de larga duración (Fuerte recomendación, Moderado grado de evidencia).

Los *Corticoides inhalados*, utilizados diariamente, en monoterapia o combinados con otros fármacos, son los agentes antiinflamatorios más eficaces para el BIE.

Su beneficio se obtiene mejorando el control del asma subyacente, si existe, y a través de un efecto directo sobre la inflamación de la vía respiratoria asociada al BIE. Quizás por eso se ha observado una mayor eficacia en los sujetos que tienen antecedentes de asma, y un menor efecto en los deportistas de élite que no tienen diagnóstico de asma previo.

La utilización preventiva con dosis única previa al ejercicio no ha mostrado beneficios suficientes y presenta efectos secundarios,

Aunque se han descrito beneficios en el BIE con el uso de una elevada dosis de “dipropionato de beclometasona”, la utilización preventiva de los corticoides inhalados, antes del ejercicio, no ha demostrado una buena relación beneficio/riesgo. Además la mayoría de los corticoides inhalados demuestran beneficio y alcanzan su máxima eficacia a las 4 semanas de una utilización prolongada.

Por todo lo expuesto, la recomendación actual serían las siguientes:

En los sujetos con BIE que no se controlan con β -2 Agonistas de corta duración o que precisan el uso diario de los mismos, se recomienda el uso diario de corticoides inhalados que alcanzarán su máximo efecto a partir de las 2-4 semanas (Fuerte recomendación, Moderado grado de evidencia).

Igualmente se desaconseja el uso aislado de los corticoides inhalados antes del ejercicio (Fuerte recomendación, Moderado grado de evidencia).

Los *Antagonistas de los Leucotrienos*, tales como el montelukase, utilizados una vez al día, reducen el BIE y aceleran la recuperación del mismo.

Su eficacia podría ser algo menor que los β -2 Agonistas de corta duración y los Corticoides inhalados, y deben ser administrados 2 horas antes del ejercicio a proteger, pero muestran la ventaja de que no generan tolerancia con el uso prolongado, su acción se prolonga hasta 24 horas, y son eficaces tanto en deportista con o sin asma conocida.

La decisión de utilizar un corticoide inhalado o un antagonista de los leucotrienos es personal, y podría tener en cuenta que los corticoides tienen más indicación en los procesos inflamatorios, tal como sucede en los pacientes con diagnóstico previo de asma y no tanto en los deportistas de élite que no conocen diagnóstico anterior de asma.

Por lo tanto, la recomendación actual sería: En los sujetos con BIE que no se controlan con β -2 Agonistas de corta duración o que precisan el uso diario de los mismos, se recomienda el uso diario de un antagonista de los leucotrienos (Fuerte recomendación, Moderado grado de evidencia).

Existe un grupo de fármacos denominados *Inhibidores de la degranulación de los Mastocitos*, *Cromonas*, que incluyen el cromoglicato y el nedocromil, que han demostrado una reducción del 50% en el BIE (Cochrane review) cuando se utilizan antes del ejercicio.

Su efecto se debe al bloqueo de la degranulación de mastocitos y liberación de mediadores tales como la Prostaglandina D₂, consiguiendo ambos fármacos por igual, mayor eficacia en la prevención del BIE que los anticolinérgicos y algo menor que los β -2 Agonistas de corta duración.

La recomendación actual dice: En los sujetos con BIE que no se controlan con β -2 Agonistas de corta duración o que precisan el uso diario de los mismos, se recomienda el uso de un inhibidor de la degranulación de los mastocitos (Fuerte recomendación, Alto grado de evidencia).

Los *Anticolinérgicos*, como el bromuro de ipatropio, son fármacos que muestran efectos variables en la prevención y tratamiento del BIE.

Por eso la recomendación actual dice: En los sujetos con BIE que no se controlan con β -2 Agonistas de corta duración o que precisan el uso diario de los mismos, se sugiere la posibilidad de probar un anticolinérgico inhalado (Débil recomendación, Bajo grado de evidencia).

Los *Antihistamínicos*, se han ensayado en la prevención y tratamiento del BIE mostrando alguna protección en un pequeño porcentaje de pacientes, especialmente los que presentan antecedentes de alergia y asma, pues en ellos podría contribuir al mejor control de su asma.

Por ello la recomendación actual dice:

En pacientes con BIE y alergia que continúan con síntomas a pesar del uso de β -2 Agonistas de corta duración o que precisan uso diario de ellos, se sugiere la posibilidad de añadir un antihistamínico para prevenir el BIE (Débil recomendación, Moderado grado de evidencia).

En los pacientes con BIE sin antecedentes de alergia que continúan con síntomas a pesar del uso de β -2 Agonistas de corta duración o que precisa uso diario de ellos, no se recomienda el uso de antihistamínicos (Fuerte recomendación, Moderado grado de evidencia).

Fármacos y Doping

El Doping se define como el uso de cualquier sustancia prohibida (incluyendo fármacos y productos sanguíneos) para mejorar el rendimiento. La lista de sustancias se publica por la Agencia Mundial contra el Dopaje (WADA), con prohibiciones totales, en competición y en determinados deportes.

Muchos de los fármacos utilizados en la prevención y el tratamiento del asma y del BIE se ha considerado susceptibles de prohibición y consideración de sustancias dopantes. Algunos han sido liberados por la mayor parte de los organismos nacionales e internacionales siendo posible su utilización previa justificación y comunicación de la patología que sufre el deportista.

Por el contrario, algunos organismos, continúan manteniendo excluidos ciertos fármacos pertenecientes a este grupo, por lo que es importante que deportistas y médicos consulten ante cualquier duda (www.globaldro.com).

Se prohíben todos los β -2 Agonistas por vía oral o inyectada.

Sin embargo por vía inhalada tan solo alguno de los β -2 Agonistas inhalados de larga duración (clenbuterol) han mostrado efectos sobre el rendimiento con efectos anabolizantes, por lo que han sido prohibidos de forma completa, tanto en competición como fuera de la misma.

Otros β -2 Agonistas inhalados como el salbutamol (corta duración) y el salmeterol y formeterol (larga duración), se han ido permitiendo progresivamente. Así a principios de 2010 se libró el uso de salbutamol y salmeterol previa comunicación y autorización para el uso terapéutico, siempre que no se superen ciertos límites de consumo. En enero de 2013 se incorporó el formeterol sin necesidad de autorización, siempre que nos se superen ciertos límites.

En la última lista de sustancias prohibidas de la WADA (2014), se dice textualmente (traducción): “Están prohibidos todos los agonistas beta-2 (incluidos

todos los isómeros ópticos (d y l), cuando corresponda), excepto el salbutamol por inhalación (dosis máxima 1600 microgramos por 24 horas), formoterol por inhalación (dosis máxima liberada 54 microgramos por 24 horas) y el salmeterol administrado por inhalación de acuerdo al régimen terapéutico recomendado por el fabricante”.

“Se supone que la presencia urinaria de salbutamol en una concentración mayor de 1000 ng/mL o de formoterol en una concentración mayor de 40 ng/mL, no es consecuencia del uso terapéutico de la sustancia y por tanto se considerará un “Resultado Analítico Adverso” a menos que el (la) deportista demuestre por medio de un estudio farmacocinético controlado que el resultado anormal fue consecuencia del uso de una dosis terapéutica por inhalación no mayor que la indicada anteriormente”.

Todos los *Corticoides* por vía oral, intravenosa o intramuscular están prohibidos de forma completa. Sin embargo cuando son utilizados por vía inhalatoria están permitidos. No obstante la WADA tiene previsto, de acuerdo al artículo 4.5 del Código Mundial Antidopaje, un seguimiento del uso de estas sustancias, durante 2014, para detectar el abuso de las mismas.

Igualmente están permitidos sin necesidad de autorización todos los *Antagonistas de los leucotrienos* y los *Anticolinérgicos*, tanto por vía oral, inyectada o inhalada, pues ninguno ha demostrado aumento del rendimiento.

A nivel práctico mostramos un resumen de los principales fármacos utilizados en el asma y su situación actual en relación a la prohibición o autorización por parte de la Agencia Mundial del Doping (Tabla 8, 9 y 10).

EJERCICIO EN ASMÁTICOS

A continuación exponemos los componentes de un programa de ejercicio para un paciente asmático, con mayor riesgo de desarrollar BIE, pero que puede beneficiarse de la práctica regular de ejercicio y deporte.

GRUPOS MUSCULARES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8-10 ejercicios de los principales grupos musculares hasta fatiga razonable
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 días /semana
INTENSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Según el trabajo deseado. ▪ Fuerza resistencia: 50-60% RM
REPETICIONES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8-12 repeticiones de cada ejercicio (aumenta fuerza y resistencia muscular)
SERIES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principiantes: monoserie ▪ Avanzados: 2-3 series
Entrenamiento Flexibilidad	
TÉCNICAS (Según nivel acondicionamiento)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estática (preferente) ▪ Balística ▪ Facilitación Neuromuscular Propioceptiva
GRUPOS ARTICULARES Y MUSCULOTENDIONOSOS TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo integral ▪ Incidir sobre zonas inactivas ▪ Incidir sobre zonas exigencia ▪ Siempre región lumbar ▪ Siempre tren superior ▪ Siempre toracopulmonar
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 días/semana
INTENSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasta disconfort moderado
DURACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10-30 segundos
REPETICIONES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-5 por cada estiramiento
Enfriamiento/vuelta a la cama (ver texto)	

Tabla I
Incidencia de asma inducido por ejercicio
en equipos olímpicos australianos

JJOO Montreal (1976)	9,7%
JJOO Moscú (1980)	8,5%
JJOO Los Ángeles (1984)	11,2%
JJOO Seúl (1988)	7,2%

Tabla II
Síntomas durante o después del ejercicio
que sugieren asma inducido por ejercicio

MÁS COMUNES / CARDINALES	MENOS COMUNES
TOS	EPIGASTRALGIA
PITOS	CEFALEA
DISNEA	SENTIRSE FUERA DE JUEGO
ACORTAMIENTO RESPIRACIÓN	FATIGA
ORPESIÓN TORÁCICA	CALAMBRES MUSCULARES
	DOLOR TORÁCICO
	DISCONFORT TORÁCICO

Tabla III
Antecedentes personales que aumentan el riesgo
de asma inducido por ejercicio

MAYORES	MENORES
ASMA	VEGETACIONES
ALERGIA	ADENOIDES
ATOPIA	POLIPOS NASALES
	DESVIACIÓN SEPTUM
	RINITIS REPETICIÓN
	CATARROS REPETICIÓN

Tabla IV
Contraindicaciones para pruebas de
provocación de asma que deben considerarse
en la provocación con ejercicio
 (Sin olvidar las contraindicaciones absolutas y relativas de cualquier test de esfuerzo)

ABSOLUTAS	Obstrucción severa ($FEV_{1,0} < 1,2$ litros)
	Infarto Miocardio reciente (< 3 meses)
	Accidente Cerebrovascular reciente (< 3 meses)
	Aneurisma arterial conocido
	Incapacidad comprender procedimiento
RELATIVAS	Obstrucción respiratoria inducida por espirometría
	Obstrucción respiratoria moderada-severa: * $FEV_{1,0} < (\text{valor predicción} - 3SD)$ * $FEV_{1,0} < 1,5$ litros en hombres * $FEV_{1,0} < 1,2$ litros en mujeres
	Infección respiratoria reciente (< 2 semanas)
	Exacerbación /Agudización de asma
	Hipertensión arterial
	Embarazo
	Epilepsia a tratamiento farmacológico

Tabla V
Grados severidad del BIE/AIE según caída $FEV_{1,0}$
tras test provocación ejercicio

SEVERIDAD	% CAÍDA $FEV_{1,0}$
LIGERA	> 10% hasta 25%
MODERADA	> 25% hasta 50%
SEVERA	> 50% en no tratados corticoides > 30% en tratados corticoides

Tabla VI
Clasificación de los deportes según su nivel de asmogenicidad

DEPORTES ADECUADOS	DEPORTES INADECUADOS	
Deportes raqueta	ALTA VENTILACIÓN	AMBIENTE FRÍO
Gimnasia		
Golf	Carrera fondo	Hockey hielo
Deportes combate	Ciclismo	Esquí fondo
Atletismo velocidad	Fútbol	Patinaje hielo
Natación, Waterpolo	Baloncesto	
Buceo	Rugby	
Balonmano		
Fútbol americano		
Montañismo		
Isométricos		

Tabla VII
Fármacos de uso habitual en la prevención del asma inducido por ejercicio

CATEGORÍA	GRUPO FARMACOLÓGICO
PREVIO AL EJERCICIO	<ul style="list-style-type: none"> β-2 Agonistas inhalados corta duración Inhibidores degranulación mastocitos Anticolinérgicos inhalados
DIARIO	<ul style="list-style-type: none"> Corticoides inhalados β-2 Agonistas inhalados larga duración Corticoide/β-2 Agonista larga duración Antileucotrienos Antihistamínicos

Tabla VIII
Fármacos de uso habitual en el BIE (β-2 Agonistas).
Su situación en la lista de sustancias prohibidas

PRINCIPIO ACTIVO	SITUACIÓN LISTA WADA	CONSIDERACIONES PRÁCTICAS
SALBUTAMOL (Ventolin®) (Aldo-Asma®)	Permitida a dosis terapéutica (1600 mcgs/24hs) Prohibida si supera Umbral. Umbral: 1600 mcgs/ 24 horas.	1 puff = 100 mcgs. Umbral Máx.: 16 puffs > 1000 ng/mL orina se supone" uso no terapéutico" o "Hallazgo analítico adverso". Requerirá Justificación Farmacocinética.
TERBUTALINA (Terbasmin®)	Prohibida	Permitida con AUT
SALMETEROL (Serevent®)	Permitida cuando se utiliza a las dosis terapéuticas recomendadas por el fabricante. Prohibida si supera Umbral. Umbral: no cuantificado.	Si supera las dosis terapéuticas requerirá Justificación Farmacocinética.
FORMOTEROL (Oxis®) (Foradil®)	Permitida a dosis terapéutica (54 mcgs/24hs) Prohibida si supera Umbral. Umbral: 54 mcgs/24 horas.	1 aspiración/puff: variable: 4,5/9/12 mcgs > 40 ng/mL orina se supone" uso no terapéutico" o "Hallazgo analítico adverso". Requerirá Justificación Farmacocinética.
INDACATEROL (Onbrez®)	Prohibida	Permitida con AUT

Modificado de la ukad: asthma medication in United Kingdom (2013) y de la wada: The 2014 prohibited list. International standards (2014).
<http://www.ukad.org.uk/support-personnel/tues>
http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-Prohibited-list/2014/WADA-prohibited-list-2014-EN.pdf

Tabla IX
Fármacos de uso habitual en el BIE (Corticoides).
Su situación en la lista de sustancias prohibidas

PRINCIPIO ACTIVO	SITUACIÓN LISTA WADA	CONSIDERACIONES PRÁCTICAS
BECLOMETASONA INHALATORIA (Becotide®)	Permitida	Al ser por vía inhalatoria no está prohibido. No requiere AUT
FLUTICASONA	Permitida	Al ser por vía inhalatoria no está prohibido. No requiere AUT
BUDESONIDA (Pulmicort TH®)	Permitida	Al ser por vía inhalatoria no está prohibido. No requiere AUT
MOMETASONA (asmanex Twisth.®)	Permitida	Al ser por vía inhalatoria no está prohibido. No requiere AUT

Tabla X
Fármacos de uso habitual en el BIE (Combinaciones).
Su situación en la lista de sustancias prohibidas

PRINCIPIO ACTIVO	SITUACIÓN LISTA WADA	CONSIDERACIONES PRÁCTICAS
SALMETEROL Y FLUTICASONA (Seretide®)	Fluticasona inhalada Permitida Salmeterol (ver fig 8)	(ver figura 8)
BUDESONIDA Y FORMOTEROL (Oxis Turbuh. ®) (Symbicort Turbuh®)	Budesonida Inhalada Permitida Formoterol (ver figura 8)	(ver figura 8)
BECLOMETASONA Y FORMOTEROL (Fostair®)	Beclometasona Inhalada Permitida Formoterol (ver figura 8)	(ver figura 8)

BIBLIOGRAFÍA

American Thoracic Society. 2000. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing 1999. *Am J Respir Crit Care Med*, 141:309-329.

Anderson, S.D. 1985. Exercise-induced asthma: the state of the art. *Chest*, 87(Supl. 5): 191S-195S.

Anderson, S.D.; 1984. Is there a unifying hipótesis for exercise-induced asthma?. *J Allergy Clin Immunol*, 73: 660-665.

Asher, M.I.; U. Keil; H.R. Anderson et al. 1995. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur. Respir J*, 8:483-491.

Beck, K.C. 1996. Evaluating exercise capacity and airway function in the athlete. In J.M. Weiler, Ed., *Allergic and Respiratory Disease in Sports Medicine*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Bransford, R.P.; G.M. McNutt; I.N. Fink IN. 1991. Exercise-induced asthma in adolescent gym class population. *Int Arch Allergy Appl Immunol*, 94: 272-274.

Brudno, D.S.; J.M. Wagner; N.T. Rupp. 1994. Length of post-exercise assessment in the determination of exercise-induced bronchospasm. *Ann Allergy* 73:227-231.

Busquets, R.M.; J.M. Antó; J. Sunyer, N. Sancho; O. Vall. 1996. Prevalence of asthma-related symptoms and bronchial responsiveness to exercise in children aged 13-14 yrs in Barcelona. Spain. *Eur Respir J*, 9: 2094-2098.

Carlsen KH; Ansderson SD ; Bjermer L; et al. 2008. Exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in elite athletes: epidemiology, mechanisms and diagnosis: part I of the report from the Joint Task Force of the European Respiratory Society (ERS) and the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) in cooperation with GA2LEN. *Allergy*; 2008 Apr;63(4):387-403.

Carlsen KH; Ansderson SD ; Bjermer L; et al. 2008. Treatment of exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in sports and the relationship to doping: Part II of the report from the Joint Task Force of European Respiratory Society (ERS) and European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) in cooperation with GA(2)LEN. *Allergy*. 2008 May;63(5):492-505.

Carlsen, K.H.; S. Oseid; H. Odden; E.D. Melbye. 1989. The response to swimming exercise in children with and without asthma. In: Oseid S.; Carlsen K.H. editors. *Children and Exercise*. Cham-paign (Il) Human Kinetics Publhisers. 351-360.

Chun, K.F.; Wenzel, S.E.; Brozek, J.L. et al. 2014. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. <http://www.ers.ersjournals.com/site/misc/prespack>.

Curry, J.J. 1946. The action of histamine on the respiratory tract in normal and asthmatic subjects. *J Clin Invest*, 25: 785-791.

Dautrebande, L. ; E. Philippot. 1941. -Crise d'asthme expérimental par aérosols de carbaminoylcholine chez l'homme, traitée par dispersat de phénylaminopropane. Étude de l'action sur la respiration de ces substances par la détermination du volume respiratoire utile. *Presse Méd*, 49: 942-946.

Deal, E.C.; E.R. McFadden; R.H. Ingram; R.H. Strauss; J.J. Jaeger. 1979. role of respiratory heat exchange in production of exercise-induced asthma. *J Appl Physiol Respir Environ Exercise Physiol*, 46:467-475.

Drobnic, F.; A. Freixa; P. Casan; J. Sanchos. X. Guardino. 1996. Assessment of chlorine exposure in swimmers during training. *Med Sci Sports Exerc*, 28: 271-274.

Fitch, K.D. 1984. Management of allergic athletes: management of allergic olympics athletes. *J Allergy Clin Immunol*. 73:722-727.

Freed, A.N. 1995. Models and mechanisms of exercise-induced asthma. *Eur Resp J.*, 8:1770-1785.

Gilbert, I.A.; E.R. McFadden. 1992. Airway cooling and rewarming: the second reaction sequence in exercise-induced asthma. *J Clin Invest*, 78: 18-25.

Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Workshop Report. 2012. Global Initiative for Asthma. National Heart, Lung and Blood Institute. National Institutes of Health. www.ginasthma.org.

Hahn, A.; S.D. Anderson; A.R. Morton; J.L. Black; K.D. Fitch. 1984. A reinterpretation of the effect of temperature and water content of the inspired air in exercise-induced asthma. *Am Rev Respir Dis*, 130: 575-579.

He1enius, U.; H.O. Tikkanen; T. Haahtela. 1998. Occurrence of exercise induced broncospasm in elite runners: dependence on atopy and exposure to cold air and pollen. *Br J Sports Med*, 32:125-129.

Hedberg, K.; C.W. Hedberg; C. Iber et al. 1989. An outbreak of nitrogen dioxide-induced respiratory illness among ice hockey players. *JAMA* 262: 3014-3017.

Heir, T. and S. Oseid. 1994 Self-report Asthma and exercise-induced Asthma symptoms in high level competitive cross-country skiers. *Scan J Med Sci Sports*, 4: 128-133.

Helenius, I.; H.O. Tikkanen; S. Sama; T. haahtela. 1998. Asthma and increased bronchial responsiveness in elite athletes: atopy and sport event as risk factors. *J Allergy clin Immunol*, 101: 646-652.

Helenius, I.; T. Haahtela. 2000. Allergy and asthma in elite summer sport athletes. *J Allergy Clin Immunol*, 106:444-452.

Helenius, I.J.; H.O. Tikkanen; T. Haahtela. 1998. Occurrence of exercise-induced bronchospasm in elite runners: dependence on atopy and exposure to cold air and pollen. *Br. J. Sports Med*, 32:125-129.

Herxheimer, H. 1946. Hyperventilation asthma. *Lancet*, i: 83-87.

Holmen, A.; J. Blomqvist; J. Frindberg; et al. 1997. Frequency of patients with acute asthma in relation to ozone, nitrogen dioxide, other pollutants of ambient air and meteorological observations. *Int Arch Occup Environ Health*, 69: 317-322.

Huftel, M.A.; J.N. Gaddy; and W.W. Busse. Finding and managing asthma in competitive athletes. *J Respir Dis* 12: 1110-1122.

Jones, R.S.; M.H. Buston and M.J. Wharton. 1962. The effect of exercise on ventilatory function in the child with asthma. *Br. J. Dis. Chest*, 56:78-79.

Kawabori, I. ; W.E. Pierson; L.L. Conquest and C.W. Bierman. 1976. Incidence of exercise-induced asthma in children. *J. Allergy Clin Immunol*, 58: 447-455.

López-Silvarrey Varela, F.J. Tesis Doctoral 2010. Universidad Complutense. <http://eprints.ucm.es/11595/1/T32310.pdf>.

López-Silvarrey, F.J.; Praena, R.; Ridao M. 2012. Asma y actividad física, ejercicio físico y deporte. En *El Asma en la infancia y la adolescencia*. Lopez-Silvarrey, A. y Korta, J. Eds. Fundación BBVA y Fundación María José Jove. Editorial Ibersaf. España.

Mahler DA.1993. Exercise-induced Asthma. *Med Sci Sports Exerc*; 25:554-561.

McFadden, E.R. 1990. Hypóthesis: exercise-induced asthma as a vascular phenomenon. *Lancet*, 1: 880-883.

McFadden, E.R.; K.A. Lenner; K.P. Strohl. 1986. Postexercise airway rewarming and thermally induced Asthma. *J Clin Invest*, 78: 18-25.

McKenzie, D.C.; S.L. McLuckie; D.R. Stirling. 1994. The protective effects of continuous and interval exercise in athletes with exercise-induced asthma. *Med Sci Sports Exerc*, 26(8): 951-956.

Natasi, K.J.; T.L. Henly; M.S. Blaiss. 1995. Exercise-induced Asthma and the athlete. *J Asthma*, 32: 249-257.

National Heart, Lung and Blood Institute. 1997. Expert Panel Report 2: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. National Institutes of Health. Bethesda. MD. Publication 97-4051.

Nish, W.A.; L.A. Schwietz. 1992. Underdiagnosis of asthma in young adults presenting for USAF basic training. *Ann Allergy*, 69:239-242.

Nystad, W.; J. Harris and J. Sundgot Borgen. 2000. Asthma and wheezing among Norwegian elite athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 32(2): 266-270.

O'Donnell, A.E.; J. Fling. 1993. Exercise-induced airflow obstruction in a healthy military population. *Chest*, 103:742-744.

Parsons J.P; Hallstrand T.S.; Mastronarde J.G et al. 2013. American Thoracic Society. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Exercise-induced Bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 187, Iss. 9, pp 1016–1027.

Pellicer, C. 2001. Metodos diagnósticos del asma inducido por el esfuerzo. En *Asma Inducido por Esfuerzo*, Drobnic, F. Ed. Medical & Marketing Communications S.L. Monteverde. Madrid.

Potts, J. 1996. Factors associated with respiratory problems in swimmers. *Sports Med*, 21: 256-261.

Raven, PB. 1999. The growing problem of asthma. *Med Sci Sports Exerc*. 31(1) Suppl 1 www.nhlbi.nih.gov/nhlbi/othcomp/opec/naepp/naeppage.htm.

Reiff, D.B.; B.C. Nozhat; B.P. Neil; W.I. Philip. 1989. The effect of prolonged submaximal warm-up exercise on exercise-induced asthma. *Am Rev Respir Dis*, 139: 479-484.

Rundell, K.W.; L. Randall; L.S. Wilber; M.J. David; B.M. Lester; I.M. Joohee. 1999. Exercise-induced asthma screening of elite athletes: field versus laboratory exercise challenge. *Med Sci Sports Exerc*, 32(2): 309-316.

Schwartz LB, et al. Exercise-induced hypersensitivity syndromes in recreational and competitive athletes: a PRACTALL consensus report (what the general practitioner should know about sports and allergy). *Allergy*; 2008 Aug;63(8):953-961.

Smith, L. 1999. Exercise testing in adults and children. In: *Exercise-Induced Asthma*. E.R. McFadden Jr. (Ed). New Cork: Dekker, 130:235-259.

Spector SL. 1993. Update on exercise-induced Asthma. *Ann Allergy*; 71: 571-577.

Sterk, P.J.; L.M. Fabbri; Ph.H. Quanjer; D.W. Cockcroft; P.M

O'Byrne; S.D. Anderson; E.F. Juniper; J.L. Malo. 1993. Airway responsiveness. Standardized challenge testing with pharmacological, physical and sensitizing stimuli in adults. *Eur Resp J*, 6 (suppl 16): 53-83.

Tiffeneau, R. ; M. Beauvallet. 1945. Épreuve de bronchoconstriction et de bronchodilatation par aérosols. Emploi pour le dépistage, la mesure et le controle des insuffisances respiratoires chroniques. *Bull Acad Nat Med*, 129: 165-168.

Voy R.O. 1986. The U.S. Olympic Committee experience with exercise-induced bronchospasm. *Med Sci Sports Exerc*, 18:328-330.

Weiler JM, Bonini S, Coifman R, Craig T, Delgado L, Capão-Filipe M, Passali D, Randolph C, Storms W; Ad Hoc Committee of Sports Medicine Committee of American Academy of Allergy, Asthma & Immunology. 2007. Exercise-induced hypersensitivity syndromes in recreational and competitive athletes: a PRACTALL consensus report (what the general practitioner should know about sports and allergy). *J Allergy Clin Immunol*. Jun;119(6):1349-58.

Weiler, J.M. 1996. Exercise-induced Asthma: a practical guide to definitions, diagnosis, prevalence and treatment. *Allergy Asthma Proc*, 17:315-325.

Zwick, H.; W. Popp; T. Wanke; H. Rauscher. 1990. Increased sensitization to aeroallergens in competitive swimmers. *Lung*, 168: 111-115.



Capítulo 6. Diabetes y ejercicio físico

María Asunción Bosch Martín
María Pía Spottorno Rubio

DEFINICIÓN, DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES

EFFECTOS AGUDOS Y ADAPTACIONES

FISIOLÓGICAS PROVOCADAS POR EL EJERCICIO FÍSICO

HISTORIA MÉDICO-DEPORTIVA Y EVALUACIÓN

MÉDICA PREVIA A LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

CARACTERÍSTICAS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO

Características generales

Prescripción individualizada de ejercicio

NORMAS DE ACTUACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO EN PERSONAS DIABÉTICAS

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO CUANDO EXISTEN COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES

Nefropatía y/o microalbuminuria

Neuropatía autonómica. Neuropatía periférica y pie diabético

Retinopatía proliferativa

COMPLICACIONES AGUDAS DE LA DIABETES

Entre un 6% y 10% de la población mundial padece diabetes. Aunque hoy en día no tiene curación, el tratamiento médico y la actividad física pueden ayudar para controlarla.

*Son múltiples los **beneficios del ejercicio físico en la diabetes mellitus** y para disfrutarlos y evitar la aparición o progresión de complicaciones agudas o crónicas se debe realizar un control glicémico diario y un reconocimiento médico deportivo previo al inicio de la práctica deportiva.*

*La prescripción de ejercicio debe hacerse de forma individualizada y con un seguimiento del paciente. Se recomienda un **ejercicio aeróbico combinado** con ejercicios de fuerza y estiramientos musculares. La duración recomendada por sesión es de 20 a 60 minutos al menos 3-5 días en semana. Todo programa debe incluir varias etapas de manera que se inicie con un ejercicio poco intenso y se vaya incrementando progresivamente la duración, intensidad y frecuencia de las sesiones.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes es una enfermedad que afecta a millones de personas en el mundo. Se calcula una incidencia de diabetes entre 6 y 10% de la población, siendo esta más frecuente entre las personas mayores de 65 años. (OMS 2012; Jansà M, 2007).

Aunque es una enfermedad que hoy en día no tiene curación, se puede controlar, siendo el propio enfermo quien, en un 90%, toma las decisiones sobre el tratamiento de su enfermedad.

La actividad física regular, adaptada a las necesidades y posibilidades de cada individuo, puede contribuir en el control de la diabetes, así como en la reducción de los factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión, la obesidad y la hipercolesterolemia.

El ejercicio físico tiene diferentes funciones dependiendo del tipo de diabetes que se padezca, así en la diabetes tipo 2 se plantea como un pilar fundamental, junto con la dieta y el mantenimiento de un peso corporal normal, en el tratamiento integral y en la prevención primaria de esta enfermedad (OMS, 2012; Carramiñana Barrera F, 2007). En la diabetes tipo 1, sin embargo, el ejercicio físico regular será recomendable como medio para mantener un buen estado de salud y alcanzar un bienestar, tanto físico como mental.

DEFINICIÓN, DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES

La diabetes mellitus (DM) es un conjunto de síndromes que se caracteriza por un aumento de la glu-

cosa sanguínea (hiperglucemia) como resultado de la deficiencia de secreción de insulina por las células beta del páncreas, de la disminución de la sensibilidad a la insulina en los tejidos diana (músculo esquelético y adipocitos), o de una combinación de ambos mecanismos (Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus 2003) Los criterios diagnósticos de la diabetes se incluyen en la tabla 1.

Tabla I
Criterios diagnósticos de la diabetes mellitus
(American Diabetes Association, 2013; Alberti KG, 1998)
(ADA: American Diabetes Association)

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE DIABETES MELLITUS
<ul style="list-style-type: none"> • Glucemia al azar ≥ 200 mg/dl en presencia de síntomas de diabetes (poliuria, polidipsia o pérdida de peso inexplicada)
<ul style="list-style-type: none"> • Glucemia en ayunas (al menos durante 8 horas) ≥ 126 mgr/dl (2 determinaciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Glucemia ≥ 200 mg/dl a las 2 horas tras la sobrecarga oral de glucosa (SOG) con 75 gr. (2 determinaciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Hemoglobina glicosilada: HbA1c $\geq 6,5\%$
Si los niveles de glucemia están alterados sin alcanzar cifras diagnósticas de diabetes:
<ul style="list-style-type: none"> • Glucemia basal alterada (GBA): Paciente con niveles de glucemia basal entre 100-125 mg/dl, según la ADA y glucemia basal entre 110 y 125 mg/dl según la Organización Mundial de la Salud.
<ul style="list-style-type: none"> • Intolerancia a la glucosa (ITG): Pacientes con niveles a las 2 horas de la SOG entre 140-199 mg/dl

La Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association – ADA) (Expert Committee on the

Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus 2003), clasifica la diabetes en varios tipos:

- Diabetes tipo 1: hay una deficiencia absoluta de insulina debida a una destrucción selectiva de las células β del páncreas (bien autoinmune o idiopática).
- Diabetes tipo 2: insulinoresistente (deficiente utilización periférica de la glucosa por los tejidos) o con déficit relativo de la producción de inulina.
- Diabetes gestacional.
- Otros tipos de diabetes.

En los pacientes con diabetes tipo 2 pueden asociarse, además de la resistencia a la insulina, dislipemias, hipertensión arterial, hiperuricemia, obesidad central, trastornos endoteliales y alteraciones hematológicas, constituyendo un síndrome metabólico. (Alegría E, 2005)

Por ser las más frecuentes entre la población, en este capítulo nos vamos a referir a la prescripción de ejercicio en las dos primeras: diabetes tipo 1 y tipo 2.

EFFECTOS AGUDOS Y ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS PROVOCADAS POR EL EJERCICIO FÍSICO

Los músculos que participan en la realización de ejercicio físico, requieren energía que se extrae principalmente de hidratos de carbono y ácidos grasos.

En los sujetos sanos, durante el ejercicio se produce un descenso de los niveles de insulina y un aumento del glucagón, cortisol, adrenalina y noradrenalina. Si el ejercicio es prolongado, se produce además un estímulo de la glucogenolisis y gluconeogénesis hepática, provocando así un aumento de la secreción de glucosa por el hígado. Todo ello provoca un aumento de glucosa en sangre que será utilizada como fuente de energía por parte de los músculos. Al finalizar el ejercicio se produce un aumento transitorio de la insulina que nos ayudará a regular el aporte de glucosa hepática.

Tanto en la diabetes tipo I como en la tipo II, como ocurre en el individuo sano, el ejercicio tiene efectos a corto y a largo plazo sobre el metabolismo de los carbohidratos (Colberg SR, 2010).

En la diabetes tipo 1 en tratamiento con insulina, a corto plazo no se produce el descenso de la insulina, pudiendo producirse una hipoglucemia por la excesiva utilización de la glucosa circulante. Por esta razón se recomienda no realizar ejercicio físico en la hora siguiente a la administración de insulina. En algunos casos se puede alterar la producción de glucosa por parte del hígado debido a una variación de la secreción de glucagón. Este puede ser un factor de riesgo para sufrir una hipoglucemia durante o después de la realización de ejercicio físico, sobre todo si éste ha sido prolongado.

En otro orden, si el ejercicio es intenso, se produce un aumento de la secreción de glucosa hepática, y como en la diabetes tipo 1 no hay aumento transitorio de la insulina post-ejercicio, puede existir riesgo de hiperglucemia (sobre todo si los niveles de glucemia sanguínea previa al ejercicio eran elevados). La hiperglucemia, incluso la cetosis, puede ser provocada también al inicio del ejercicio, por un aumento de la lipólisis y producción de glucosa por el hígado.

En cuanto a los efectos a largo plazo en la diabetes tipo I, la realización de un ejercicio aeróbico puede mejorar el control glucémico, sin embargo ejercicios de resistencia, combinados aeróbicos – de resistencia o ejercicios de alta intensidad no son tan eficaces en este control, pero todos ellos son útiles para mostrar los efectos beneficiosos generales sobre el control de hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovascular. (Tonoli C, 2012).

En la diabetes tipo 2, el ejercicio físico provoca un aumento de la sensibilidad a la insulina por parte del músculo. Además mejorará el control ponderal del individuo junto con una disminución del peso graso. Aunque la disminución de la resistencia insulínica no conlleve un mejor control en la glucemia en ayunas, se ha visto que la realización de ejercicio físico regular desciende las cifras de la hemoglobina glicosilada (HbA1C) que se usa

como medidor de la glucemia media en los 2 meses previos, es decir, el ejercicio mejora el control de la glucemia a largo plazo. (Colberg SR, 2010; López Chicharro J, 2006).

A modo de resumen, en la tabla 2 se muestran los beneficios que origina la realización de actividad física regular sobre los pacientes con diabetes mellitus (tipo 1 y 2).

Tabla II
Beneficios del ejercicio físico
en la diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2

BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA DIABETES MELLITUS
• Mejora los niveles de lipoproteínas y lípidos plasmáticos
• Aumenta el gasto calórico (disminución de la masa adiposa)
• Mejora el estado físico
• Mejora la fuerza y la flexibilidad
• Favorece la pérdida de peso
• Disminuye la tensión arterial en hipertensos
• Disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular
• Mejora calidad de vida, autoestima y bienestar psicológico
• Mejora la sensibilidad a la insulina
• Reduce los niveles de glucemia y hemoglobina glicosilada
• Mejora la tolerancia a la glucosa
• Mejora la respuesta insulínica a estímulos orales de glucosa
• Mejora la sensibilidad insulínica periférica y hepática

Un mal control de la diabetes puede llevar consigo la aparición de complicaciones agudas (hiperglucemia, cetosis o hipoglucemia), y complicaciones crónicas que afecten a diversos órganos (riñones, ojos, sistema nervioso periférico y vasos sanguíneos). Así, resulta de gran importancia tener en cuenta las posibles complicaciones de la diabetes a la hora realizar una prescripción de ejercicio.

HISTORIA MÉDICO-DEPORTIVA Y EVALUACIÓN MÉDICA PREVIA A LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

En todos los pacientes es necesario realizar un completo reconocimiento médico deportivo, cuyo objetivo fundamental será saber si existe cualquier enfermedad que pueda manifestarse o agravarse con el ejercicio.

La evaluación médica previa deberá comprender:

1. Valoración de las complicaciones crónicas de la diabetes (tipo microvascular, macrovascular o neurológicas). Para ello deberá realizar un examen oftalmológico, neurológico y musculoesquelético, además de pruebas de función renal (incluyendo la microalbuminuria.)
2. Electrocardiograma de esfuerzo en pacientes diabéticos.
 - Mayores de 35 años.
 - Mayores de 25 años: con DM tipo 2 de más de 10 años de evolución o DM tipo 1 de más de 15 años de evolución.
 - Pacientes que presenten algún factor de riesgo cardiovascular.
 - Presencia de enfermedad microvascular como retinopatía proliferativa o neuropatía (incluyendo microalbuminuria).
 - Pacientes con enfermedad vascular periférica.

- Pacientes con neuropatía autonómica.

3. Valoración del control glicémico (incluyendo hemoglobina glicosilada). En la tabla 3 se indica riesgo de padecer alguna complicación de la diabetes en función de la glicemia media y hemoglobina glicosilada. (Umpierre D 2011; Diabetes Control and Complications Trial Research Group, 1993).

Tabla III
Riesgo de complicaciones crónicas de diabetes mellitas en relación a la glicemia media y hemoglobina glicosilada
(% de HbA1c: Hemoglobina glicosilada expresada en porcentaje)

GLICEMIA MEDIA	% de HbA1c	RIESGO DE COMPLICACIÓN CRÓNICA
60	4	Riesgo bajo
90	5	(Normal hasta 6,5%)
120	6	
150	7	Riesgo moderado
180	8	(Control aceptable hasta 7,5%)
210	9	Riesgo aumentado
240	10	Riesgo alto
270	11	Riesgo crítico
300	12	(Mal control a partir de 9,5%)
330	13	
360	14	

4. Prueba de esfuerzo en pacientes diabéticos y:

- Con patología arterial: coronaria, carotídea o periférica.
- Que vayan a realizar un incremento de intensidad en la actividad deportiva.

En la práctica clínica habitual y debido a la idiosincrasia de nuestro Sistema de Salud, en algunas ocasiones no es posible realizar una prueba de esfuerzo previa a la iniciación o incremento de la actividad física. En esos casos, se deberá prescribir un ejercicio de intensidad baja o moderada. (Colberg SR, 2010; American Diabetes Association, 2013).

CARACTERÍSTICAS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO

Aunque sigamos unas normas generales a la hora de pautar ejercicio en los pacientes diabéticos, es importante que la prescripción se haga de forma individualizada, atendiendo a las necesidades y características de cada individuo, tales como la edad, estado de salud general y nivel de acondicionamiento físico.

Para conseguir una mayor adhesión al programa de actividad física es importante constatar el grado de interés del paciente para realizar ejercicio así como las actividades que le resulten más gratificantes. Además es bueno intentar, en lo posible, involucrar a la familia del enfermo o que este participe en actividades de grupo.

Es imprescindible establecer objetivos reales, aunque la progresión sea más lenta, pues un objetivo irreal e inalcanzable llevará al sujeto a una frustración y posible abandono de la práctica de actividad física.

Por último, debemos realizar un correcto seguimiento del paciente, mostrándole nuestro apoyo y verificando su progreso y correcto control glucémico, modificando los hábitos dietéticos y de tratamiento necesarios para evitar la aparición de complicaciones a corto y largo plazo.

Características del ejercicio

En general, el objetivo de un programa de ejercicios debe ser el mejorar el nivel de salud a través del desarrollo equilibrado de las 4 cualidades físicas principales como son la resistencia, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad.

En los pacientes diabéticos debemos atender de manera especial a las dos primeras. La resistencia o capacidad de mantener un determinado ejercicio durante el mayor tiempo posible es la cualidad física que mayor beneficio aporta en este tipo de pacientes. Con los ejercicios de fuerza, en los que se utilizan los músculos para mover un peso o trabajar contra resistencia, se incrementará la sensibilidad a la insulina y habrá un aumento de tolerancia a la glucosa.

A la hora de escoger ejercicios para la prescripción, debemos tener en cuenta las características del metabolismo de la glucosa. Cuando realizamos un ejercicio aeróbico (ejercicios de baja intensidad y larga duración como nadar, carrera continua, bicicleta, etc.), la glucosa se metaboliza por vía aerobia y no se produce mucho lactato. En el ejercicio anaeróbico (ejercicios de gran intensidad y corta duración como baloncesto, tenis pádel, etc.), la glucosa se metaboliza por vía anaeróbica y se produce mucho lactato.

Prescripción de ejercicio individualizada

I.- Modo:

Se deben de realizar ejercicios que tengan un uso rítmico y prolongado de grandes grupos musculares. El ejercicio aeróbico mejora el consumo de oxígeno y el anaeróbico mejora la fuerza y resistencia muscular y aumenta la masa magra.

II.- Intensidad:

Depende de la forma física inicial del paciente. Hay que tener en cuenta que cuanto mayor es la intensidad del ejercicio, mayor será el riesgo de aparición de lesiones y eventos cardiovasculares.

Existen diversos modos para medir la intensidad. A continuación exponemos algunos de los más asequibles para la población general.

- a) Frecuencia cardiaca: es un método sencillo de medición de la intensidad de ejercicio, y se basa en aplicar un porcentaje sobre la frecuencia máxima teórica del sujeto (FCM), que se halla en función de la edad (usando la fórmula $220 - \text{edad}$). En el caso de los pacientes diabéticos la intensidad óptima de ejercicio deberá mantenerse entre 60 – 90% de la FCM. Este método no será fiable en pacientes en tratamiento con beta-bloqueantes, puesto que se produce una bradicardia debida a la medicación que nos puede llevar a una subestimación de la FCM del sujeto con el consiguiente riesgo de eventos cardiovasculares.
- b) Escala de Borg o Escala de Percepción del Esfuerzo (Tabla 4): se trata de una escala numérica con descriptores verbales escritos que van desde 6 (“mínimo esfuerzo”) hasta 20 (“esfuerzo máximo”). Permite medir la intensidad del ejercicio.

Tabla IV
Escala de Borg (Borg G, 1970)

Mínimo esfuerzo	6 – 7
Muy ligero	8 – 9
Ligero	10 – 11
Algo intenso	12 – 13
Intenso	14 – 15
Muy Intenso	16 – 17
Esfuerzo máximo	18 – 20

En los pacientes diabéticos la meta será mantener el ejercicio en un rango óptimo entre 12 – 16 (Algo intenso – Intenso). Dependiendo de las características del paciente, este podrá realizar el ejercicio con una intensidad menor siempre que supere el rango de fatiga percibida de 4 – 5 para que el ejercicio resulte efectivo.

- c) Test de la conversación: Podemos considerar una intensidad de ejercicio aceptable aquella en la que percibamos un esfuerzo pero que nos permita mantener una conversación con el compañero.

III.- Duración:

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sport Medicine – ACSM), recomienda una duración del ejercicio entre 20 a 60 minutos al día, pudiéndose distribuir en pequeñas sesiones y realizando un aumento progresivo de la duración. (Mahler D, 1999).

No se recomienda sobrepasar el límite de 60 minutos diarios, pues no aumenta la ganancia de forma física, pero si estará aumentado el riesgo de sufrir lesiones o eventos cardiovasculares.

La distribución del entrenamiento deberá incluir 5 – 10 minutos de calentamiento al inicio de la sesión y 5 – 10 minutos de enfriamiento o vuelta a la calma al finalizar el ejercicio. Es recomendable incluir, tanto en el calentamiento como en el enfriamiento, ejercicios de estiramientos de los grupos musculares implicados en la actividad física realizada.

IV.- Frecuencia:

Está relacionada con la intensidad y la duración del ejercicio. La ACSM recomienda un mínimo de 3 – 5 días de ejercicio a la semana, sin superar más de 48 horas de inactividad, aunque para establecer un efecto consistente sobre el control glucémico el ejercicio deberá realizarse diariamente. Por otra parte, sabemos que el riesgo de hipoglucemia se produce hasta las 72 horas

posteriores a la realización de actividad física, por lo que será bueno, si se ha realizado un ejercicio intenso, disfrutar de un día de descanso para la recuperación del organismo.

En el planteamiento semanal del ejercicio, se deberá incluir el entrenamiento de flexibilidad al menos 2 – 3 días a la semana, incluyéndose en la misma frecuencia los ejercicios de fuerza excepto si existe retinopatía diabética, pues está aumentado el riesgo, en estos pacientes, de sangrado de los vasos retinianos. (American Diabetes Association 2013; Colberg SR 2010).

V.- Horario:

Para evitar la aparición de complicaciones agudas de la diabetes como la hipoglucemia y un correcto control de la glucemia, los pacientes diabéticos deberán tener en cuenta el horario de realización de ejercicio físico. Lo ideal es realizar ejercicio 1 hora después de cualquier comida. Si el tratamiento del paciente incluye la administración de insulina, se deberá evitar el periodo de máxima acción de la misma teniendo en cuenta el tipo de insulina utilizado.

VI.- Progresión:

Es la forma en la que se incrementa la sobrecarga para promover una mejoría de la condición física. Se debe incrementar de forma gradual la frecuencia, la intensidad o el tiempo.

La progresión del ejercicio va a depender del nivel de actividad física previa del paciente.

Como norma general, todo programa de prescripción deberá incluir una etapa inicial (4-6 semanas de duración con un ejercicio de poca intensidad y no más de 3 días semanales), una etapa de mejora (4 – 5 meses donde incrementamos progresivamente tanto la intensidad como la duración y frecuencia de las sesiones) y una etapa de mantenimiento (a partir del 5º mes donde mantenemos la intensidad y duración del ejercicio que hemos conseguido en la etapa anterior).

En la tabla 5 se muestra un ejemplo de prescripción y progresión del ejercicio.

Tabla V
Ejemplo de prescripción y progresión del ejercicio

PROGRESIÓN DEL EJERCICIO			
ETAPA	DURACIÓN	CARACTERÍSTICAS	FC
MEJORA	4 – 6 semanas	30 – 45 minutos 3 sesiones / semana	50 – 60% FCM
INICIO	4 – 5 meses	60 minutos 3 – 5 sesiones / semana	60 – 90% FCM
MANTENIMIENTO	A partir del 5º mes	Mantener	Mantener

NORMAS DE ACTUACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO EN PERSONAS DIABÉTICAS

A lo largo del capítulo se han ido describiendo los beneficios del ejercicio para los pacientes diabéticos, pero no debemos olvidar los problemas asociados con las complicaciones agudas de la diabetes y aquellas que se producen a largo plazo.

Para minimizar los posibles riesgos se han propuesto una serie de recomendaciones que pueden ayudar a estos enfermos a realizar ejercicio físico con más seguridad y efectividad.

En la tabla 6 se muestran las recomendaciones para el ejercicio del American College of Sport Medicine y de la American Diabetes Association para los individuos con diabetes tipo 1.

Tabla VI
Recomendaciones para el ejercicio del American College of Sport Medicine y de la American Diabetes Association para los individuos con diabetes tipo 1

<p>Recomendaciones para el ejercicio del American College of Sport Medicine y de la American Diabetes Association para los individuos con diabetes tipo 1</p>
<p>CONTROL METABÓLICO PREVIO AL EJERCICIO</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el ejercicio si los niveles de glucemia en ayuno son >250 mg/dl y se presenta con cetosis. Tener mucho cuidado si los niveles de glucosa son >300 mg/dl sin cetosis. • Si los niveles de glucemia son <100 mg/dl, ingerir carbohidratos de absorción rápida (15 – 30 g.) 15 – 30 minutos antes y cada 30 minutos durante el ejercicio.
<p>MONITORIZACIÓN DE LA GLUCOSA SANGUÍNEA PREVIA AL EJERCICIO</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar cuando es necesario realizar cambios en la dosis de insulina o en la ingesta de alimentos. • Conocer la respuesta glucémica a diferentes condiciones de ejercicio.
<p>INGESTA DE ALIMENTOS</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Consumir alimentos con carbohidratos de absorción lenta después del ejercicio para evitar la hipoglucemia tardía. • Deberán tener disponibles alimentos fuente de carbohidratos durante y después del ejercicio.

La American Diabetes Association y el American College of Sport Medicine realizaron una declaración conjunta destacando “el papel importante desempeñado por el paciente al recoger los datos de auto-monitorización de su glucosa en sangre como respuesta al ejercicio y la posterior utilización de tales parámetros para mejorar su rendimiento y aumentar su seguridad” (Colberg SR, 2003).

En los diabéticos tipo 2 también es necesario un control glucémico previo, y posterior al ejercicio, para poder determinar sus efectos sobre los niveles de glucemia, y poder hacer cambios de régimen, según las necesidades individuales, para prevenir la hipoglucemia. Además, los diabéticos tipo 2 no suelen desarrollar cetosis cuando los niveles de glucosa en sangre son elevados, por lo que hacer ejercicio con glucemias altas es menos peligroso que en los diabéticos tipo 1.

Es fundamental, tanto en los diabéticos tipo 1 como en los tipo 2, mantener una adecuada hidratación durante y después del ejercicio.

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO CUANDO EXISTEN COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES

Nefropatía y/o microalbuminuria

La microalbuminuria es la señal clínica más temprana de la nefropatía diabética.

El índice normal de excreción de albúmina es de 20mg/dl y los valores entre 30 y 300mg/dl se consideran microalbuminuria en pacientes diabéticos. (Rose BD, 2000).

Hay evidencias de que en los primeros estadios de la enfermedad renal, el ejercicio puede aumentar la frecuencia de excreción de albúmina a través de la orina, sin embargo no existe evidencia de que el ejercicio físico regular acelere la progresión de la enfermedad renal. (American Diabetes Association, 2013).

En los pacientes con nefropatía consolidada se recomienda ejercicio de ligera o moderada intensidad, evitando ejercicios que eleven la presión arterial. Incluso los pacientes en diálisis o los trasplantados renales pueden realizar ejercicio físico de baja intensidad, como bicicleta estática, siempre que estén estables.

Neuropatía autonómica, neuropatía periférica y pie diabético

Las complicaciones debidas a la *neuropatía autónoma* pueden ser diversas, entre las que se incluyen el infarto silente de miocardio y la muerte súbita cuando el corazón no responde a los impulsos del sistema nervioso autónomo. En estos pacientes la intensidad del ejercicio debe ser realizada mediante la escala de esfuerzo subjetiva de Borg, puesto que la neuropatía autónoma puede enmascarar la frecuencia cardiaca máxima.

Puede aparecer también hipotensión ortostática (bajada brusca de la tensión arterial con los cambios de la posición corporal), por tanto deben evitarse ejercicios que provoquen cambios bruscos en la posición somática.

Otros de los problemas asociados a la neuropatía autónoma es la dificultad para mantener la temperatura corporal y los niveles de hidratación, por lo que se debe evitar realizar ejercicios en ambientes calurosos o fríos y se debe tener un control estricto de la hidratación durante y después del ejercicio.

La *neuropatía periférica* provoca, en quien la padece, una disminución de la sensibilidad, lo que supone un aumento en el riesgo de lesión en los miembros inferiores, sobre todo en los pies, pudiendo aparecer el pie diabético y fracturas de estrés.

Se define el pie diabético como una “alteración clínica de base etiopatogénica neuropática e inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie”. (Marinello J, 1997).

Para prevenir la aparición de pie diabético se evitarán aquellas actividades que conlleven impactos repetidos en los pies, como son las largas caminatas, el trote o carrera, ejercicios con saltos. Serán recomendables ejercicios como la natación, el ciclismo o aquellos ejercicios que se realicen con el tren superior. Además se deberá realizar revisión diaria de los pies y extremar la higiene,

así como usar el calzado adecuado para el pie y las diferentes circunstancias deportivas.

Retinopatía proliferativa

Este tipo de patología de la retina se debe a un proceso degenerativo de los vasos sanguíneos que proliferan y pueden romperse provocando hemorragias.

Aunque no se ha demostrado que el ejercicio acelere el proceso degenerativo, deben evitarse las actividades que aumenten de forma brusca la presión sanguínea como levantamiento de pesos y las maniobras de Valsalva. También deben evitarse los deportes de impacto o aquellos que provoquen golpes y choques como boxeo, artes marciales, fútbol, baloncesto, etc. En estos pacientes se deben recomendar actividades como caminar, natación, aeróbic de bajo impacto ejercicios de resistencia de bajo nivel de esfuerzo. (Colberg SR, 2010).

COMPLICACIONES AGUDAS DE LA DIABETES

Hipoglucemia

La hipoglucemia es la disminución del nivel de glucosa en plasma. Las causas más comunes se exponen en la tabla 7.

Tabla VII
Causas más frecuentes de Hipoglucemia

CAUSAS MÁS FRECUENTES DE HIPOGLUCEMIA
<ul style="list-style-type: none"> • Ingesta pobre de hidratos de carbono • Retrasar o saltarse comidas • Dosis alta de insulina o hipoglucemiantes orales • Ejercicio físico intenso sin reducir la dosis de insulina • Actividad física no planificada • Aplicación de insulina en zonas de absorción muy rápida

Los síntomas clínicos de una hipoglucemia (tabla 8) aparecen generalmente con valores inferiores a 60 - 70mg/dl, aunque si ha habido un mal control metabólico, pueden aparecer con niveles superiores a los 70 mg/dl. (Palma Gámiz JL, 2005; Colberg, 2003).

Tabla VIII
Síntomas de Hipoglucemia

SINTOMAS ADRENÉRGICOS	SÍNTOMAS NEUROGLUCOPÉNICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia • Tensión arterial normal a elevada • Vasoconstricción • Sudoración fría • Irritabilidad o agresividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Confusión, desorientación • Mareos • Disartria • Hambre • Somnolencia • Falta de atención • Convulsiones

La hipoglucemia puede presentarse tanto de día como de noche, y en el caso de los deportistas, durante la realización del ejercicio y en reposo hasta las 72 horas de haber realizado deporte.

Además, los síntomas de la hipoglucemia son inespecíficos y pueden variar de una persona a otra, e incluso pueden simular otras patologías como trastornos psiquiátricos, crisis convulsivas o incluso intoxicación etílica. Es recomendable que las personas diabéticas lleven una identificación para evitar confusiones.

Por otro lado, la activación del sistema nervioso simpático durante el ejercicio, puede producir síntomas parecidos a la hipoglucemia, que hace que ciertos pacientes tengan dificultades para distinguir una verdadera hipoglucemia de los cambios propios producidos por el ejercicio.

Por todo ello, es necesario que el propio paciente conozca bien los síntomas de inicio de la hipoglucemia, para corregirla ante la más mínima manifestación.

Los síntomas leves, pueden controlarse con la administración de algún hidrato de carbono de absorción rápida (zumo, fruta, azúcar, etc.) y con un carbohidrato de absorción más lenta (galleta, pan, etc.) para evitar recaídas. Si la hipoglucemia es severa, con convulsiones o pérdida de conocimiento, puede ser eficaz la inyección subcutánea de glucagón, para mejorar el estado de conciencia y poder administrar los hidratos de carbono descritos previamente. Si no se dispone de glucagón o resulta ineficaz, debe ser trasladado a un hospital.

Para prevenir episodios de hipoglucemia, se deben analizar las circunstancias en las que se produce y su posible causa. Cuando se vaya a realizar actividad física, se deben seguir una serie de normas generales descritas en el apartado Normas para la realización de ejercicio físico en pacientes diabéticos.

Hiperglucemia

La hiperglucemia consiste en niveles elevados de glucosa en sangre (ver Tabla 1. Criterios diagnósticos de la diabetes mellitus).

Los síntomas más comunes son el cansancio, poliuria, polidipsia, visión borrosa, cefalea, sequedad de la piel, etc.

Las causas más frecuentes de aparición de hiperglucemia durante el ejercicio son el aumento excesivo de consumo de comida (sobre todo hidratos de carbono) para evitar la hipoglucemia post-ejercicio, la omisión o disminución de la cantidad necesaria de insulina o hipoglucemiantes orales, la presencia de infecciones y la realización de menor cantidad de actividad física de la programada.

BIBLIOGRAFÍA

Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med.* 1998 Jul;15(7):539-53.

Alegría E, Cordero A, Laclaustra M, et al. Prevalencia del síndrome metabólico en la población laboral española: Registro MES-YAS. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:797-806.

American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2007. *Diabetes Care.* 2007; 30 (1):S4-S41.

American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2013. *Diabetes Care.* 2013; 36 suppl 1:S11.

Carramiñana Barrera F, Durán García S, Gómez Ruiz F, Martín Manzano JL. Guía de la Buena Práctica Clínica en Diabetes tipo 2. Madrid. Ed. International Marketing & Communications, S.A. Patrocinado por Organización Médica Colegial y Ministerio de Sanidad y Consumo. 2007. 192 p. Serie Atención Primaria de Calidad.

Colberg S. Diabetes y Ejercicio Físico. Madrid. Ed. Tutor, S.A. 2003. 284p.

Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B et al. Exercise and type II diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint position statement. *Diabetes Care.* 2010; 33:e147.

Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 1993; 329:977-986.

Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2003; 26:3160-3167.

Jansà M, Vidal M, Gomis R, Esmatges E. La diabetes.[Guía Interactiva]. Barcelona. Ed. Fundación BBVA y Fundació Clinic per a la Recerca Biomèdica. 2007. (DVD).

López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del ejercicio. 3ª ed. Madrid. Editorial Médica Panamericana S.A. 2006. 987p.

Malher D, Froelicher V, Houston Miller N, York T. Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. 5ªed. Barcelona. Ed. Paidotribo. 1999. 412 p.

Marinello J, Blanes JI, Escudero JR, Ibáñez V, Rodríguez J. Consenso de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vas-
cular sobre Pie Diabético. *Angiología*. 1992; XLIX(5):193-230.

OMS (Organización Mundial de la Salud). Nota descriptiva nº
312. Septiembre 2012. Acceso Marzo de 2014 en: [www.who.int/
mediacentre/factsheets/fs312/es](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es).

Palma Gámiz JL, Calderón Montero A, Calle Blasco H. Dia-
betes y Corazón. Madrid. Ed. Fundación Española del Corazón.
2005. 106 p.

Rose BD, McCulloch DK. Microalbuminuria en la nefropatía
diabética. *Rev Cubana Med*. 2000; 39(1):57-65.

Tonoli C, Heyman E, Roelands B et al. Effects of different types
of acute and chronic exercise on glycaemic control in type I Dia-
betes Mellitus: a meta-analysis. *Sports Medicine* 2012; 42:1059.

Umpierre D, Ribeiro PA, Kramer CK et al. Physical activity advi-
ce only or structured exercise training and association with HbA1c
levels in type II diabetes: a systematic review and meta-analysis.
JAMA 2011; 305:1790.



Capítulo 7. Prescripción de ejercicio físico en pacientes con dislipemias

Carlos Eduardo Polo Portes
José Luis Segura Dorado

RECOMENDACIONES SOBRE EJERCICIO FÍSICO Y ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON DISLIPEMIAS

Condiciones que debe cumplir el ejercicio físico
para que sea eficaz

Métodos cuantitativos para expresar la intensidad
del ejercicio físico

Equivalencias

*A continuación se realiza una revisión de las evidencias y recomendaciones para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con dislipemias. Dado que la actividad física y el ejercicio deben ser complementarios también hemos incluido algunas **recomendaciones** de cómo aumentar la actividad física de la vida cotidiana.*

*La primera recomendación terapéutica en la dislipemia será siempre la modificación de los hábitos de vida, donde debemos incluir la dieta, el aumento de la actividad física y el entrenamiento regular de resistencia, pues ha demostrado **mejorar el perfil de lípidos**; aunque estos cambios tienden a disminuir en algunas semanas si no se realiza con regularidad.*

*Se requiere un **gasto energético** de alrededor de 1.000 kcal a la semana para inducir mejorías en el perfil de lípidos, mientras que el gasto semanal necesario para frenar la progresión de placas ateroscleróticas es de 1.500 kcal y de 2.000 kcal para obtener regresión de las mismas.*

INTRODUCCIÓN

Se realiza una revisión de las bases, evidencias y las recomendaciones para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con dislipemias. Teniendo en cuenta que a actividad física y el ejercicio deben ser complementarios, hemos incluido algunas recomendaciones de cómo aumentar la actividad física de la vida cotidiana.

Los trastornos comúnmente asociados a las dislipemias como sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión etc., así como la cardiopatía isquémica se exponen en sus correspondientes capítulos.

La primera recomendación terapéutica en la dislipemia será siempre la modificación de los hábitos de vida, donde debemos incluir la dieta, el aumento de la actividad física y la práctica de ejercicio físico.

El término dislipemia indica una elevada concentración de lípidos en la sangre. Hay varias categorías de este trastorno, según los lípidos que estén alterados. Las dos formas más importantes son la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia, aunque hay otras alteraciones que pueden ser frecuentes, como la disminución del colesterol HDL. Junto al colesterol total, tanto los triglicéridos como los valores de HDL son factores independientes, de riesgo en el primer caso y de protección en el caso del HDL.

La arteriosclerosis es la causa subyacente de las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y vasculares periféricas, por lo que adquiere gran importancia el control de lípidos plasmáticos. Las evidencias epidemiológicas confirman completamente la teoría lipídica

de la arteriosclerosis, cuya principal complicación clínica, la cardiopatía isquémica, es una de las principales causas de muerte en el mundo occidental.

Las personas con trastornos del perfil de lípidos por lo regular tienen asociados otros factores de riesgo cardiovascular y otras comorbilidades, las cuales deberán ser evaluadas exhaustivamente antes de prescribir ejercicio.

Según las evidencias el ejercicio se asocia con menos progresión y más regresión de las lesiones coronarias evaluadas mediante angiografía, así como con una reducción de 20% en la mortalidad por todas las causas y de 26% en la mortalidad cardíaca. Las personas con alta capacidad cardiorrespiratoria tienen menor mortalidad que la población general.

El ejercicio físico aumenta los niveles séricos de HDL colesterol, y disminuye los niveles colesterol total, particularmente el colesterol LDL. También disminuye los niveles séricos de triglicéridos en individuos con valores altos, a través de una mejoría de la sensibilidad a la insulina. Todos estos efectos benéficos pueden producirse independiente de una reducción de peso. La intervención de ejercicio aeróbico en pacientes con sobrepeso mejora la movilización de lípidos a través de un descenso del efecto antilipolítico en el tejido adiposo subcutáneo y el aumento de la oxidación de lípidos durante el ejercicio físico.

Los beneficios de combinar actividad física con mejorar los patrones de alimentación pueden reflejarse en:

- Reducciones del colesterol total entre 7-18%, cLDL entre 7-15% y triglicéridos entre 7-18%, con aumentos en el cHDL entre 5-14%.
- Modificación del patrón de LDL, que pasa a partículas más grandes y menos aterogénicas.

Personas con dislipemias familiares pueden no responder a las intervenciones de actividad física y ejercicio del mismo modo que individuos con dislipemia secundaria, sin embargo pueden obtener otros beneficios potenciales para la salud.

Todavía han de determinarse en detalle los mecanismos responsables de los cambios en el perfil de lípidos, en respuesta a la intervención con ejercicio físico, pero se sabe que la magnitud de las modificaciones del perfil de lípidos en respuesta a una intervención con ejercicio físico depende de varios factores, como la intensidad, la duración y la frecuencia del ejercicio físico, la dieta, las medicaciones y el perfil de lípidos preintervención.

Los cambios en el perfil de lípidos se producen cuando los individuos entrenan a intensidades superiores al 60% del VO₂ máx, siendo significativos a intensidades del 75% tres veces a la semana durante 30 minutos cada sesión. Para reducir el riesgo de mortalidad por cualquier causa así como de mortalidad cardiovascular en un 20-30%, los adultos deben acumular alrededor de 30 minutos de actividad física al día durante al menos 5 días por semana. Se calcula que cada MET de incremento en la capacidad funcional supone un aumento en la supervivencia hasta de 32%. Solamente el entrenamiento de resistencia regular ha demostrado mejorar el perfil de lípidos y los cambios inducidos por el ejercicio en el perfil de lípidos, tienden a disminuir en algunas semanas tras interrumpir el entrenamiento.

Se requiere un gasto energético regular de alrededor de 1000 Kcal a la semana para inducir mejoras en el perfil de lípidos, mientras que el gasto energético semanal necesario para frenar la progresión de placas ateroscleróticas es de 1500 Kcal y de 2200 Kcal para obtener regresión de las mismas.

RECOMENDACIONES SOBRE EJERCICIO FÍSICO Y ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON DISLIPEMIAS

Las condiciones que debe cumplir el ejercicio físico para que sea efectivo son:

- Que sea aeróbico (Dinámico).
- Que se muevan grandes masas musculares.
- Actividad continua y progresiva.
- Hacer calentamiento y enfriamiento.

- Que su duración sea al menos de 20 minutos al día, y su frecuencia mínima sea de tres días a la semana.

El ejercicio no es solamente para quienes tengan sobrepeso. Debe recomendarse ejercicio a todas las personas, independientemente de su peso. El beneficio parece ser proporcional a la actividad física desarrollada, de manera que cuanto más se haga mejor, pero si una persona no acostumbra hacer ejercicio y tiene una actividad física pobre, aún un pequeño incremento en la actividad física será benéfico. (Cualquier ejercicio es mejor que nada).

La recomendación debe ser individualizada y cuidadosa, teniendo en cuenta si hay enfermedad coronaria o limitaciones. En algunas personas puede ser necesario hacer una prueba de esfuerzo antes de hacer la recomendación de ejercicio (individuos mayores de 35 años y pacientes con dos o más factores de riesgo; uno de ellos sería la dislipemia, independientemente de la edad).

Los ejercicios que se deben recomendar en principio, son aquellos que puedan ser aceptados por el paciente. No es conveniente, tratar de iniciar en el deporte a un sujeto mayor de 35 años ni a realizar actividades para las que no está preparado y que nunca antes realizó. Cuanto más natural sean las actividades, más fácilmente serán adoptadas. Esa es la razón por la que la caminata o el uso de bicicleta estática o móvil, tienen fácil aceptación.

La duración e intensidad del ejercicio puede recomendarse simplemente de forma cualitativa (andar, correr, nadar o montar bicicleta 30 minutos por 5 días a la semana). Aunque es más preciso utilizar los métodos cuantitativos que mencionaremos posteriormente. Es recomendable que haya aumento progresivo en la duración e intensidad del ejercicio mientras sea tolerable y fácilmente aceptado. En un principio, se trata de incrementar lentamente la intensidad y duración del esfuerzo en un período de 4 a 6 semanas. Se ha demostrado que el ejercicio es siempre benéfico, aunque los mayores logros se consiguen con gastos equivalentes o superiores a 6 MET.

La actividad física y el ejercicio deben ser complementarios, por lo que debemos recomendar que se au-

mente la actividad física en la vida cotidiana. Algunas recomendaciones útiles pueden ser:

1. Use la escalera para subir y bajar en vez del ascensor o la escalera mecánica.
2. No utilice el coche mientras le sea posible, es más saludable ir andando o en bicicleta.
3. Aparque unas manzanas antes de su lugar de trabajo y ande el resto del camino.
4. Si utiliza transporte público bájese una o dos paradas antes y camine a prisa.
5. En vez de aperitivo extra en el bar de la esquina dé un paseo a un ritmo acelerado por la vecindad.
6. Utilizar la bicicleta estática (estacionaria) mientras se mira el televisor.
7. Jugar vigorosamente con los niños.
8. Bailar siempre que se pueda.
9. Hacer caminatas cortas de 10 minutos luego de las comidas.
10. Hacer trabajos en casa (jardinería, barrer o cortar el pasto).

Métodos cuantitativos para expresar la intensidad del ejercicio físico

La intensidad puede ser expresada cuantitativamente como:

- Porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima teórica (% FCM):
Es el método más utilizado.
- Porcentaje del consumo máximo de Oxígeno (% VO₂ Máx):
Facilita la formulación de ejercicio a pacientes con enfermedades pulmonares y cardíacas.

- Un múltiplo del equivalente metabólico (MET):
Permite la adecuación del ejercicio según la necesidad de pérdida de peso.
- Calorías gastadas por unidad de tiempo (Cal):
Permite la adecuación del ejercicio según la necesidad de pérdida de peso.

Equivalencias

Un 70% de FCM en ejercicio corresponde, más o menos, al 50-55% del VO₂ Máx. En términos prácticos, corresponde al nivel de actividad en que una persona puede realizar un ejercicio y sostener una conversación a la vez.

Un MET (energía que se consume estando en reposo, sentado o acostado) es igual a:

- Una caloría por kilo de peso por hora
- 3.5 ml de consumo de oxígeno por kilo y por minuto.

(Para un adulto, es aproximadamente una caloría por cada kilo de peso corporal por hora. Como ejemplo, un adulto que pese 75 kilos quemará aproximadamente 75 calorías por hora si está sentado).

Equivalencia en MET de Actividades y Ejercicio:

• Tocar piano	2.3
• Caminar	2.5
• Bailar	2.9
• Bicicleta (pedaleo suave)	3.3
• Nadar (lentamente)	4.5
• Caminar a paso ligero (2 km/h)	4.5
• Baile rápido	5.5
• Bicicleta (pedaleo moderado)	5.7
• Nadar (rápido)	7.0
• Caminar rápido (6 km/h)	8.0

BIBLIOGRAFÍA

Miyashita M, Burns SF, Stensel DJ. An update on accumulating exercise and postprandial lipaemia: translating theory into practice. *J Prev Med Public Health*. 2013 Jan;46 Suppl 1:S3-11.

Jesús Millán Núñez-Cortés, et al. Documento Abordaje de la dislipidemia. Sociedad Española de Arteriosclerosis (parte III). Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. Vol. 24. Núm. 02. Marzo - Abril 2012.

Perk J. et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur Heart J*. 2012 Jul;33(13):1635-701.

Guallar-Castillón P, Gil-Montero M, León-Muñoz LM, Graciani A, Bayán-Bravo A, Taboada JM, et al. Magnitude and management of hypercholesterolemia in the adult population of Spain, 2008-2010: The ENRICA study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2012;65:551-8.

Borel AL, Nazare JA, Smith J, Alméras N, Tremblay A, Bergeron J, Poirier P, Després JP. Visceral and not subcutaneous abdominal adiposity reduction drives the benefits of a 1-year lifestyle modification program. *Obesity (Silver Spring)*. 2012 Jun;20(6):1223-33.

Reiner Z, Catapano AL, De Backer G, Graham I, Taskinen MR, Wiklund O, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *Eur Heart J* 2011;32:1769-818.

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

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

Williams PT. Relationship of running intensity to hypertension, hypercholesterolemia, and diabetes. *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Oct;40(10):1740-8.

Vegazo O, et al. Prevalencia de dislipemia en las consultas ambulatorias del Sistema Nacional de Salud: Estudio HISPALIPID. *Med Clin (Barc)*. 2006;127:331-4.

Lenz T. Therapeutic lifestyle changes and pharmaceutical care in the treatment of dyslipidemias in adults. *J Am Pharm Assoc* 2005; 45(4): 492-502.

Lozano J A. Dislipidemias. Pautas para su abordaje terapéutico. *OFFARM*. 2005; 24(9): 100-108.

Varady K, Jones P. Combination diet and exercise interventions for the treatment of dyslipidemia: an effective preliminary strategy to lower cholesterol levels? *J Nutr* 2005;135(8):1829-35.

Glisezinski I, Moro C, Pillard F, et al. Aerobic training improves exercise-induced lipolysis in SCAT and lipid utilization in overweight man. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2003; 285(5): E984-E990.

Expert panel on detection evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Excecutive summary of the third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). *JAMA* 2001; 287: 356-359.

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.



Capítulo 8. Ejercicio físico en el sobrepeso y la obesidad

María Jesús del Castillo Campos
María Luisa Ramón Rey

PREVALENCIA

¿QUÉ ES LA OBESIDAD?

TEJIDO ADIPOSO

DIAGNÓSTICO

ENERGÍA Y TASA METABÓLICA

CONTROL DEL APETITO/SACIEDAD

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ORIGEN DE LA OBESIDAD

Factor genético

Factor ambiental

Sedentarismo

Otros factores

TRATAMIENTO

ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO EN EL TRATAMIENTO DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD

Evaluación previa al ejercicio

Intensidad-Duración del ejercicio

Frecuencia

Tipo de ejercicio

Contraindicaciones del ejercicio

Gasto calórico según la actividad física

El sobrepeso y la obesidad han sufrido un incremento espectacular en los últimos años.

*La obesidad es el **trastorno metabólico** más frecuente en las sociedades desarrolladas; incrementa el riesgo de padecer múltiples enfermedades, destacando entre ellas la diabetes y la cardiopatía isquémica. En la génesis de la obesidad intervienen múltiples factores; el estilo de vida sedentario junto con una dieta rica en grasas e hipercalórica son sus principales responsables. No existe un tratamiento único, por lo que cualquier actuación terapéutica tiene que ser multidisciplinaria.*

*El **ejercicio físico regular** se recomienda tanto para la prevención como para el control y rehabilitación de la obesidad. Debe ser aeróbico, de intensidad baja-moderada y bajo impacto osteoarticular, y que mueva gran cantidad de masas musculares. Se intentará realizar a diario y como mínimo 5 días a la semana. El más idóneo es **caminar rápido**, pero también son adecuados otros tipos de ejercicios aeróbicos (natación, bicicleta, cinta ergométrica, etc.).*

INTRODUCCIÓN

El ser humano, como la mayoría de las especies animales, en su evolución biológica ha dependido de su capacidad de movimiento para procurarse el alimento o defenderse de los depredadores. Nunca en toda su historia el ser humano se ha ganado el sustento sin realizar esfuerzo físico. Sin embargo, la tecnología de las últimas décadas, en su afán de favorecernos, ha producido también menor necesidad de movimiento, provocando una nueva conducta contraria a las leyes de la naturaleza, lo que denominamos sedentarismo o inactividad física. El sedentarismo es pues algo novedoso en cuanto a la evolución de nuestra especie. De hecho, aún no se ha producido la adaptación al mismo ni es probable que se produzca. El genoma humano ha sido programado para actividad física, por eso la inactividad no afecta a un órgano o sistema sino a todo el organismo.

Se sabe que aproximadamente el 70% de la población de los países desarrollados no es lo suficientemente activa como para gozar de buena salud y mantener el peso corporal adecuado. Para equilibrar esta nociva realidad se ha dado mucha importancia a la alimentación (cantidad y tipo de bebidas y alimentos), prestando por el contrario, menos atención a la energía que se gasta siendo físicamente activos.

Afortunadamente cada día es mayor la conciencia del papel que desempeña la actividad física en mantener y mejorar la salud. Entre los objetivos de Salud para todos en el año 2010 la OMS (Organización Mundial de la Salud) incluyó el reducir la prevalencia del sobrepeso-obesidad, así como el aumento de la población que realizase activi-

dad física moderada de forma regular. Siguiendo la línea marcada por ésta, nació en nuestro país en el año 2005 la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) cuya meta fundamental es fomentar una alimentación saludable y promover la actividad física para invertir la tendencia ascendente de la prevalencia de la obesidad. Aun así, en España, el sedentarismo afecta a gran parte de la población. Según datos de la Encuesta Nacional de Salud 2011-2012 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad) casi la mitad de las mujeres, el 46,6%, declararon no practicar ningún tipo de ejercicio físico, frente al 35,9% de los hombres.

La OMS y otros organismos internacionales han calificado la obesidad como una “epidemia emergente del siglo XXI” por las dimensiones adquiridas a lo largo de las últimas décadas, su impacto sobre la morbilidad, la calidad de vida y el gasto sanitario. De hecho, hoy se reconoce la obesidad como una enfermedad por derecho propio, que incrementa el riesgo de padecer enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares (destacando entre ellas la cardiopatía isquémica y los accidentes cerebro-vasculares), enfermedades respiratorias (con mayor frecuencia las producidas por la reducción del volumen pulmonar y el síndrome de apnea obstructiva del sueño), ciertos tipos de cáncer, enfermedades digestivas (litiasis biliar, esteatosis hepática y hernia de hiato), hiperuricemia, trastornos músculo-esqueléticos, así como estados depresivos, entre otros trastornos.

La denominada obesidad central forma parte del ‘síndrome metabólico’, que se caracteriza por resistencia a la insulina en presencia de obesidad y valores elevados de grasa abdominal, glucemia, colesterol, triglicéridos y tensión arterial. Esta agrupación de factores de origen endógeno confieren un riesgo elevado de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, en particular cardiopatía isquémica. Según estima la *American Heart Association* (AHA) el 20-25% de la población adulta de los EE.UU. padece este síndrome, es decir entre 58 y 73 millones de personas. En España, oscila entre el 18 y el 30% dependiendo de la edad y criterios utilizados para el diagnóstico. Estas patologías son, en la mayoría de los casos, prevenibles mediante un cambio en el estilo de vida. El gran impacto que ejerce la obesidad en ellas

debe considerarse como uno de los problemas de salud pública más desatendidos (OMS, 1997).

PREVALENCIA

Como anteriormente hemos comentado, la obesidad ha sufrido un incremento espectacular en los últimos años. Constituye el trastorno metabólico más frecuente en las sociedades desarrolladas. En algunos países el sobrepeso y la obesidad afectan a más de la mitad de su población. Se considera que el 10-25% de la población es obesa en la mayoría de los países de Europa occidental y entre el 20-25% en algunos de América.

En España, según datos de la Encuesta Nacional de Salud 2011-2012 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad) el 37% de la población mayor de 18 años presentaba sobrepeso y el 17% obesidad, cuando ésta significaba sólo el 7,4% en 1987. En niños, uno de cada diez era obeso y dos de cada diez sufría sobrepeso, con porcentajes similares en ambos sexos. Según cifras del estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad) en 2011, el 26,2% de los niños tenía sobrepeso y el 18,3% obesidad.

La tasa de obesidad aumenta progresivamente con la edad. A menor nivel socioeconómico y cultural, su prevalencia es superior. Ésta es mayor en las pequeñas poblaciones y en el entorno rural que en las grandes ciudades.

Dada su alta incidencia y las patologías a las que predispone, cabe imaginar el altísimo coste económico que la obesidad conlleva. En España, en 2011, sólo la asistencia sanitaria a la misma (coste directo) era responsable de unos 30 millones de euros. A esta cifra había que añadir los costes derivados de las enfermedades asociadas, lo que sumaría unos 900 millones más.

¿QUÉ ES LA OBESIDAD?

Según el Diccionario de la Real Academia Española, el término 'obesidad' procede del latín *Obesitas* (calidad de obeso). 'Obesa' es la persona que tiene gordura en

demasía. 'Gordura' es la grasa, tejido adiposo que normalmente existe en proporciones muy variables entre los órganos, y que se deposita alrededor de estos. La obesidad es una enfermedad crónica, que se caracteriza por un exceso de grasa, que a su vez se traduce en un aumento de peso. El *American Collage of Sports Medicine* (ACSM) apunta que funcionalmente puede definirse como el porcentaje de grasa corporal con el que aumenta el riesgo de padecer alguna enfermedad.

TEJIDO ADIPOSO

El tejido adiposo es una acumulación de adipocitos, que se sitúan predominantemente en el tejido subcutáneo y en el mesenterio. Actúa como almacén si la ingesta calórica supera las necesidades energéticas del organismo. La cantidad absoluta de tejido adiposo puede aumentar por hipertrofia o por hiperplasia de los adipocitos. Estos pueden incrementar hasta diez veces su tamaño normal, más allá de lo cual se dividen haciéndose más numerosos. Una vez formados, se considera que los adipocitos se mantienen de por vida. Se cree que la hiperplasia se produce fundamentalmente en determinados periodos de la vida: la lactancia y la primera infancia, la adolescencia y el embarazo; únicamente en respuesta a un exceso de la ingesta de calorías. Es posible que algunos individuos tengan una mayor tendencia a la hiperplasia adipocítica que otros, lo que implicaría una mayor predisposición a la obesidad. Sin embargo, la obesidad en los adultos suele producirse como consecuencia de un exceso de ingesta de calorías e hipertrofia de adipocitos.

Las células grasas no poseen una estructura y función uniforme, depende de su localización. Las hormonas sexuales influyen en el depósito del tejido adiposo. Así, la grasa tiende a acumularse en los hombres en la parte superior del cuerpo y en el abdomen, mientras que en las mujeres suele almacenarse periféricamente en muslos, brazos y nalgas. En la denominada obesidad central o abdominal el acúmulo de adiposidad visceral (entre los órganos abdominales) está formado por un tejido adiposo con alta actividad endocrino-metabólica, con repercusión negativa desde el punto de vista cardiovascular y de la resistencia a la insulina, a diferencia de la grasa subcutánea.

DIAGNÓSTICO

Anteriormente se ha mencionado la incidencia de cardiopatía, diabetes o hiperlipemia está íntimamente relacionada con el aumento de la grasa abdominal. Ya en 1997 la OMS sugirió que la circunferencia abdominal elevada podría ser un indicativo de la existencia no sólo de obesidad sino de enfermedades relacionadas con la misma. Se dispone de muchos métodos para determinar el grado de obesidad y sobrepeso. Entre ellos, los más fácilmente aplicables son:

- El índice de masa corporal (IMC), que es la relación entre el peso y la talla ($IMC = \text{peso corporal en kilogramos} / \text{estatura en metros al cuadrado}$).
- La circunferencia de la cintura.
- La relación entre cintura y cadera (RCC).
- La impedancia bioeléctrica.
- La medición de los pliegues cutáneos.

Los tres primeros son los más sencillos y rápidos en el diagnóstico de obesidad y riesgos para la salud. Un perímetro de cintura superior a 102 cm en los hombres y a 88 cm en las mujeres se considera factor de riesgo, si el adulto no tiene una estatura demasiado baja. Sin embargo, la IDF (*Internacional Diabetes Federation*), establece el diagnóstico de Síndrome Metabólico ante una cintura mayor de 94 cm en los varones y de 80 cm en las mujeres. Si la relación RCC es de 1,0 o superior también debe considerarse factor de riesgo, mientras que relaciones inferiores a 0,9 en hombres y 0,8 en mujeres indican un menor riesgo para la salud. El IMC es el método más utilizado para la evaluación rápida. Suele ser un buen indicador de sobrepeso y obesidad para la mayor parte de la población. En la Tabla 8.a (Clasificación de sobrepeso y obesidad según índice de masa corporal (IMC) kg/m^2) (adaptada de OMS, 1997) se puede observar la clasificación de estas entidades según este indicador. Siguiendo esta clasificación hablaríamos de un peso normal cuando el IMC se halla entre 19 y 24,9.

(Tabla 8.a)	
Clasificación de sobrepeso y obesidad	IMC
Preobeso (sobrepeso)	25 - 29,9
Obeso	≥30
Clase I obeso	30 - 34,9
Clase II obeso	35 - 39,9
Clase III obeso	≥40

(Tabla 8.b) Índice de masa corporal (IMC) kg/m² y riesgo para la salud (datos de Huskey, 1998)		
Riesgo para la salud	IMC	(%) incremento del riesgo
Muerte/cualquier causa (IMC <19) frente a	27-29:	60
	29-32:	100
	32-35:	200
Muerte/cáncer (IMC <19) frente a	27-32:	80
	32-35:	110
Muerte/cardiopatía (IMC <19) frente a	27-29:	210
	29-32:	360
	32-35:	480
Diabetes tipo 2 (IMC <22-23) frente a	27-29:	1.480
	29-31:	2.660
	31-33:	3.930
	33-35:	5.300
Presión arterial elevada (IMC <23) frente a	26-28:	180
	29-31:	260
	32-35:	350
Artritis degenerativa (IMC <25) frente a	30-35:	400
Litiasis biliar (IMC <24) frente a	27-29:	150
	30-35:	270
Defectos neurales de nacimiento (IMC <19) frente a	29-35	90

En la tabla 8.b (Índice de masa corporal (IMC) kg/m^2 y riesgo para la salud (datos de Huskey, 1998) puede observarse la asociación entre un IMC elevado y el incremento de riesgo para la salud.

El IMC sólo es adecuado cuando la relación músculo-grasa es normal, lo que no es así en determinados colectivos como por ejemplo en deportistas, en quienes la proporción de masa muscular es muy superior a la de tejido adiposo. Mientras que un 15-16% de grasa para un hombre y 19-22% en la mujer sería normal (tabla 8.c), un atleta puede tener un 8% o menos y seguir presentando una composición corporal normal. En éstos se indica la medición de los pliegues cutáneos para determinar el porcentaje de grasa. La cantidad de grasa normal también varía con la edad, aumentando a medida que lo hace la edad (tabla 8.d).

(Tabla 8.c) Clasificación del porcentaje de grasa corporal (Woolf-May, 2008)

CLASIFICACIÓN	HOMBRES	MUJERES
Baja	6-10	14-18
Óptima	11-17	19-22
Moderada	18-20	23-30
Obeso	>20	>30

(Tabla 8.d) Porcentaje normal de grasa según la edad

EDAD EN AÑOS	HOMBRES (%)	MUJERES (%)
15-20	15-18	18-22
21-25	16-20	21-23
26-30	19-21	22-24
31-35	20-21	24-26
36-45	21-23	25-27
46-50	22-23	28-30
51-60	23-24	29-31
>60	24-25	29-31

ENERGÍA Y TASA METABÓLICA

El cuerpo humano actúa como una máquina, que necesita un aporte constante de energía para su correcto funcionamiento. Este aporte se logra mediante los alimentos, en forma de hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Tras la ingesta de los mismos se inicia el proceso de digestión, con el que se consigue su absorción, oxidación posterior y aporte energético (kilocalorías, Kcal). En definitiva, las células obtienen la energía mediante la metabolización de los principios inmediatos. El correcto funcionamiento del cuerpo humano requiere una energía mínima, lo que denominamos metabolismo basal, resultado de la suma de las actividades metabólicas de todas las células de nuestro organismo. Sin embargo, el metabolismo energético total comprende el consumo de energía producido por el metabolismo basal, el gasto energético derivado de las actividades físicas y la termogénesis que incluye el consumo que producen los alimentos al ser digeridos, absorbidos y utilizados. Diversos factores influyen en el metabolismo basal (MB), entre ellos:

- Edad: en época de crecimiento aumenta el MB, mientras que a partir de los 20 años disminuye lentamente.
- Sexo: las mujeres tienen el MB ligeramente inferior (5-7%) al del hombre.
- Condiciones ambientales: el calor disminuye el MB, las bajas temperaturas lo aumentan. A medida que se sube con respecto a nivel del mar aumenta el MB (a 3.000 metros aumenta aproximadamente un 25%).
- Alteraciones tiroideas: el hipotiroidismo disminuye el MB, por contra el hipertiroidismo puede aumentar el MB hasta en un 40-80%.
- Los estados febriles aumentan el MB un 13% por cada grado de temperatura.
- Estimulación del sistema nervioso simpático.
- Situaciones especiales: el embarazo aumenta el MB unas 300 Kcal/día; la lactancia lo aumenta unos 500 Kcal/día.

- Determinadas drogas: entre ellas lo aumentan la nicotina, la cafeína, los simpaticomiméticos y los adrenérgicos.
- El trabajo muscular.
- Otros factores como la nutrición y las emociones.

CONTROL DEL APETITO/SACIEDAD

La saciedad y el apetito son el resultado de complejas interacciones de estímulos, como percepciones sensoriales, distensión gástrica, mensajes hormonales y neuronales que el tracto digestivo envía al cerebro y éste al resto del organismo. Todo ello forma un complejo circuito de señales, responsables de la regulación de la ingesta. En el entramado que modula el apetito intervienen además conductas aprendidas, modelos alimenticios, estímulos ambientales e, incluso, relaciones personales. Si el sistema de regulación sobrepasa los límites del control metabólico, se produce un exceso de ingesta y, consecuentemente la acumulación de la energía sobrante en forma de grasa. Una hormona directamente implicada en este control es la leptina, denominada 'hormona de la saciedad'. La forman los adipocitos, e informa al hipotálamo y al SNC sobre la suficiencia o no de las reservas grasas que el organismo posee. Por ello interviene regulando el apetito, el peso corporal y la termogénesis. Es pues, un factor fundamental en la regulación de la grasa corporal. Un aumento en los niveles de leptina reduce el peso corporal; sin embargo, sus valores plasmáticos elevados pueden ser causa de sobrepeso y obesidad.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ORIGEN DE LA OBESIDAD

En la génesis de la obesidad intervienen múltiples factores, muchos de cuales aún no se conocen muy bien. Se consideran tres los factores básicos implicados: el genético, el ambiental y el sedentarismo. Y otros menos importantes cuantitativamente como los producidos por medicamentos o por distintas enfermedades.

Factor genético

Se sabe que algunos trastornos genéticos cursan con obesidad, como por ejemplo el síndrome de Prader-Willi. En la actualidad existen muchas líneas de investigación para dilucidar si la genética determina o predispone a un individuo a la obesidad. Con los conocimientos actuales nadie pone en duda que algunas obesidades están escritas en el código genético, pues hay más de cien genes asociados a la misma. Sin embargo, parece que este factor aislado en general no es suficiente para que aumente la reserva grasa si no se suman otros. La carencia de alimentos es un factor añadido que predominaría sobre los determinantes genéticos; valga como ejemplo el prácticamente inexistente, por no decir nulo, número de obesos que encontramos en países azotados por guerras, campos de concentración, o países del tercer mundo como el África subsahariana. Paralelamente, el aumento súbito de la obesidad refleja, sin duda alguna, interacciones importantes de factores no genéticos, puesto que es imposible que la composición genética de una población realice un cambio tan brusco.

Factor ambiental

Los aspectos cualitativos y cuantitativos de la ingesta alimenticia están muy influenciados por la cultura, la moda, acontecimientos históricos, etc. Por ejemplo, los binomios delgadez-enfermedad, obesidad-salud, delgadez-pobreza y obesidad-riqueza supusieron durante años una realidad; dichas asociaciones se vieron reforzadas en nuestro País por dos acontecimientos, la eclosión de la tuberculosis y La Guerra Civil. Sin embargo, hoy en día la situación es la opuesta, la obesidad ya no se asocia ni con salud ni con riqueza, siendo su incidencia más elevada en los colectivos de menor nivel socioeconómico y cultural. La delgadez ha pasado a relacionarse con el éxito social y “la belleza” hasta tal punto que a veces se producen distorsiones importantes en la esfera psíquica, provocando enfermedades como la anorexia nerviosa.

En relación al factor cualitativo de la alimentación se ha producido una modificación desfavorable desde el punto de vista sanitario en el tipo de dieta de las sociedades industrializadas, en las que la población suele elegir

las ricas en grasas y con un aporte calórico superior al necesario (comida rápida, alimentos precocinados, etc).

Sedentarismo

El estilo de vida sedentario junto con la referida dieta rica en grasas e hipercalórica es el principal responsable del sobrepeso y la obesidad. Ello es reflejo de los profundos cambios conductuales que se han producido en los últimos 20-30 años.

Otros factores

Enfermedades como el ovario poliquístico, el síndrome de Cushing, el hipotiroidismo, el hipogonadismo, el síndrome de Stein-Leventhal, el síndrome de Laurence-Moon-Bield, el síndrome de Carpenter, el síndrome de Summit, el síndrome de Cohen, la acromegalia, el síndrome de Prader-Willi o la bulimia suelen cursar con obesidad, aunque estas patologías afectan a un porcentaje muy bajo del total de obesos. Tampoco hay que olvidar el aumento de peso que se ha asociado con el uso continuado de ciertos medicamentos, entre ellos glucocorticoides, antidepressivos tricíclicos y estrógenos (anticonceptivos).

TRATAMIENTO

Todavía existen muchos interrogantes por resolver en el control y tratamiento de la obesidad. No existe un tratamiento único, lo cual es reflejo de la dificultad que entraña su resolución. Tampoco todas las personas responden de igual forma a un tratamiento. Cualquier actuación terapéutica tiene que ser multidisciplinaria. El objetivo que se persigue es mejorar la salud del paciente reduciendo los riesgos secundarios. Conviene recordar que no tratar la obesidad a tiempo reduce entre 15 y 20 años la esperanza de vida. En la actualidad, disponemos de fármacos, cirugía, dieta y ejercicio.

Tratamiento farmacológico

El uso de fármacos es generalmente eficaz a corto plazo, pero como método de control a largo plazo los resultados son decepcionantes. La mayoría posee impor-

tantes efectos secundarios, que además de ser nocivos para la salud influyen en la capacidad del individuo para realizar actividad física o ejercicio. Sólo se prescriben en obesidades importantes ($IMC > 35$). Hoy, los dos fármacos más utilizados son el orlistat (Xenical®) y la sibutramina (Reductil®). El primero de ellos es un inhibidor de la lipasa intestinal; impide que el 30% de las grasas de la dieta se absorban. El segundo, la sibutramina, actúa sobre el sistema nervioso central disminuyendo la sensación de hambre y aumentando el metabolismo basal; sus efectos secundarios son muy importantes.

Tratamiento quirúrgico

Técnicas quirúrgicas como el bypass gástrico, la banda gástrica o la gastrectomía tubular se indican solamente en obesidad mórbida ($IMC > 40$). Consiguen reducir el peso hasta 60-70% en un año.

Dieta hipocalórica

Múltiples estudios han demostrado la eficacia de las dietas bajas en calorías y grasas. Constituye el tratamiento básico del sobrepeso y la obesidad. Sin embargo, junto con la pérdida de grasa se produce también la de masa muscular, con reducciones de hasta un 24-28% de la misma.

Actividad física/ejercicio

En la actualidad la prescripción de ejercicio físico regular se realiza con fines terapéuticos tanto para la prevención como para el control y rehabilitación de la obesidad. Con un doble objetivo, por un lado, mantener el tono muscular y, por otro, aumentar el gasto energético.

ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO EN EL TRATAMIENTO DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD

Conviene diferenciar entre ejercicio, deporte y actividad física, conceptos que aunque parecidos no significan lo mismo. Así, entendemos por **ejercicio** un tipo de actividad física planificada y repetitiva que tiene como objetivo mejorar la forma física. **Deporte** es el

ejercicio practicado con espíritu competitivo y siguiendo una reglamentación definida. Por otra parte, **actividad física** es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, que se traduce en un gasto energético que se suma al del metabolismo basal.

Se sabe que la obesidad se caracteriza por un exceso de grasa, que a su vez se traduce en un aumento del peso corporal. Por ello, el objetivo principal del tratamiento es la pérdida de grasa y peso. Ambos disminuyen cuando el balance energético es negativo, es decir el gasto calórico excede al consumo. Esto se puede conseguir disminuyendo las calorías de la dieta o aumentando el gasto energético mediante la realización de ejercicio o actividad física, y mejor aún asociando dieta y ejercicio. Un objetivo realista es perder entre 0,25-0,5 kilogramos semanales. Se debe tener en cuenta que para perder un kilo de grasa se requiere un déficit calórico equivalente a unas 7.700 Kcal.

Estudios realizados en adultos, concluyeron que utilizando sólo el ejercicio como arma terapéutica se conseguía una pérdida de grasa corporal escasa (1,6%). Únicamente si se trataba de ejercicio de alta intensidad se observaban disminuciones importantes del peso corporal a largo plazo. El problema es que este tipo de ejercicio no está indicado en mayoría de personas con sobrepeso y obesidad, dada la gran cantidad de trastornos y enfermedades asociadas. Es decir, es muy difícil que estos pacientes reduzcan su peso hasta niveles saludables sólo realizando ejercicio. No obstante, otras investigaciones comprobaron que tan sólo con un programa de ejercicio consistente en caminar o hacer carrera 30 minutos diarios durante varios meses, se produjo una pérdida de peso de 0,6 a 4,8 Kg, dependiendo de la intensidad del ejercicio. En consecuencia, aunque sólo con ejercicio se obtiene pérdida de peso, los mejores resultados se consiguen al combinar éste con una dieta. Está sobradamente demostrado que el ejercicio físico aumenta la pérdida ponderal en pacientes que siguen dietas moderadamente hipocalóricas, aunque los mayores beneficios se obtienen en el efecto a largo plazo sobre el mantenimiento del peso perdido.

El ejercicio, además de aumentar el gasto energético conlleva otros importantes beneficios. Así, ayuda a mantener la tasa metabólica basal y, por lo tanto, el ritmo de pérdida de peso. Disminuye la pérdida de masa magra que se

produce cuando una persona pierde peso mediante severas restricciones calóricas, en las cuales junto con la de grasa se producen importantes pérdidas de agua y tejido magro. Si el equilibrio calórico negativo es inducido por el ejercicio la pérdida de peso es principalmente de grasa, incluyendo la potencialmente más perjudicial para la salud, la depositada a nivel abdominal, lo que se asocia a la disminución del riesgo de padecer diabetes o cardiopatía. Por otra parte, sólo con mantenerse físicamente activos, las personas obesas ya reducen este riesgo, igualándose a los no obesos. Este dato sugiere que lo importante es ‘estar en forma’.

El ejercicio es beneficioso y está indicado en todos los tipos de obesidad, independientemente de la causa a la que obedezca. Según se desprende de recientes investigaciones, aunque genéticamente se esté predispuesto a desarrollar obesidad, ésta también puede evitarse mediante la práctica del mismo.

Evaluación previa al ejercicio

Se recomienda a todas las personas que van a someterse a un programa de ejercicio para perder peso realizar previamente un reconocimiento médico, con el fin de determinar no sólo el grado de obesidad sino la existencia o no de patologías asociadas. Es importante realizar una prueba de esfuerzo, preferiblemente en tapiz, aunque a veces será necesario utilizar un cicloergómetro o incluso un ergómetro de brazos, según la clase de obesidad. Además de la monitorización electrocardiográfica se registrará la tensión arterial, particularmente elevada en estos pacientes. A veces ésta se tiene que interrumpir por problemas mecánicos y de fatiga, antes de haber alcanzado una frecuencia cardiaca discriminatoria.

Es fundamental preguntar al paciente sobre sus aficiones deportivas, disponibilidad horaria, instalaciones cercanas, preferencias (práctica individual o colectiva) y otras cuestiones que nos permitirán establecer un programa de ejercicio individualizado. En general los obesos suelen ser sedentarios, y tampoco han realizado ninguna actividad anteriormente. Todo esto debe tenerse en cuenta a la hora de encontrar el tipo de actividad física o ejercicio con el que disfrute y sea capaz de llevar a cabo, lo cual además disminuirá el riesgo de abandono.

Intensidad-Duración del ejercicio

Va a depender del grado de sobrepeso u obesidad, así como de la presencia o no de patología asociada. En general, no está indicado ejercicio de alta intensidad, si tenemos en cuenta que las personas obesas tienen mayor riesgo de padecer lesiones del aparato locomotor.

Se recomiendan ejercicios aeróbicos de intensidad moderada, es decir al 60-79% de la FC máx, lo que corresponde al 50-74% del VO₂ máx, o a una puntuación de 12-13 en la escala de percepción subjetiva del esfuerzo de Borg. Si no se dispone de métodos cuantitativos, en términos prácticos sería el nivel de ejercicio que nos permite mantener una conversación al realizarlo. Si, por ejemplo, se trata de caminar, también podría determinarse como andar deprisa (las equivalencias para cuantificar la intensidad del ejercicio se pueden consultar en el capítulo de dislipemias).

Inicialmente se prescribirá ejercicio de baja intensidad (30-50% VO₂ max.; 35-59% de la FC máx) y larga duración. Según la respuesta del paciente, se podrá ir incrementando la intensidad hasta conseguir que esta sea moderada y se pueda trabajar a frecuencias cardiacas idóneas para un buen acondicionamiento cardiorrespiratorio. Como es lógico, una mayor intensidad permitirá que las sesiones semanales sean más cortas o menos numerosas logrando el mismo gasto energético. Muchos obesos, sobre todo los más mayores, preferirán quedarse en programas de ejercicio suave como pasear u otras actividades de escasa intensidad, siendo como es natural su pérdida de peso más lenta. Los gastos energéticos recomendados se hallan en torno a 300-500 kcal por sesión. Las características del ejercicio en cuanto a intensidad y duración se adaptarán al gasto energético que se pretenda conseguir. El obeso, ha de saber que suelen pasar años hasta que se alcanza un determinado nivel de peso corporal.

Según hemos mencionado antes, el ejercicio más recomendable es el de larga duración. Dado que las personas obesas tienden a cansarse fácilmente, puede ser aceptable establecer entrenamientos con intervalos (series breves de ejercicio intercaladas con reposos breves). Sin embargo, las series acumulativas son menos eficaces que una única serie más prolongada, al menos cuando se trata de caminar rápido.

Frecuencia

Se intentará que se realice a diario y como mínimo 5 días a la semana. Algunos autores sugieren que incorporar un reposo semanal en el ejercicio estructurado reduce el riesgo de 'desgaste' y logra un mejor mantenimiento de 'un estilo de vida a largo plazo'.

Tipo de ejercicio

También está en función de la magnitud del sobrepeso. Algunos tipos de ejercicio como los deportes de pelota, la carrera, o los que impliquen alto impacto para las articulaciones, no pueden recomendarse a individuos con obesidad importante (índice de masa corporal > 35). No debemos olvidar que la posibilidad de producirse lesiones articulares, musculares y vertebrales es más frecuente en este colectivo. Por ello, para disminuir el riesgo de lesiones, también elegiremos cuidadosamente los complementos, como la ropa o el calzado deportivo. Es fundamental concienciar a los pacientes de la importancia no sólo de practicar ejercicio, sino también de aumentar el gasto calórico mediante la realización de actividades cotidianas como hacer las tareas domésticas, ir caminando al trabajo en lugar de en coche, subir las escaleras en lugar de coger el ascensor, etc. Esto ayuda a crear hábitos que rompen el sedentarismo y modifican el estilo de vida. Algunos consejos en este sentido pueden consultarse en el capítulo de dislipemia.

En resumen, el ejercicio que se recomienda es:

- Aeróbico, de bajo impacto osteoarticular.
- Que mueva gran cantidad de masas musculares.
- Preferiblemente de baja-moderada intensidad y larga duración.
- Que incluya una fase inicial de calentamiento y otra de enfriamiento al final de cada sesión.
- Si el programa integra además de ejercicios aeróbicos algunos de resistencia conseguiremos ser más eficaces en el mantenimiento de la masa muscular y la tasa metabólica.

- El ejercicio más idóneo es caminar rápido (Figura 8.1), pero también son adecuados:
- Natación (Figura 8.2)
- Bicicleta (estática o dinámica) (Figura 8.3)
- Cinta ergométrica
- Elíptica
- Remo.
- Esquí de fondo



(Figura 8.1) Caminar rápido.



(Figura 8.2) Nadar.



(Figura 8.3) Bicicleta estática.

De todas formas, para el control del peso corporal se ha demostrado que es mejor cualquier tipo de actividad física o ejercicio, incluso las irregulares, que ninguna.

En la Tabla 8.e se encuentran las directrices para la valoración y la prescripción del ejercicio que recomienda el *American Collage of Sports Medicine* (ACSM).

Tabla 8.e. Directrices para valoración y prescripción de ejercicio en la obesidad (ACSM)
<p>TIPO DE PRUEBA DE ESFUERZO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prueba en cinta ergométrica a nivel bajo • La utilización del cicloergómetro o el ergómetro de brazos puede aumentar la capacidad media
<p>PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: aumentar el consumo calórico • Primera elección: caminar • Tipos alternativos: simulador de escalera, pedalear, ejercicios en el agua • Intensidad en el límite bajo de la FC deseable • Duración suficiente para causar un consumo de 300-500 kcal/sesión
<p>PRECAUCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar estrés en las articulaciones • Escoger situaciones que minimicen los estigmas sociales • Controlar el dolor muscular y los problemas ortopédicos

Según el ACSM, un programa para perder peso es bueno cuando:

- Proporciona un consumo no inferior a las 1.200 kcal/día y asegura una dieta equilibrada en nutrientes (pueden no ser apropiadas para niños, ancianos o deportistas).

- Incluye alimentos adecuados al entorno sociocultural, hábitos alimentarios, gustos y costes económicos.
- Consigue un equilibrio calórico negativo (sin exceder 500 a 1.000 kcal/día), que se traduce en una pérdida gradual de peso sin desequilibrios.
- La pérdida de peso máxima es de 1 kg/semana.
- Se suprimen hábitos alimentarios que puedan provocar malnutrición.
- Incluye un programa de ejercicio que implica un gasto energético diario de 300 kcal o más. En muchos pacientes consiste en caminar.
- Asegura que los nuevos hábitos alimentarios y de actividad física puedan cumplirse toda la vida para mantener el peso corporal conseguido.

Contraindicaciones del ejercicio

Como en cualquier otra enfermedad existen contraindicaciones absolutas para realizar ejercicio en la obesidad; éstas son similares a las relacionadas en las enfermedades cardiovasculares, por lo que pueden ser consultadas en ese capítulo.

Gasto calórico en METS que supone la realización de algunas actividades físicas

El gasto calórico suele expresarse en Kcal o en METS. Un MET es la energía que se consume estando en reposo, sentado o acostado. Equivale a:

- Una caloría por kilo de peso por hora.
- 3.5 ml de consumo de oxígeno por kilo y por minuto.

Para convertir los METS a Kcal utilizaremos la igualdad:

$$\text{Kcal/min} = \text{MET} \times 3,5 \times \text{peso corporal en kg} / 200.$$

Gasto calórico en METS que supone la realización de algunas actividades físicas

– Aerobic acuático	4,0
– Aerobic, general	6,5
– Aerobic, suave	5,0
– Andar de casa al coche o autobús	2,5
– Andar, 4 km/h, terreno llano	3,0
– Andar, 6 km/h, terreno llano	5,0
– Andar, 8 km/h	8,0
– Baile, general	4,5
– Bajar escaleras	3,0
– Barrer	3,3
– Bicicleta estática, esfuerzo ligero (100 watts)	5,5
– Bicicleta estática, esfuerzo moderado (150 watts)	7,0
– Bicicleta estática, esfuerzo vigoroso (200 watts)	10,5
– Caza, general	5,0
– Ciclismo, esfuerzo moderado (de 20 a 23 km/h)	8,0
– Conducir automóviles o camiones ligeros	2,0
– Correr, 10 km/h	10,0
– Correr, 15 km/h	16,0
– De pie, general	2,0
– Durmiendo	0,9
– Esquí de travesía, 4 km/h, andando	7,0
– Esquí de travesía, de 6 a 8 km/h, esfuerzo moderado	8,0
– Fregar el suelo (con fregona)	3,5
– Limpieza, esfuerzo vigoroso (limpiar cristales, lavar el coche)	3,0
– Máquina de esquí, general (elíptica)	7,0

– Natación estilo libre, esfuerzo ligero o moderado	7,0
– Natación estilo libre, esfuerzo vigoroso	10
– Natación, crol, esfuerzo ligero o moderado	8,0
– Natación, crol, esfuerzo vigoroso	11,0
– Natación, espalda, general	10,0
– Sentado, leyendo	1,3
– Subir escaleras con carga de hasta 7 kg	5,0
– Tumbado, quieto, viendo televisión	1,0
– Viajar en autobús o en coche	1,0

BIBLIOGRAFÍA

ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription. American College of Sports Medicine 2013.

Alberti K G, Eckel R H, Grundy S M, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009; 120 (16): 1640-5.

Alberti K G, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome- a new border worldwide definition. *Lancet* 2005; 366: 1059-62.

Banegas J R, Graciani A, Guallar-Castillón P y col. Estudio de Nutrición y Riesgo

Cardiovascular en España (ENRICA). Madrid: Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Autónoma de Madrid, 2011.

Byrne H K, Wilmore J H. The effects of a 20-week exercise training program on resting metabolic rate in previously sedentary, moderately obese women. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2001; 11(1): 15-31.

Carmena R. Síndrome metabólico: diagnóstico y riesgo cardiovascular. En: María M A, Pou J M eds. *Diabetes Mellitus un problema global. Nuevas perspectivas*. Elsevier Doyma 2008: 107-20.

Factores de riesgo genéticos asociados a la obesidad JANO 2008; 15 Diciembre. Disponible online: http://www.jano.es/jano/ctl_servlet?_f=11&iditem=5059&&idtabla=1.

Fundación Española de la Nutrición. Libro Blanco de la Nutrición en España. FEN 2013.

Haynes G R, Heshka J, Chadee K et al. Effects of dietary fat type and energy restriction on adipose tissue fatty acid composition and leptin production in rats. *Journal of Lipid Research* 2003; 44(5): 893-901.

Huskey R J. How's your BMI (body mass index)?. Online Available: <http://www.people.virginia.edu/> February 2003.

Identifican factores de riesgo genéticos asociados a la obesidad. *Azpresa*. Co 2008; 2128: 15 de Diciembre.

Katzmarzyk P T, Jassen I, Ardern C I. Physical inactivity, excess adiposity and premature mortality. *Obesity Reviews* 2003; 4(4):257-90.

Kopp W. High-insulinogenic nutrition - an etiologic factor for obesity and the metabolic syndrome? *Metabolism: Clinical and Experimental* 2003; 52(7):840-44.

Manual ACSM para la valoración y prescripción de ejercicio. Paidotribo. Barcelona 1999.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud 2011-2012. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad 2013.

NIH (National Institutes for Health) 2003. Prescription medications for the treatment of obesity. Online. Available: <http://www.niddk.nih.gov/health/nutrit/pubs/presmeds.htm> March 2004.

No tratar la obesidad a tiempo reduce 15-20 años la esperanza de vida de las personas. *Azpresa*. Co 2008; 2080: 28 Octubre.

Nóbrega M, Hui C-c, Gomez-Skarmeta J L, et al. Obesity-associated variants within FTO form long-range functional connections with IRX3. *Nature* 2014; 507(7492): 371-375.

Nueva luz sobre la genética de la obesidad. *JANO* 2007; 9 Noviembre.

Pérez-Farinós N, López-Sobaler A M, Dal Re M A y col. The ALADINO Study: A National Study of Prevalence of Overweight and Obesity in Spanish Children in 2011.

BioMed Research International 2013 (2013). Article ID 163687, 7 pages.

Poirier P, Despres J P. Exercise in weight management of obesity. *Cardiology Clinics* 2001; 19(3): 459-70.

Puesta en marcha del Observatorio para la Obesidad. *JANO* 2007; 7 Noviembre 2007.

Real J T, Carmena R. importancia del síndrome metabólico y de su definición dependiendo de los criterios utilizados. *Medina Clínica* 2005; 124: 376-8.

Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos (Consenso FESNAD-SEEDO). *Revista Española de Obesidad* 2011; 9: S1.

Rodríguez Caro A, González López-Valcárcel B. El trasfondo económico de las intervenciones sanitarias en la prevención de la obesidad. *Revista Española de Salud Pública* 2009; 83(1): 25-41.

Serra Grima R. et al. Prescripción de ejercicio físico para la salud. Paidotribo. Barcelona 2004.

Silva V, Stanton K R, Grande A J. Harmonizing the diagnosis of metabolic syndrome--focusing on abdominal obesity. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2013; 11(2): 102-108.

Slentz C, Duscha B D, Johnson J L et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition and measures of central obesity: STRRIDE - a randomised controlled study. *Archives of Internal Medicine* 2004; 164(1): 31-9.

Soderlund A, Fischer A, Johansson T. Physical activity, diet and behaviour modification in the treatment of overweight and obese adults: a systematic review. *Perspectives in Public Health* 2009; 129(3): 132-142.

Stevens J, Cai J, Evenson K R et al. Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the lipid research clinics study. *American Journal of Epidemiology* 2002; 156(9): 832-41.

The university of Chicago Medicine. Metabolic Syndrome. The University of Chicago Medical Center 2014. Online Available: <http://www.uchospitals.edu/online-library/content=P08344>.

The university of Chicago Medicine. Overview of Obesity. The University of Chicago Medical Center 2014. Online Available: <http://www.uchospitals.edu/online-library/content=P07885>.

Tres nuevos genes asociados a la obesidad. *JANO* 2008; 17 Marzo.

Unión Europea. Dirección General de Educación y Cultura. Directrices de Actividad Física de la UE. Actuaciones recomendadas para apoyar la actividad física que promueve la salud. Consejo Superior de Deportes. Presidencia de Gobierno 2010.

US Surgeon General. Call to action to Prevent overweight and obesity, 2001. Online. Available: <http://www.cdc.nddcp/ndnpa/obesity/contributing-factors.htm> February 2004.

Valtueña J A. Compleja problemática de la lucha contra la obesidad. *Jano* 2008; 1.697: 13.

Villegas García J A. El sedentarismo no es una opción posible para nuestra especie. *Archivos de Medicina del Deporte* 2007; 119: 157-158.

Wang, Y, Wu Y, Wilson, R F et al. Childhood Obesity Prevention Programs: Comparative Effectiveness Review and Meta-Analysis. Agency for Healthcare Research and Quality (US). Effective Health Care Program. *Comparative Effectiveness Reviews* 2013; 115.

Weinheimer E M, Sands L P, Campbell W W. A systematic review of the separate and combined effects of energy restriction

and exercise on fat-free mass in middle-aged and older adults: implications for sarcopenic obesity. *Nutrition Reviews* 2010; 68 (7): 375-378.

Woolf-May K. *Prescripción de Ejercicio: fundamentos fisiológicos*. Elsevier. Madrid 2008.

Wu T, Gao X, Chen M, van Dam R M. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obesity Reviews* 2009; 10: 313-323.



Capítulo 9. El ejercicio físico en las enfermedades reumáticas

Juan José Ramos Álvarez
Francisco Javier López-Silvarrey Varela

ARTROSIS (OA)

Definición y aspectos generales

El deporte como factor de riesgo en la OA

El ejercicio como prevención y tratamiento en la OA

OTRAS ARTRITIS, CONDICIONES PARTICULARES PARA EL EJERCICIO FÍSICO

Artritis reumatoide

Espondilitis anquilosante

Lupus eritematoso sistémico

RECOMENDACIONES DE EJERCICIO EN LAS ENFERMEDADES REUMÁTICAS

Medidas higiénicas

Medidas generales

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN LAS ENFERMEDADES REUMÁTICAS. SESIÓN-TIPO

Los procesos reumáticos alcanzan una alta incidencia y prevalencia en todo el mundo, por lo que representan un problema sanitario de primer orden.

El ejercicio físico está incluido dentro del tratamiento no farmacológico de este grupo de enfermedades, por lo que es un complemento eficaz, barato y accesible en el tratamiento y prevención de las enfermedades reumáticas.

El tipo de ejercicio y la intensidad del mismo irán en función de la patología articular que presente el paciente; en general se recomiendan ejercicios aeróbicos de bajo impacto articular y ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades reumáticas incluyen un gran número de enfermedades que se caracterizan por dolor y limitación de la movilidad con alteraciones específicas en función de la enfermedad y afectación sistémica en muchas de ellas, suelen ser crónicas y ocasionan discapacidad en muchos casos. Los procesos reumáticos, en general, presentan una alta incidencia y prevalencia en todo el mundo. En España, el 23% de la población española mayor de 20 años refiere padecer una enfermedad reumática, alcanzando el 39,3% de las discapacidades, correspondiendo el 5% a la población femenina y el 2% de la población masculina.

Estos datos convierten a las enfermedades reumáticas en un problema sanitario de primer orden en todo el mundo, con implicaciones sociales y económicas evidentes. (Absentismo laboral, aumento del gasto farmacéutico, incremento del gasto social...).

El ejercicio físico, al mostrarse efectivo en el control de diversos procesos patológicos relacionados con el daño articular, se nos ofrece como una alternativa terapéutica complementaria eficaz, barata y accesible en el tratamiento y prevención de las enfermedades reumáticas.

No obstante, es importante tener en cuenta, a la hora de utilizar el ejercicio en el manejo de los pacientes reumáticos, que la práctica del mismo de una manera no sistemática, puede contribuir, en mayor o menor grado, a desencadenar o empeorar el proceso reumático.

Por tanto, si queremos obtener unos efectos beneficiosos, el ejercicio físico debe prescribirse individual-

mente, estudiando la afectación articular en concreto y las condiciones físicas de cada individuo. En la prescripción de ejercicio en las enfermedades reumáticas, tenemos que tener en cuenta el tipo de ejercicio, la forma de realizarlo, la intensidad, la frecuencia, las articulaciones y grupos musculares implicados y otros factores secundarios, pero importantes, como puede ser la superficie a utilizar, el uso de vendajes, ayudas técnicas, ortesis,... etc.

Es imprescindible, previo a la participación deportiva en pacientes reumáticos un exhaustivo reconocimiento médico-deportivo, que evalúe el estado articular, la capacidad física del paciente y las repercusiones sistémicas de su enfermedad para poder prescribir el ejercicio más adecuado, para cada caso en concreto.

En el presente capítulo intentaremos dar una visión de conjunto sobre la prescripción del ejercicio en las enfermedades reumáticas, valorando los riesgos y beneficios sobre los enfermos reumáticos de las actividades deportivas más comúnmente practicadas, con el objetivo de establecer unas pautas generales y específicas de prescripción de ejercicio en función de la afección estudiada. Para lo cual previamente expondremos las características específicas de las enfermedades reumáticas más frecuentes. Osteoartritis, artritis reumatoide, Espondilitis Anquilopoyética y Lupus Eritematoso.

OSTEOARTRITIS (OA)

Definición y aspectos generales

La osteoartritis es una alteración músculoesquelética que se caracteriza por la degradación del cartílago articular, causando dolor y discapacidad significativa. La osteoartritis se puede definir radiográficamente o sintomáticamente, las alteraciones radiográficas incluyen el estrechamiento del espacio articular, la esclerosis, y la presencia de osteofitos. La Osteoartritis radiográfica es más común que la OA sintomática, y la prevalencia varía en función de la articulación afectada y aumenta con la edad con mayor proporción en mu-

jeros. La prevalencia de la artrosis radiográfica puede oscilar entre el 14% en las rodillas hasta el 27% de la mano, mientras que la prevalencia definida por los síntomas y los hallazgos del examen físico, puede llegar a afectar al 10 % de la población, alcanzando el 29% en los mayores de 60 años.

La patogenia de la enfermedad todavía no se conoce totalmente. Primero aparece la degradación local del cartílago articular seguido por la remodelación ósea, lo que resulta en un engrosamiento del hueso subcondral y formación de osteofitos, acompañado de inflamación sinovial local. En relación con el ejercicio, la lesión del cartílago articular, es el resultado de una combinación de factores: por un lado la presencia de determinadas condiciones previas que puedan producir un trastorno sobre la articulación (alteraciones estructurales, historia de lesión, mala recuperación) y por otro el estrés significativo sobre la misma (aumento de las cargas, frecuencia, posición), aunque raramente, alguna de estas condiciones por si misma puedan desarrollar el proceso. El conjunto de ambas circunstancias asociado a cambios bioquímicos en el cartílago articular y membrana sinovial y a factores genéticos conllevan al desarrollo y a la evolución de la enfermedad (Fig. 1).

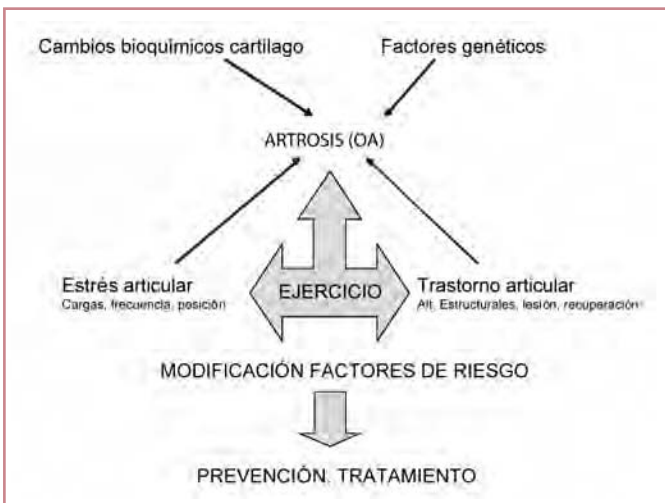


Figura 9.1

Es importante tener en cuenta que la OA es un proceso evolutivo, no es un proceso adquirido, por tanto, toda actuación sobre los factores de riesgo puede modificar el curso de la enfermedad. El ejercicio físico puede contribuir a mejorarla o empeorarla.

El deporte como factor de riesgo

El deporte o la actividad física está incluido en todos los estudios epidemiológicos como un factor de riesgo en el desarrollo de la OA, esto es debido a diversos mecanismos relacionados con su práctica: por un lado el significativo aumento y repetición de las cargas y por otro el riesgo de sufrir traumatismos articulares y las consecuencias que pueden derivarse de la lesiones de dichas estructuras, como son la cirugía articular, la mala rehabilitación o el reintegro prematuro a la práctica deportiva. Por otro lado el riesgo de osteoartritis va asociado al alto nivel de competición y depende de la frecuencia, el tipo y la intensidad del ejercicio. Son factores de riesgo el alto nivel de competición o el comenzar tardíamente la práctica de un deporte de riesgo. Es difícil aislar los factores de riesgo relacionados directamente con la práctica deportiva con otros factores de riesgo asociados a la OA como son la edad, la masa corporal, la ocupación laboral y los años de exposición.

No se han encontrado diferencias entre hombres y mujeres, entre el riesgo de padecer osteoartritis y la práctica deportiva intensiva.

El riesgo de padecer OA con el ejercicio, además de la intensidad, depende también del tipo de ejercicio a realizar, los deportes que soportan más cargas tienen más riesgo de padecer OA, los deportes de equipo y pista (baloncesto, balonmano, fútbol, rugby, tenis), presentan más riesgo cuando se practican intensamente, Los deportes que presentan menos riesgo de padecer OA son la carrera y el ciclismo, aunque la práctica a nivel competitivo de estos dos últimos deportes también pueden presentar cierto riesgo. Siendo la natación el deporte con menos riesgo, tanto a nivel recreacional como competitivo.

El riesgo de afectación articular con el ejercicio, depende de las articulaciones que soportan las cargas en

el deporte que realizamos. Así, por ejemplo, en los deportes de fuerza como la halterofilia, las articulaciones más afectadas son la columna y las rodillas. En el rugby se afecta la rodilla principalmente. En el fútbol y en la carrera de fondo las articulaciones más afectadas son la cadera, la rodilla y el tobillo. En la gimnasia se afectan el hombro, el codo, la cadera y la muñeca. En el boxeo las articulaciones carpo-metacarpiana y metacarpo-falángicas. Finalmente en el ciclismo el tobillo y la rodilla.

El ejercicio como prevención y tratamiento

El ejercicio físico se ha mostrado efectivo en el control de diversos procesos patológicos relacionados con el daño articular: mejora la nutrición del cartílago, estimulando su remodelación y reparación, disminuye la inflamación, mejora la flexibilidad, aumentando el rango de movimiento articular (ROM), incrementa la fuerza, disminuye el dolor, aparte de proporcionar otra serie de beneficios relacionados con la salud en general, que mejoran sustancialmente la calidad de vida de estos pacientes: mejora de la función cardiovascular, reducción de los factores de riesgo de la enfermedad coronaria, reducción de la morbilidad y mortalidad y beneficios psicológicos (disminución de la ansiedad y el estrés y mejora de la autoestima).

Los objetivos del ejercicio físico en la osteoartritis son favorecer la nutrición del cartílago articular, mantener la musculatura en condiciones óptimas, conservar la amplitud de movimientos y controlar el dolor.

Conforme estudiamos en el apartado anterior, la recomendación general sobre el tipo de ejercicio a realizar en los pacientes reumáticos es el ejercicio de tipo aeróbico, dichos deportes comprenden principalmente la marcha, la carrera, el ciclismo y la natación.

En la carrera, las fuerzas de compresión articular son mayores sobre la cadera, la rodilla y el tobillo, dependiendo de la velocidad, la amplitud de la zancada y el terreno. Las fuerzas de compresión articular y los rangos de movimiento aumentan al aumentar el ritmo de carrera.

Las superficies artificiales (asfalto, tartán, cemento, madera) aumentan el riesgo al aumentar las fuerzas de tracción, siendo más favorables las superficies naturales. (césped, tierra), aunque este punto es algo controvertido en la literatura, ya que no hay evidencias que los terrenos duros aumenten el riesgo de lesión por sobrecarga. En cualquier caso, es importante que la superficie sea lisa, el desnivel del terreno (subir y bajar cuestas) aumenta la carga de impacto sobre las articulaciones y los terrenos irregulares aumentan el riesgo de lesión.

Aunque se ha postulado que las modernas zapatillas pueden aumentar el riesgo de lesión, ya que al moderar los impactos, atenúan la sensibilidad propioceptiva. En los pacientes con artritis, se recomienda utilizar un calzado con poco peso y una óptima capacidad para absorber impactos. Es aconsejable cambiar las zapatillas cada 500 a 700 Km. e incluso alrededor de los 400 Km., dependiendo del calzado utilizado, es probable que por encima de esa distancia la capacidad de absorción del calzado se reduzca en un 60%, dependiendo del tipo de calzado utilizado, del tipo de terreno y del peso del paciente.

En el ciclismo las fuerzas de compresión articular son menores que en la carrera, por tanto el ciclismo es un deporte muy recomendable a los pacientes con OA, ya que tiene un bajo impacto articular, sobretudo la bicicleta estática, ya que podemos regular las cargas y adaptarla individualmente. Se ha calculado que las fuerzas de compresión patelar se reducen con una cadencia de pedaleo de 70-90 r.p.m. con velocidad constante y una colocación idónea del pie y la pierna con respecto al pedal.

Finalmente, la natación es un medio excelente para los pacientes con OA, las fuerzas de compresión articular son mínimas, permite el ejercicio sin dolor y por tanto mejora la coordinación, la postura y el rango de movimiento articular. Recomendamos principalmente el estilo crol y espalda ya que tienen un menor componente de flexión de la rodilla ocasionando menores cargas de compresión sobre la articulación femoropatelar.

En el programa de ejercicio físico para pacientes con OA es importante incluir el trabajo de potenciación y de estiramiento muscular al objeto de mantener y mejorar

el rango de movimiento articular y la fuerza muscular. La atrofia del cuádriceps se ha postulado como un factor de riesgo para la aparición de OA de rodilla. El trabajo de fuerza muscular comenzará con contracciones isométricas en cadena cinética abierta, posteriormente en cadena cinética cerrada hasta un máximo de 60° de flexión e iremos aumentando progresivamente las cargas. Es importante combinar con ejercicios propioceptivos para mejorar la coordinación y la estabilidad articular.

El Colegio Americano de Reumatología (ACR, 2012) realiza unas recomendaciones específicas según la articulación afectada para el manejo de terapias no farmacológicas en la OA. En la OA de la mano es importante evaluar la capacidad de realizar actividades de la vida diaria e instruir en las técnicas de protección de las articulaciones, sobre todo la trapecio-metacarpiana (taping, férulas de descarga). En la OA de rodilla recomiendan especialmente el ejercicio aeróbico sobre superficies adecuadas, ejercicio en medio acuático, control del peso. Otras medidas pueden incluir el uso de plantillas con cuña medial si existe artrosis del compartimento lateral de la rodilla, taping rotuliano. No recomendando los ejercicios de equilibrio, excepto el taichí, el uso de plantillas con cuña lateral o el uso de soportes para la rodilla. Con respecto a la OA de cadera se realizan las mismas recomendaciones que en la rodilla, excepto la no recomendación de practicar taichí.

Finalmente, es importante tener en cuenta una serie de medidas preventivas que puedan minimizar los factores de riesgo de la OA.

En los niños y adolescentes insistir en la práctica de ejercicio físico habitual, la educación postural y la rehabilitación de las alteraciones estático-mecánicas que pudiéramos objetivar, para ello es necesaria la realización de un reconocimiento exhaustivo previo a la participación deportiva que pueda detectar dichas anomalías.

En el adulto es importante mantener el peso adecuado y un programa de ejercicio específico habitual.

En los deportistas es importante insistir en el trabajo de fuerza y flexibilidad, realizar un sistemático calentamiento y enfriamiento, usar protectores o vendajes funcionales

y un adecuado equipamiento, y el entrenamiento de la técnica correcta, ya que una técnica adecuada pudiera prevenir las sobrecargas articulares. En caso de lesión articular es importante una adecuado diagnóstico y rehabilitación de la misma. Para prevenir los riesgos de OA después de una lesión articular hay que realizar un programa sistemático de rehabilitación. Debemos ir cubriendo fases de recuperación según el rango de movimiento articular, para aumentar progresivamente las cargas y los ejercicios de vuelta a la actividad, manteniéndolos, incluso, hasta después de su incorporación al deporte.

Finalmente, en los deportistas recreacionales hay que recomendar actividades deportivas que supongan un menor riesgo de daño articular. (Tabla 9.a).

Tabla 9.a. Medidas preventivas en la OA
<p>INFANCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio físico habitual • Educación postural • Rehabilitación de las alteraciones estático-mecánicas
<p>ADULTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener el peso adecuado • Ejercicio adecuado de todas las articulaciones
<p>DEPORTISTA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de fuerza y flexibilidad • Adecuado calentamiento y enfriamiento • Uso de protectores y vendajes funcionales • Adecuado equipamiento • Entrenar la técnica correcta • Adecuado diagnóstico y rehabilitación
<p>DEPORTISTA AFICIONADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades deportivas de bajo riesgo

OTRAS ENFERMEDADES REUMÁTICAS. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL EJERCICIO FÍSICO

Artritis reumatoide

La Artritis Reumatoide (AR) es una enfermedad crónica y sistémica de etiología desconocida que cursa con una sinovitis inflamatoria que puede producir la destrucción del cartílago articular con erosiones óseas y deformidades articulares posteriores, afecta generalmente a articulaciones periféricas con distribución simétrica. Tiene una prevalencia aproximada del 0,5-15 con una proporción de 3:1 entre mujeres y hombres.

Los criterios diagnósticos postulados por el Colegio Americano de Reumatología (Arnett et al., 1988) son: 1. rigidez matutina mayor de una hora, 2. Hinchazón de tejidos blandos o derrame sinovial en tres o más articulaciones al mismo tiempo. 3. Hinchazón involucrando las muñecas, las articulaciones metacarpofalángicas o las articulaciones interfalángicas proximales. 4. Artritis simétrica. 5. Nódulos reumatoides. 6. Factor reumatoide elevado. 7. Erosión radiográfica en la mano o la muñeca. Los Criterios 1-4 deben estar presentes durante > 6 semanas y los criterios 2-4 deberán ser corroborados por un médico. Excluir otros diagnósticos.

Las articulaciones más frecuentemente afectadas son la interfalángica proximal, metacarpo-falángica, tarso-metatarsianas, caderas, columna cervical, codos y hombros.

Los objetivos del ejercicio físico en la AR son principalmente restaurar la movilidad articular, controlar el dolor y aumentar la fuerza muscular, además de obtener los beneficios generales sobre la salud ya descritos en el capítulo anterior.

En la AR hay que tener en cuenta que la enfermedad activa puede perjudicar la función articular para la práctica de ejercicio y que a su vez puede verse agravada por el propio ejercicio, por lo que es necesario combinar periodos de ejercicio con reposo, modificaciones en el puesto y en los periodos de trabajo e incluso el cambio

de ocupación. Por otro lado hay que tener en cuenta el riesgo de lesión vascular (arterioesclerosis) en la AR, por lo que la intensidad del ejercicio debe ir acorde a la capacidad funcional del paciente.

En la AR se establecen IV clases funcionales (Hochberg HC et al, 1990), que pueden servir de orientación general para prescribir ejercicio en estos pacientes:

- I. Capacidad completa para realizar todas las actividades de la vida diaria habituales.
- II. Capacidad para realizar todas las actividades habituales, con limitación.
- III. Capacidad para realizar el cuidado personal, con limitación para las actividades laborales y no laborales.
- IV. Incapacidad para realizar todas las actividades del cuidado personal.

Las clases funcionales I y II no presentan limitaciones al ejercicio, excepto aquellas que supongan un estrés importante articular y las que vengan condicionadas por la afectación sistémica. Las clases II y III podrán realizar ejercicio aeróbico de baja intensidad: bicicleta con baja carga y carrera continua. Para las clases III y IV se recomienda natación y ejercicios en medio acuáticos e isométricos.

Las recomendaciones generales para los pacientes con AR deben tener en cuenta el equilibrio entre el reposo y el ejercicio, se recomienda la aplicación de calor antes del ejercicio. Evitar realizar ejercicio físico por las mañanas o durante los periodos de rigidez matinal. Los ejercicios de fuerza activos y activos resistidos se realizarán a resistencias muy progresivas. Es importante el empleo de ejercicios de estiramientos pasivos para mejorar la movilidad articular, pero evitando las posiciones de deformidad.

Espondilitis anquilosante (EA)

La Espondilitis Anquilosante (EA) es un proceso inflamatorio de causa desconocida que afecta principalmente al esqueleto axial, pero que puede afectar a las articulaciones periféricas y estructuras extraarticulares (la manifesta-

ción articular más frecuente es la uveítis anterior aguda). Se relaciona con el antígeno de histocompatibilidad HLA-27 (90% pacientes). Tiene una prevalencia aproximada de 0,3% con una proporción 3:1 entre hombres y mujeres.

Los criterios de New York de clasificación de la EA (Goei The HS et al, 1985) establecen tres criterios clínicos y criterios radiológicos según el grado de sacroileitis. Criterios Clínicos: Dolor de espalda baja durante más de 3 meses. aliviado por el ejercicio, pero no en reposo. Limitación a la flexo-extensión de la columna lumbar o a la flexión lateral y reducción de la expansión torácica.

Criterios radiológicos: Grado 0. Normal . Grado 1. Sospecha de sacroileitis. Grado 2 Mínima sacroileitis: Erosión o esclerosis sin ampliar o estrechar el espacio articular. Grado 3 Moderada sacroileitis: Erosión, esclerosis, espacio articular ampliado o estrechado o anquilosis parcial. Grado 4. Anquilosis total. Se deben cumplir al menos un criterio clínico y tiene que haber una evidencia radiológica de sacroileitis unilateral (grado 3-4) y bilateral (grado 2-4).

La EA afecta principalmente a articulaciones proximales (caderas y hombros), articulaciones sacroiliacas y columna vertebral. En la columna cursa con la formación de un tejido de granulación de carácter inflamatorio en la médula ósea subcondral, con osificación endocondral secundaria (sindesmofitos) que siguen creciendo y acaban formando un puente entre los cuerpos vertebrales, llegando a la anquilosis de la articulación. La evolución de la enfermedad nos lleva a una disminución de la flexibilidad de la columna, desapareciendo la lordosis lumbar y aumentando la cifosis dorsal. Este proceso puede afectar al sistema respiratorio. El aumento de la cifosis dorsal, el dolor costal y la calcificación de estas estructuras, nos lleva a una limitación de la movilidad de la caja torácica.

Los objetivos del ejercicio físico en la EA son principalmente conseguir el mantenimiento de la máxima movilidad esquelética, prevenir las deformidades y mantener la capacidad aeróbica, además de obtener los beneficios generales sobre la salud ya descritos.

El ejercicio físico se ha demostrado efectivo en el control de los síntomas de los pacientes con Espondilitis

Anquilosante, mejorando la evolución de la enfermedad, mejorando la capacidad física y la resistencia aeróbica, la función respiratoria, la movilidad y flexibilidad de la columna y controlando el dolor.

El ejercicio físico es, por tanto, una de las piedras angulares en el tratamiento y control de la EA. No obstante, para obtener los beneficios deseados, es importante que el paciente sea persistente en su realización y sea instruido sobre el tipo de ejercicio, siendo deseable un adecuado control por un especialista.

Al igual que en el resto de las enfermedades reumáticas, la recomendación general es el ejercicio de tipo aeróbico, que unido a los ejercicios respiratorios, nos ayudarán a minimizar los efectos de la enfermedad sobre el sistema respiratorio.

En la EA es importante mantener una postura erecta para intentar prevenir los efectos de la enfermedad, por lo que recomendamos principalmente la natación en agua caliente (estilos crol y espalda) y la marcha, insistiendo en mantener la espalda recta, por este motivo, desaconsejaríamos la practica del ciclismo en estos pacientes.

En las recomendaciones generales en los pacientes con EA, hacemos hincapié en el mantenimiento de la postura erecta en sedestación, bipedestación y deambulación, reposo en decúbito supino sobre superficie dura al menos treinta minutos diarios. Incluimos ejercicios respiratorios y de expansión torácica, ejercicios de flexibilidad de la columna vertebral y articulaciones proximales para intentar conservar el rango de movimiento articular, evitando posiciones de deformidad. Ejercicios de potenciación de todos los grupos musculares con cargas progresivas y ejercicio aeróbico, principalmente la marcha y la natación.

Lupus eritematoso sistémico

El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad compleja, poligénica, autoinmune y multisistémica, puede ser clasificada como lupus eritematoso sistémico (LES; 70%), limitada a la piel (lupus cutáneo, 15%), inducida por drogas (5%), y como un síndrome de superposición, tales como la enfermedad mixta del tejido co-

nectivo (MCTD), o indiferenciado enfermedad del tejido conectivo (10%). Tiene una prevalencia aproximada del 0,05%, con una relación 10 a 1 entre mujeres y hombres, siendo más frecuente en la raza afroamericana.

Los criterios diagnósticos del Colegio Americano de Reumatología (ACR) (Tan EM, et al, 1982, Hochberg MC, 1997) incluyen afectación renal (proteinuria y presencia de cilindros celulares), neurológica (convulsiones o psicosis), hematológica (anemia hemolítica o leucopenia o linfopenia o trombocitopenia), inmunológica (anti-DNA o Anti Sm o Antifosfolípidos) y Anticuerpos antinucleares.

El ejercicio físico puede ser beneficioso para el manejo del LES, es recomendable el ejercicio de tipo aeróbico y los ejercicios de estiramiento muscular, adaptando la intensidad del ejercicio a los periodos de exacerbación y remisión con una prescripción individualizada y variable según la evolución de la enfermedad. Hay que tener en cuenta la afectación sistémica del LES, sobre todo la afectación cardiopulmonar. El 50% de los pacientes sufre pequeños derrames pleurales, así como pericarditis, y con menos frecuencia miocarditis (menos del 5-10% de los pacientes. Se recomienda realizar una evaluación previa que incluya la prueba de la caminata de 6 minutos, un Electrocardiograma y pruebas de valoración funcional, recomendándose en algunos casos un cateterismo cardiaco. También hay que tener en cuenta el riesgo de enfermedad coronaria, siendo más significativo en los pacientes más jóvenes. Diversos estudios sugieren que el aumento de la proteína C reactiva (PCR) puede ser un marcador de mayor riesgo para la enfermedad cardiovascular en estos pacientes.

Los pacientes con LES, deben tomar especiales precauciones para la práctica de ejercicio al aire libre, siempre deberán utilizar cremas solares de protección muy alta y aquellos pacientes con fenómeno de Raynaud tendrán que cubrirse la piel evitando a su vez la exposición directa al frío.

RECOMENDACIONES DE EJERCICIO EN LAS ENFERMEDADES REUMÁTICAS

En general, el tipo de ejercicio recomendado a los pacientes reumáticos incluye el ejercicio aeróbico de

bajo impacto articular y los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular. También se incluirían algunas medidas higiénicas y generales.

Medidas higiénicas: Perder peso. Sedestación en ángulo de 90° de flexión de cadera con respaldo que permita todo el apoyo de la columna. Decúbito con piernas flexionadas (excepto en pacientes con Espondilitis Anquilosante que también recomendamos sedestación en decúbito prono con piernas extendidas). Bipedestación erguido cambiando los apoyos y no permanecer de pié sin caminar. Si hay afectación vertebral agacharse doblando las rodillas, si la afectación es de la articulación patelo-femoral, agacharse flexionando la espalda. Evitar el ejercicio en cuestas. Utilizar terrenos blandos y lisos que absorban mejor las fuerzas de reacción (hierba y tierra húmeda). Utilizar prendas cómodas y amplias. Utilizar calzado cómodo y flexible con capacidad de absorción de cargas. Cambiar las zapatillas cada 500 a 700 Km.

Medidas generales: El dolor se usara como guía (evitar ejercicio que provoque dolor). Evitar el uso de analgésicos o antiinflamatorios antes o durante el ejercicio, ya que puedan enmascarar el dolor. Evitar el ejercicio que provoque un incremento en la actividad de la enfermedad (inflamación, derrame articular, marcadores de la actividad). Mínimo estrés articular sobre la superficie (impacto, torsión). Permitir una postura correcta y una buena alineación articular. Usar medidas de protección articular si fuera preciso (tape, protectores). Comenzar el trabajo de fuerza con ejercicios en descarga e isométricos. Adecuado calentamiento y enfriamiento para minimizar el riesgo de lesión. El calor puede aplicarse al comienzo del ejercicio y en algunos casos aplicar frío después del mismo. El ejercicio debe ser regular, formar parte de la rutina diaria. Comenzar el ejercicio después de superado el periodo de rigidez articular. Realizar un reconocimiento médico-deportivo previo exhaustivo con especial precaución en los pacientes con repercusiones sistémicas de su enfermedad. Realizar un programa individualizado de actividad física y promover la socialización del ejercicio.

Tabla 9.b. Recomendaciones de ejercicio en las enfermedades reumáticas**MEDIDAS HIGIÉNICAS**

- Perder peso
- Sedestación en ángulo de 90° de flexión de cadera con respaldo
- Decúbito con piernas flexionadas (excepto en los pacientes con EA)
- Bipedestación cambiando los apoyos y no permanecer de pie sin caminar
- Agacharse doblando las rodillas (columna) evitar la flexión (rodillas)
- Terreno blando y liso
- Utilizar prendas y calzado adecuado

CONSEJOS GENERALES

- El dolor se usará como guía (evitar ejercicio que provoque dolor).
- Evitar, previo al ejercicio, la ingesta de analgésico que enmascaren el dolor.
- Evitar el ejercicio que provoque un incremento en la actividad de la enfermedad.
- Mínimo estrés articular sobre la superficie (impacto, torsión...).
- Permitir una postura correcta y buen alineamiento articular.
- Usar medidas de protección articular (tape, protectores...)
- Comenzar el trabajo de fuerza con ejercicios en descarga, isométricos.
- Adecuado calentamiento y enfriamiento para minimizar el riesgo de lesión.
- El calor puede aplicarse al comienzo del ejercicio.
- En algunos casos aplicar frío después del ejercicio (15-20').
- El ejercicio físico debe ser regular (parte de la rutina diaria).
- Reconocimiento médico deportivo que pauté la intensidad del ejercicio
- Programa individualizado de ejercicios
- Promover la socialización del ejercicio

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN LAS ENFERMEDADES REUMÁTICAS. SESIÓN-TIPO

Una sesión-tipo recomendada a un paciente reumático, tiene las mismas características generales que para la población general con las variaciones individuales en función de la patología y de la capacidad funcional del paciente.

Puede comenzar realizando movilizaciones articulares y estiramientos musculares al límite del dolor, como parte del calentamiento.

Se continúa con la fase de acondicionamiento aeróbico. La intensidad del ejercicio se prescribe en función de la capacidad funcional del paciente, para lo cual se recomienda la realización de una prueba de esfuerzo con determinación del umbral aeróbico individual. El deporte más adecuado en esta fase incluye: la bicicleta, preferiblemente estática o en terreno llano a una cadencia de pedaleo de 70-90 RPM, a ritmo constante. La natación estilos espalda y crol. La marcha y la carrera sobre terreno llano y blando a ritmo y amplitud de zancada constante. El tiempo de ejercicio depende de la tolerancia del paciente. Se intentará aumentar progresivamente en función de dicha tolerancia y del grado de afectación sistémica, será deseable incrementar las cargas en los días que el paciente se encuentre subjetivamente mejor.

Es recomendable también el trabajo de fortalecimiento muscular, comenzar con ejercicios isométricos con poca carga e ir aumentando las cargas progresivamente según tolerancia, el manejo de la potenciación muscular también debe ser individualizado. En general se recomiendan ejercicios isométricos, isotónicos e isocinéticos de todos los grupos musculares al 50-70% de la máxima carga soportada en una sola repetición (50-70%RM).

La sesión puede completarse con una progresiva vuelta a la calma y estiramientos pasivos de todos los grupos musculares.

La frecuencia también dependerá de la tolerancia del paciente, lo deseable sería realizar ejercicios tres a cinco días en semana, en sesiones de treinta a sesenta minutos. Un mínimo de dos sesiones semanales serán de acondicionamiento muscular y tres sesiones de acondicionamiento aeróbico.

BIBLIOGRAFÍA

Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA, MChane DJ, Fries JF, Cooper NS et al. (1988) "The American Rheumatism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis". *Arthritis Rheum* 31(3):315-24.

Ayral X, Ravaud P, Bonvarlet JP et al (1999) "Arthroscopic evaluation of post-traumatic patellofemoral chondropaty. *J. Rheumatol* 26:1140-7.

Bell MJ, Lineker SC, Wilkens AL, Goldsmith CH, Badley EM.(1998) "A randomized controlled trial to evaluate the efficacy of community based physical therapy in treatment of people with rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 25:231-7.

Felson DT (2011) "Osteoarthritis". In Harrison. *Principles of Internal Medicine*. Braunwald et al (Ed). Ed McGraw-Hill. XVIII Ed. Vol. 2.

Brown MA, Wordsworth BP.(1998) "Genetic studies of common reumatological diseases". *Br. J. Rheumatol* 37(8):818-23.

Buckwalter JA(1984): "Osteoarthritis and articular cartilage: use, disuse and abuse: Experimental Studies". *J Rheumatol* 22 (Suppl 43): 13-5.

Buckwalter JA, Lane NE (1997) "Athletics and osteoarthritis". *Am J Sports Med* 25(6):873-81.

Burdett RG.(1982) "Forces predicted at the ankle during running". *Med Sci Sports Exerc* 13:308-16.

Carbon RJ, Macey MG, McCarthy DA, Pereira FP, Perry JD, Wad AJ.(1996) "The effect of 30 min cycle ergometry on ankylosing spondylitis". *Br J Rheumatol* 35(2):167-77.

Carmona L, Ballina J, Gabriel R, Laffon A (2001). The burden of musculoskeletal diseases. In the general population of Spain: results from a national survey. *Ann Rheum Dis* Nov;60(11):1040-5.

Cavanagh PR, Lafortune MA.(1980) "Ground reaction forces in distance running". *J Biomech* 13:397-406.

Chantraine A.(1985). "Knee joint in soccer players: osteoarthritis and axis deviation". *Med Sci Sport Exerc*;17(4):4434-9.

Conaghan PG (2002) "Update on osteoarthritis part 1: current concepts and the relation to exercise". *Br J Sports Med*. 36:330-3.

Coblyn JS, Bermas B, Weinblatt M, Helfgott S (2011). *Rheumatology - Handbooks, manuals*. Coblyn, Jonathan S. II. Brigham and Women's Hospital. Experts' approach to rheumatology.

Cook SD, Kesyster MA, Brunet MA (1985) "Shock absorption characteristics of running shoes". *Am J Sports Med* 14(4):248-53.

Cooper C, Snow S, McAlindon TE et al.(2000) "Risk factor for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis". *Arthritis Rheum*;43:995-1000.

Cooper NJ (2000): "Economic burden of rheumatoid arthritis: a systematic review. *Rheumatology(Oxford)* 39:28-33.

Daltroy LH, Robb-Nicholson C, Iversen MD, Wright EA, Liang MH.(1995) "Effectiveness or minimally supervised home aerobic training in patients with systematic rheumatic disease". *Br J Rheumatol* 34:1064-9.

Deacon A, Bennell K, Kiss ZS et al.(1997). Osteoarthritis of the knee in retired elite Australian rules footballers". *Med J Aust*;166:187-90.

Eklom B, Lövgren O, Alderin M, Fridström M, Sätterström G.(1975) "Effect of short-term physical training on patients with rheumatoid arthritis". *Scand J Rheumatol.* 4:80-6.

Eklom B, Lövgren O, Alderin M, Fridström M, Sätterström G.(1975) "Effect of short-term physical training on patients with rheumatoid arthritis: a six-month follow-up study". *Scand J Rheumatol* 4:87-91.

Elliott CG, Hill TR, Adams TE, Crapo RO, Nietrzeba RM, Gardner RM.(1985) "Exercise performance of subjects with ankylosing spondylitis and limited chest expansion". *Bull Eur Physiopathol Respir* 21(4):363-8.

Ericson MO, Nisell R, Nemeth G.(1988) "Joint motions of the lower limb during ergometer cycling". *J Ortho Sports Phys Ther* 9:273-8.

Felson DT, Chaisson CE, Hill CL et al (2001) "The association of bone marrow lesions with pain in knee osteoarthritis". *Ann Intern Med* 134:541-9.

Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA et al (2000) "Osteoarthritis: new insights. Part 1. The disease and its risk factors". *Am Intern Med*:133:635-46.

Fisher NM, Gresham GE, Abrams M et al. (1993). "Quantitative effects of physical therapy on muscular and functional performance in subjects with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil* 74:840-7.

Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE et al. (1991). "Muscle rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis". *Arch Phys Med Rehabil* 72:367-374.

Flynn B (1994): "Rheumatoid arthritis and osteoarthritis: current and future therapies". *Am Pharmacy* 34:31-42.

Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA et al.(2000)" Joint injury in young adults and risk for subsequent knee and hip osteoarthritis". *Ann Intern Med*;133:321-8.

Gillquist J, Messner K.(1999)"Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis". *Sports Med* 27:143-56.

Goei The HS, Steven MM, van der Linden SM et al. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a comparison of the Rome, New York and modified New York criteria in patients with a positive clinical history and screening tests for ankylosing spondylitis. *Br J Rheumatol* 1985; 24: 242-249.

Häkkinen A, Sokka T, Kotaniemi A, Hannonen P.(2001)"A randomized two-year study of the effects of dynamic strength training on muscle strength, disease activity, functional capacity, and bone mineral density in early rheumatoid arthritis". *Arthritis Rheum* 44(3):515-22.

Hall J, Skevington SM, Maddison PJ, Chapman K.(1996)"A randomized controlled trial of hydrotherapy in rheumatoid arthritis". *Arth Care Res* 9:206-15.

Hannan MT, Felson DT, Pincus T (2000)"Analysis of the discordance between radiographic changes and knee pain in osteoarthritis of the knee". *J Rheumatol* 27:1513-7.

Harkcom TM, Lampman RM, Banwel BF, Castor CW.(1985) "Therapeutic value of graded aerobic exercise training in rheumatoid arthritis". *Arthritis Rheum.* 28;32-9.

Harrison RA, Hillman M, Bulstrode S.(1992)"Loading of the lower limb when walking partially immersed implications for clinical practice". *Physiotherapy* 78:164-6.

Haslock I.(1993)"Ankylosing Spondylitis". *Baillieres Clin Rheumatol* 7(1):99-115.

Hill CL, Gale DG, Chaisson CE et al (2001)" Knee effusions, popliteal cysts and synovial thickening: association with knee pain in osteoarthritis" *Arthritis Rheum* 43:995-1000.

Hinton R, Moody RL, Davis AW, Thomas SF (2002):"Osteoarthritis: diagnosis and therapeutic considerations". *Am Fam Physician* 65(5): 841-8.

Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al (2012). American College of Rheumatology 2012. Recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis

of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care and Research* 64(4): 465-74.

Hochberg HC, Chang R, Dwosh I, Lindsey S, Pincus T, Wolfe F. Preliminary revised ACR criteria for functional status (FS) in rheumatoid arthritis (RA). *Arthritis Rheum* 1990; 33: 15.

Hochberg MC. Updating the American College of Rheumatology revised criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum*. 1997 Sep;40(9): 1725.

Hoffman DF (1993)"Arthritis and exercise". *Prim Care* 20(4): 895-910.

Holderbaum D, Haqqi TM, Moskowitz RW (1999)"Genetics and osteoarthritis: exposing the iceberg". *Arthritis Rheum* 42:397-405.

Honkonen SE. (1995)"Degenerative arthritis after tibial plateau fractures". *J Orthop Trauma* 9:273-7.

Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ.(1997)"Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis". *Ann Rheum Dis* 56:641-8.

Hurley MV, Scott DL.(1998)"Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime". *Br J Rheumatol* 37:1181-7.

Hurley MV.(1999)"The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis". *Rheum Dis Clin North Am* 25:283-98.

Kim W, Voloshin AS, (1992)"Dynamic loading during running on various surfaces". *Hum Mov Sci* 11:675-89.

Kirwan JR, Elson CJ (2000)"Is the progression of osteoarthritis phasic?. Evidence and implications". *J Rheumatol* 27:834-6.

Komatireddy GR, Leitch RW, Cella K, Browning C, Minor M.(1997)"Efficacy of low resistance muscle training in patients with rheumatoid arthritis functional class II and III. *J Rheumatol* 24:1531-9.

Konradsen L, Hansen EM, Sondergaard L. (1990)"Long distance running and osteoarthritis". *Am J Sports Med*;18:379-81

Kovar PA, Allegrante JP, MacKenzie CR, Peterson MGE, Gutin B, Charlson ME.(1992)"Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee". *Ann Intern Med* 116:529-34.

Krampla W, Mayrhofer R, Malcher J et al (2001)"MR imaging of the knee in marathon runners before and aft competition". *Skeletal Radiol* 30:72-6.

Kujala UM, Kaprio J, Sarna S.(1994)"Osteoarthritis of weight bearing joints of lower limbs in former elite male athletes". *BMJ*; 308(22): 231-4.

Kujala Um, Kettunen J, Paanemen H et al.(1995) "Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters and shooters". *Arthritis Rheum*;38(4):539-46.

Lane NE(1995)."Exercise a cause of osteoarthritis". *J Rheumatol* 22(suppl 43):3-6.

Lane NE, Michel B, Bjorkengren A et al.(1993)"The risk of osteoarthritis with running and aging: a 5 years longitudinal study". *J Rheumatol*;20:461-8.

Lanyon P, Muir K, Doherty S, Doherty M.(2000)"Assessment of a genetic contribution to osteoarthritis of the hip: sibling study". *BMJ* 321:1179-83.

Lindberg H, Roos H, Gardsell P.(1993)."Prevalence of coxarthrosis in former soccer players". *Acta Orthop. Scand*;64(2): 165-7.

Lindberg M, Messner K.(1997)"Ten years prognosis of isolated and combined medial collateral ligament ruptures: a matched comparison in 40 patients using clinical and radiographic evaluations". *Am J Sports Med* 25:2-6.

Lipsky PE(2001)"Rheumatoid Arthritis". In Harrison. Principles of Internal Medicine. Braunwald et al (eds). XV Ed. McGraw-Hill Ed. (Modificado de Hochberg). *J Rheumatology* 1991; 18:1438.

Loza E, Jover JA, Rodriguez-Rodriguez L, Carmona L, EPISER Study Group. Observed and expected frequency of co-morbid chronic diseases in rheumatic patients. *Ann Rheum Dis*, 2008 Mar;67(3):418-21.

Loza E, Jover JA, Rodriguez L, Carmona L. "Multimorbidity: prevalence, effect on quality of life and daily functioning, and variation of this effect when one condition is a rheumatic disease." *Semin Arthritis Rheum* 2009 38(4): 312-9.

Lubrano E, Butterworth M, Hesselden A, Wells S, Helliwell P.(1998)"An audit of anthropometric measurements by medical and physiotherapy staff in patients with ankylosing spondylitis", *Clin Rehabil* 12(3):216-20.

Lyngberg K, Dannesklod-Samsøe B, Halskov O.(1988)."The effect of physical training on patients with rheumatoid arthritis :changes in disease activity, muscle strength and aerobic capacity. A clinically controlled minimized cross-over study". *Clin Exp Rheumatol* 6:253-60.

Marti B, Knobloch M, Tschopp A et al.(1989)."Is excessive running predictive of degenerative hip disease. Controlled study of former elite athletes". *BMJ*;299:91-3.

Marti B.(1991)"Health effects of recreational running in women: some epidemiological and preventive aspects". *Sports Med* 11:20-51.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; Estrategia en enfermedades reumáticas y musculoesqueléticas del Sistema Nacional de Salud. Madrid, 2013.

McBeth J, Macfarlane GJ, Hunt IM, Silman AJ.(2001)"Risk factors for persistent chronic widespread pain: a community-based study". *Rheumatology(Oxford)* 40(1):95-101.

McCarthy P.(1989)"Artificial turf: does it cause more injuries?". *Physician Sportsmed* 17:76-86.

McNeal RL.(1990)"Aquatic therapy for patients with rheumatic disease. *Rheum Dis North Am* 16:915-29.

Meir RA, McDonald KN, Russel R.(1997)" Injury consequences from participation in professional rugby league: a preliminary investigation". *Br J Sports Med*;31(2):132-4.

Minor MA (1999):"Exercise in the treatment of osteoarthritis". *Rheum Dis Clin North Am*, 25(2): 397-406.

Minor MA, Hewett JE, Webel RR et al. (1989). "Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis or osteoarthritis". *Arthritis Rheum* 32: 1397-1405.

Neuberger GB, Press AN, Lindsey HB, Hinton R, Cagle PE, Carlson K et al.(1997)"Effects of exercise on fatigue, aerobic fitness, and disease activity measures with rheumatoid arthritis". *Res Nurs Health* 20:195-204.

Nigg BM(1983)"External force measurements with sport shoes and playing surfaces". In Nigg BM, Kerr BA(eds). *Biomechanical aspects of sports shoes and playing surfaces*. Calgary, AB University of Calgary.

O'Reilly S, Jones A, Doherty M.(1997)"Muscle weakness and osteoarthritis". *Rheumatology* 9:259-62.

Panush RS, Lane RE (1994). "Exercise and the musculoskeletal system. *Baillieres Clin Rheum* 8(1):79-102.

Panush RS, Schmidt C, Caldwell J et al.(1986)" Is running associated with degenerative joint disease?". *JAMA*;255(9):1152-4.

Pate RR, Prat M, Blair SN et al.(1995)"Physical activity and public health. A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports medicine". *JAMA* 273:402-7.

Peloquin L, Bravo G, Gauthier P, Lacombe G, Billiards JS. (1999) "Effects of cross-training exercise program in persons with

osteoarthritis of the knee. A randomized controlled trial". *J Clin Rheumatol* 5:126-36.

Pink M, Perry J, Houghlum PA, Devine DJ.(1994)"Lower extremity range of motion in the recreational sport runner". *Am J Sports Med* 22:541-9.

Ramos JJ, López-Silvarrey FJ, Segovia JC, Montoya JJ, Legido JC. (2006) "Prescripción del ejercicio en pacientes con artrosis. Recomendaciones actuales. Selección; 15 (3): 144-153.

Robbins SE, Gouw GJ.(1990)"Athletic footwear and chronic overloading: a brief review. *Sports Med* 9:76-85.

Roos H, Lauren M, Adalberth T et al.(1998)"Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls". *Arthritis Rheum* 41:687-93.

Sanford-Smith CH, MacKay-Lyons M, Nunes-Clement S.(1998)"Therapeutic benefit of aquaerobics for individuals with rheumatic arthritis". *Physiotherapy Canada* 50:40-6.

Santos H, Brophy S, Calin A.(1998)"Exercise in Ankylosing Spondylitis: how much is optimum?". *J Rheumatol* 25(11): 2156-60.

Saxon L, Finch C, Bass S.(1999)."Sports participation, sports injuries and Osteoarthritis. Implications for prevention". *Sports Med.* 28(2): 123-35.

Schilke JM, Jhonson GD, Housh TJ et al. (1996). "Effects of muscle-strength training on the functional status of patients with osteoarthritis of knee joint". *Nurs Res* 45:68-72.

Sharma L, Pai Y-C, Holtkamp K, Rymer WZ.(1997)"Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis". *Arthritis Rheum* 40: 1518-25.

Sharma L, Song J, Felson DT, Cahne S, Shamiyeh E, Dunlop DD.(2001)"The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis". *JAMA* 286(2):188-95.

Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BD, Mazucca SA, Braunstein EM, et al.(1998)"Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women". *Arthritis Rheum* 41:1951-9.

Spector TD, Harris PA, Hart DJ et al.(1996) "Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports". *Arthritis Rheum*; 39(6): 988-995.

Stenström CH, Lindell B, Swanberg E, Swanberg P, Harms-Ringdahl K, Nordemar R.(1991)" Intensive dynamic training in

water for rheumatic arthritis functional class II. A long term study of effects". *Scand J Rheumatol* 22:107-12.

Stenström CH.(1994)"Therapeutic exercise in Rheumatoid Arthritis". *Arthritis Care Res* 7:190-7.

Tan EM, Cohen AS, Fries JF, Masi AT, McShane DJ, Rothfield NF, Schaller JG, Talal N, Winchester RJ. The 1982 revised criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum.* 1982 Nov;25(11):1271-7.

Taurog JD (2011)"Espondiloarthritis". In Harrison. Principles of Internal Medicine. Braunwald et al (Ed). Ed McGraw-Hill. XVIII Ed. Vol. 2.

Thein Brody L.(1999)"Aquatic physical therapy". In Hall CM, Thein Brody L, editors. Therapeutic exercise: moving toward function. Philadelphia: Lippincot. Willians and Wilkins.

Vad V, Hong HM, Zazzali m, Agi N, Basrai D.(2002)"Exercise recommendations in athletes with early osteoarthritis of the knee. *Sports Med* 32(11):729-39.

Van Baar ME, Dekker J, Oostendorp RAB, Bijl D, Voorn TB, Lemmens JAM et al.(1998)"The effectivenesses of exercise therapy in patiens with osteoarthritis of the hip or knee: a randomized clinical trial. *J Rheumatol* 25:2432-9.

Van Der Ende CH, Vliet Vlieland TP, Munneke M, Hazes JM.(1998)"Dynamic exercise therapy in Rheumatoid Arthritis: a systematic review". *Br J Rheumatol* 37:677-87.

Van der Linden S, Van der Heijde D.(1998)"Ankylosing Spondylitis. Clinical features". *Rheum Dis Clin North Am* 24(4):663-76.

Van Tubergen A, Landewe R, Van der Heijde A, Wolter N, Asscher M, Falkenbach A, Genth E, The HG, Van der Linden S.(2001)"Combined spa-exercise therapy is effective in patiens with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial". *Arthritis Rheum* 45(5):430-8.

Viitanen JV, Lehtinen K, Suni J, Kautiainen H.(1995)"Fifteen months'follow-up of intensive inpatient physiotherapy and exercise in ankylosing spondylitis". *Clin Rheumatol* 14(4):413-9.

Westby MD. (2001)"A health professional's guide to exercise prescripcion for people with arthritis: a review of aerobic fitness activites. *Arthritis Care Res* 45:501-11. www.rheumatology.org/patients/factsheet/as.html:1-2.

Ytterberg SR, Mahowald ML, Krug HE.(1994)"Exercise for arthritis". *Baillieres Clin Rheumatol* 8(1):161-89.



Capítulo 10. El ejercicio físico en osteoporosis

Juan José Ramos Álvarez
Francisco Javier López-Silvarrey Varela

SALUD ÓSEA Y EJERCICIO

Ejercicio y Densidad Mineral Ósea (DMO)

Ejercicio físico y prevención de riesgo de fractura

Ejercicio físico durante el crecimiento y prevención de osteoporosis

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

Prescripción de ejercicio y salud ósea con DMO normal

Prescripción del ejercicio en pacientes con osteoporosis u osteopenia

La osteoporosis se caracteriza por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo que disminuye la resistencia del hueso incrementando el riesgo de fractura. En nuestro medio más del 35% de las mujeres y el 10% de los hombres presentan disminución de densidad de masa ósea a partir de los 60 años.

El ejercicio físico puede ser un factor importante en la prevención y en el tratamiento de estos pacientes. El tipo de ejercicio y la intensidad del mismo irán en función de la edad del paciente y su DMO. En general se recomiendan ejercicios de alto impacto en personas sanas y ejercicios de coordinación y equilibrio en pacientes ancianos y con disminución de la DMO.

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis se define como una enfermedad esquelética caracterizada por una disminución de la masa ósea con un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo que conduce a una disminución de la resistencia del hueso que condiciona un incremento del riesgo de fractura.

Es una patología con alta prevalencia en nuestro medio, más del 35% de las mujeres y el 10 % de los hombres mayores de 60 años presentan, disminución de la densidad de su masa ósea (DMO) en sus distintos grados, osteopenia y osteoporosis. Dicha cifra se incrementa hasta un 52% en las mujeres mayores de 70 años.

A finales del siglo XIX, J. Wolf establece la relación entre la formación y remodelación del tejido óseo y la acción de las cargas que se ejercen sobre él. Desde entonces y especialmente en los últimos años, se han publicado múltiples trabajos que estudian los posibles efectos del ejercicio físico sobre el hueso. La mayoría de los autores establecen la necesidad de incorporar un plan de ejercicio en el tratamiento y prevención de la osteopenia y osteoporosis, pero no existe actualmente un protocolo unificado de actuación, ni encontramos un consenso sobre el tipo de ejercicio que puede ser más útil por su carácter osteogénico.

En el presente capítulo proponemos un plan de ejercicio físico, que pueda ser aplicado en la prevención y el tratamiento de la osteoporosis, con objeto de minimizar el riesgo de fractura.

SALUD ÓSEA Y EJERCICIO

Ejercicio y Densidad Mineral Ósea (DMO)

La masa ósea decrece alrededor de un 5% por año a partir de los 40 años, dependiendo del sexo y la raza. El ejercicio físico puede ser un factor que contribuya a mejorar la DMO y atenuar su tasa de disminución con la edad. Muchos estudios tanto trasversales como longitudinales, así como revisiones sistemáticas evalúan la DMO en relación con la práctica de ejercicios físico. Parece que determinados tipos de actividad tienen un efecto positivo directo sobre el hueso. Por otro lado, el ejercicio mejoraría la función músculoesquelética, por lo que indirectamente también sería beneficioso sobre el hueso. Las actividades que apuntan un efecto positivo sobre la DMO son aquellos ejercicios que supongan un impacto sobre las estructuras óseas. Actividades aeróbicas que utilicen la carga corporal (tenis, carrera de fondo, marcha), actividades que supongan multisaltos (baloncesto, voleibol), deportes que combinen ambas actividades (fútbol, balonmano) y deportes que soporten pesos o en los que el trabajo de carga forme parte de su entrenamiento (halterofilia, deportes de lucha). En el ejercicio con cargas sería recomendable controlar adecuadamente las mismas, teniendo especial precaución en los pacientes de avanzada edad o con osteoporosis, ya que una elección desmedida de las cargas pudiera contribuir a aumentar el riesgo de fractura. Finalmente, otros tipos de ejercicios, aunque beneficiosos para la salud general, no incidirían tan directamente sobre el hueso (ciclismo, natación).

Recientes revisiones han resaltado el efecto positivo del ejercicio de impacto y carga sobre el hueso, tanto en hombres como en mujeres premenopáusicas, no estando tan clara la relación en mujeres posmenopáusicas. La respuesta adaptativa de las células óseas a los mecanismos de estrés implica a los receptores estrogénicos, como consecuencia habría una baja respuesta a los mecanismos de carga en las mujeres posmenopáusicas con déficit estrogénico, aunque estas últimas podrían potenciar su efecto osteogénico si combinan el ejercicio físico con el tratamiento farmacológico. Es

importante reseñar que no hay unanimidad entre todos los autores, incluso algunos encuentran diferencias en la respuesta articular, con una mayor respuesta osteogénica en la cadera con respecto a la columna lumbar. Esta falta de consenso podría explicarse por la variabilidad en la frecuencia, intensidad y tipo de ejercicio prescrito y/o por la predisposición genética de los sujetos estudiados.

Ejercicio físico y prevención de riesgo de fractura

El ejercicio físico puede ser un factor a tener en cuenta en la prevención del riesgo de fracturas osteoporóticas, independientemente de la DMO, contribuyendo a minimizar alguno de los factores de riesgo implicados.

Por un lado, el grado de cifosis dorsal se ha implicado como factor de riesgo en las fracturas vertebrales morfológicas, relacionándose con una disminución de la fuerza extensora de la espalda. Sería recomendable incluir ejercicios que compensen dicha alteración estructural y mejoren la fuerza de los músculos extensores de la columna. (Ver capítulo Ejercicio físico y columna vertebral).

Por otro lado el ejercicio físico condicionaría un aumento del porcentaje muscular proporcionando una mayor estabilidad al sistema músculo-esquelético, que también contribuiría a prevenir el riesgo de fractura.

Finalmente, teniendo en cuenta que una de las causas principales de fractura en los pacientes osteoporóticos son las caídas, la prevención de las mismas jugaría un factor importante en el mecanismo de producción de dichas fracturas. Un programa de actividad física que incluya trabajo de fuerza y ejercicios de equilibrio corporal, se ha demostrado efectivo en la mejora de la estabilidad dinámica y por tanto en la prevención de las caídas, tanto en los hombres como en las mujeres pre y posmenopáusicas. (En las figuras 1 al 4 exponemos algunos ejemplos de ejercicios de propiocepción y equilibrio y de fuerza que utiliza el propio peso corporal).



Figuras 1 y 2: Ejemplos de ejercicios de propiocepción y equilibrio.

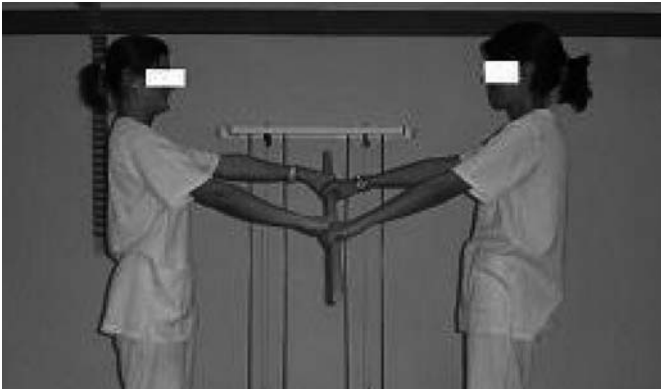


Figura 3: Ejercicios de fuerza por parejas.



Figura 4: Ejercicio de fuerza de brazos y columna utilizando el propio peso corporal

Ejercicio físico durante el crecimiento y prevención de osteoporosis

La DMO durante el crecimiento pudiera determinar el pico de masa ósea en la edad adulta. Aunque probablemente la DMO en los niños y adolescentes estaría condicionada por el grado de maduración y la masa corporal más que por el nivel de actividad física, la práctica deportiva regular durante la adolescencia (sobre todo en los periodos de crecimiento) puede contribuir a aumentar la DMO y prevenir el riesgo de osteoporosis en la edad adulta. Es imprescindible que la alimentación en dichos periodos sea correcta, con dosis adecuadas de calcio.

El ejercicio físico complementaría a la alimentación en un desarrollo adecuado colaborando en la salud ósea del niño, por lo cual, la práctica de ejercicio físico debe prescribirse desde la infancia.

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

A la hora de desarrollar un programa de ejercicios vamos a distinguir entre sujetos con una DMO normal y aquellos pacientes con disminución de la DMO (osteoporosis u osteopenia).

Prescripción de ejercicio y salud ósea con DMO normal (Tablas 10a y 10b)

En jóvenes se recomiendan actividades de impacto, que pueden ser beneficiosas para el hueso, ejercicios gimnásticos, pliométricos, saltos y la participación en deportes que combinen la carrera y el salto (fútbol, baloncesto). Ejercicios con cargas moderadas, que, por razones de seguridad, no deben superar el 60% de 1RM. La frecuencia se establece en un mínimo de 3 veces por semana en sesión única de 30 minutos o en sesiones de 10 a 20 minutos, dos o más veces al día, siendo en niños y en adolescentes más recomendable esta última frecuencia.

En adultos, el tipo de ejercicio no difiere sustancialmente al de los niños y adolescentes, teniendo en cuenta que en los adultos, recomendamos el trabajo con cargas como parte del entrenamiento, En adultos se recomien-

dan ejercicios aeróbicos que utilicen la carga del peso corporal (tenis, carrera, marcha), deportes que incluyan saltos (voleibol, baloncesto) y ejercicio con cargas moderadas a altas. Introducimos ejercicios de potenciación de la musculatura extensora de la espalda, ejercicios de coordinación y equilibrio y ejercicios aeróbicos que utilicen la carga corporal (carrera y marcha). La mayoría de las revisiones consultadas refieren cargas alrededor del 70% de 1RM. Siendo más importante el establecimiento adecuado de las cargas que el número de repeticiones, en general aconsejamos de 1 a 3 series y entre 8-12 repeticiones por serie, a alta velocidad, aunque sin evidencias al respecto. La frecuencia se establece en 2 a 3 sesiones por semana de ejercicio de cargas y de 3 a 5 veces por semana de actividad aeróbica en sesiones de 30 a 60 minutos o bien en varias sesiones al día de 10 a 20 minutos.

Tabla 10a. Prescripción del ejercicio y salud ósea en niños y adolescentes
<p>TIPO DE ACTIVIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de impacto sin limitación. Deportes de equipo • Recomendable calentamiento y enfriamiento con estiramientos antes y después • Ejercicios de coordinación y equilibrio como parte del calentamiento
<p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • No limitada en actividades de impacto • En ejercicios con cargas no superar el 60% de 1RM • Identificar posibles alteraciones posturales y estructurales • Vigilar lesiones de sobreesfuerzo (Sgood-Schaltter, Sinding-Larsen-Johanson, Server, Condromalacia, Osteocondritis)
<p>FRECUENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo 3 días por semana
<p>DURACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varias sesiones al día de 10-20 minutos por sesión

Tabla 10b. Prescripción del ejercicio y salud ósea en adultos
<p>TIPO DE ACTIVIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de impacto sin limitación. Deportes de equipo • Deportes aeróbicos de impacto (Marcha, Fondo) • Recomendable calentamiento y enfriamiento con estiramientos antes y después • Ejercicios de coordinación y equilibrio como parte del calentamiento • Ejercicios de potenciación de la musculatura extensora de la columna
<p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • No limitada en actividades de impacto • Ejercicios con cargas alrededor del 70% de 1RM)
<p>FRECUENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo 3 días por semana
<p>DURACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre 30-60 minutos por sesión
<p>PLAN GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 minutos de calentamiento incluyendo ejercicios de estiramiento, coordinación y equilibrio • 30-60 minutos de ejercicio aeróbico y deportes de equipo • Ejercicio aeróbico y deportes de equipo • 30 minutos de ejercicio con cargas de todos los grupos musculares, incluyendo ejercicios de potenciación de la musculatura extensora de la espalda • 5-15 minutos de ejercicios de vuelta a la calma incluyendo estiramientos <p>3 a 5 días a la semana. Intercalar sesiones de ejercicio aeróbico y con cargas</p>

Prescripción del ejercicio en pacientes con osteoporosis u osteopenia (Tabla 10c)

El plan general de ejercicio, no difiere del apartado anterior, aunque en pacientes con disminución de la DMO, establecemos algunas limitaciones en el tipo de ejercicio. No son recomendables todos aquellos deportes que aumenten el riesgo de caídas (esquí, equitación, ciclismo en carretera) y deportes de contacto: deportes de equipo (fútbol, balonmano, baloncesto, rugby...) y deportes de lucha (judo, kárate, boxeo...). Recomendamos el trabajo con cargas, a la intensidad y la frecuencia referidas en el apartado anterior, teniendo en cuenta que dicho ejercicio no suponga un alto nivel de actividad. En aquellos pacientes osteoporóticos con alto riesgo de fractura podemos utilizar el propio peso corporal. Insistimos en los ejercicios propioceptivos y en la potenciación de la musculatura extensora de la espalda como parte importante del entrenamiento, evitando los ejercicios que favorezcan la cifosis dorsal.

Son deportes recomendables en estos pacientes la marcha, la carrera y el baile. Un ejercicio interesante a tener en cuenta en los pacientes osteoporóticos es el taichi, que combina ejercicios propioceptivos y utiliza el propio peso corporal.

Tabla 10c. Prescripción del ejercicio en pacientes con osteoporosis u osteopenia

TIPO DE ACTIVIDAD

- Deportes aeróbicos de impacto (Marcha, Fondo)
- No recomendable practicar deportes con riesgo de caídas (ciclismo, esquí, hípica...)
- Recomendable calentamiento y enfriamiento con estiramientos antes y después
- Ejercicios de coordinación y equilibrio como parte del calentamiento (Taichi)
- Ejercicios de potenciación de la musculatura extensora de la columna

Tabla 10c. Prescripción del ejercicio en pacientes con osteoporosis u osteopenia
INTENSIDAD <ul style="list-style-type: none">• Evitar un alto nivel de actividad.• Ejercicios que utilicen el propio peso corporal..• Ejercicios con cargas alrededor del 70% de 1RM
FRECUENCIA <ul style="list-style-type: none">• Mínimo 3 días por semana
DURACIÓN <ul style="list-style-type: none">• Entre 30-60 minutos por sesión
PLAN GENERAL <ul style="list-style-type: none">• 15 minutos de calentamiento incluyendo ejercicios de estiramiento, coordinación y equilibrio.• 30-60 minutos de ejercicio aeróbico y deportes de equipo.• 30 minutos de ejercicio con cargas de todos los grupos musculares, incluyendo ejercicios de potenciación de la muscula extensora de la espalda.• 5-15 minutos de ejercicios de vuelta a la calma incluyendo estiramientos.• 3 a 5 días a la semana. Intercalar sesiones de ejercicio aeróbico y con cargas.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar JJ, Santos FJ, Usabiaga T, Renau E, San Segundo R, Galvez S. Ejercicio físico y prevención de la osteoporosis. *Revisión. Rehabilitación (Madr)* 1999; 33:195-9.

Ali N, Siktberg L. Osteoporosis prevention in female adolescents: calcium intake and exercise participation. *Pediatr Nurs* 2001; 27 (2): 132-9.

Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(4): 507-11.

Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women: a System review of randomised controlled trials. *Sports Med* 2004; 34 (11): 753-78.

Babatunde OO, Forsyth JJ, Gidlow CJ. A meta-analysis of brief high-impact exercises for enhancing bone health in premenopausal women. *Osteoporos Int.* 2012 Jan; 23(1):109-19.

Barkai, H., Nichols, J., Rauh, M., Barrack, M., Lawson, M., & Levy, S. Influence of sports participation and menarche on bone density of female high school athletes. *J Sci Med Sport* 2006; 14.

Beshgetoor D, Nichols JF, Rego L. Effect of training mode and calcium intake on bone mineral density in female master cyclist, runners, and non-athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2000; 10 (3): 290-301.

Bonaiuti D, Shea B, Iovine R et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; (3): CD000333.

Burrows M, Nevill AM, Bird S, Simpson D. Physiological factors associated with low bone mineral density in female endurance runners. *Br J Sports Med* 2003; 37 (1): 67-71.

Carter ND, Khan KM, McKay HA, y col. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65-to75-year-old women with osteoporosis: randomised controlled trial. *CAMJ* 2002; 167(9): 1005-6.

Chan K, Qin L, Lau M, Woo J, Au S, Choy W, Lee K, Lee S. A randomized, prospective study of the effects of Tai Chi Chun exercise on bone mineral density in postmenopausal women. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(5): 717-22.

Chien MY, Wu YT, Hsu AT, Yang RS, Lai JS. Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 2000; 67 (6): 443-8.

Colletti LA, Edwards J, Gordon L, Shary J, Bell NH. The effects of muscle-building exercise on bone mineral density of the radius, spine and hip in young men. *Calcif tissue Int* 1989; 45: 12-4.

Cooper C, Cawley M, Egger P, Ring F, Morton L, Barker J. Childhood growth, physical activity, and, peak bone mass in women. *J Bone Miner Res* 1995; 10(6): 940-7.

Dalsky GP, Stocke KS, Ehsani AA, Slatopolsky E, Lee WC, Birge SJ. Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. *Ann Intern Med* 1988; 108 (6): 824-8.

De Jong N, Chin A Paw MJ, De Groot LC, Hiddink GJ, Stavere V. Dietary supplements and physical exercise affecting bone and body composition in frail elderly persons. *Am J Public Health* 2000; 90 (6): 947-54.

Egan, E., Reilly, T., Giacomoni, M., Redmond, L., & Turner, C. Bone mineral density among female sports participants. *Bone* 2005, 38(2), 227-233.

Falk, B., Galili, Y., Zigel, L., Constantini, N., & Eliakin, A. A cumulative effect of physical training on bone strength in males. *Int J Sports Med* 2006, Nov 16.

Feskanich D, Willet W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA* 2002; 13 (18): 2300-6.

Giangregorio L, Blimkie CJ. Skeletal adaptations to alterations in weight-bearing activity: a comparison of models of disuse osteoporosis. *Sports Med* 2002; 32 (7): 459-76.

Going S, Lohman T, Houtkooper L et al. Effects of exercise on bone mineral density in calcium-replete postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. *Osteoporos Int* 2003; 14(8): 637-43.

Grazio S. Effect of physical and athletic activity on espinal deformities to osteoporosis. *Reumatizam* 2002; 49(1): 10-9.

Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med* 1998; 129 (2): 81-8.

Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48 (8): 883-93.

Gunendi Z, Ozyemisci-Taskiran O, Demirsoy N. The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. *Rheumatol Int*. 2008 Oct; 28(12):1217-22.

Hara S, Yanagi H, Amagai H, Endoh K, Tsuchiya S, Tomura S. Effect of physical activity during teenage years, based on type sport and duration of exercise, on bone mineral density of young premenopausal Japanese women. *Calcif Tissue Int* 2001; 68 (1): 23-30.

Heinonen A, Kannus P, Sievanen H, Pasanen M, Oja P, Vuori I. Good maintenance of high-impact activity-induced bone gain voluntary, unsupervised exercises: An 8-month follow-up of a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res* 1999; 14 (1): 125-8.

Heinonen A, Sievanen H, Kannus P, Oja P, Pasanen M, Vuori I. High impact exercise and bones of growing girls: a 9-month controlled trial. *Osteoporos Int* 2000; 11(12): 1010-7.

Henderson NK, White CP, Eisman JA. The roles of exercise and falls risk reduction in the prevention osteoporosis. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1998; 27 (2): 369-87.

Hue OA, Seynnes O, Ledrole D, Colson SS, Bernard PL. Effects of a physical activity program on postural stability in older people. *Aging Clin Exp Res* 2004; 16: 356-362.

Huuskonen J, Vaisanen SB, Kroger H, Jurvelin JS, Alhaba E, Rauramaa R. Regular physical exercise and bone mineral density: a four-year controlled randomized trial in middle-aged men. The DNASCO study. *Osteoporos Int* 2001; 12 (5): 349-55.

Iwamoto J, Otaka Y, Kudo K, Taketa T, Uzawa M, Hirabayashi K. Efficacy of training program for ambulatory competence in elderly women. *Keio J Med* 2004; 53(2): 85-9.

Janz K. Physical activity and bone development during childhood and adolescence. Implications for the prevention of osteoporosis. *Minerva Pediatric* 2002; 54 (2): 93-104.

Joakimsem RM, Magnus JH, Fonnebo V. Physical activity and predisposition for hip fractures: a review. *Osteoporos Int* 1997; 7 (6): 503-13.

Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet* 2002; 359: 1929-36.

Karlsson M, Bass, Seeman E. The evidence that exercise during growth or adulthood reduces the risk fragility fractures is weak. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2001; 15 (3): 429-50.

Karlsson M. Is exercise of value in the prevention of fragility fractures in men? *Scand J Med Sci Sports* 2002; 12 (4): 197-210.

Keen R. Osteoporosis: strategies for prevention and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007 Feb; 21(1):109-22.

Kelley GA and Kelley KS. Efficacy of resistance exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *J Womens Health (Larchmt)* 2004; 13(3) 293-300.

Kemmler W, Lauber D, Weineck J, Kalender W, Engelke K. Benefits of intense exercise on bone density, physical fitness and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women: results EFOPS. *Arch Intern Med* 2004; 24: 164(10): 1084-91.

Kerr D, Ackland T, Maslen B, Morton A, Prince R. Resistance training over 2 years increases bone mass in calcium-replete postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 2001; 16 (1): 175-81.

Kessenich CR. Nonpharmacological prevention of osteoporotic fractures. *Clin Interv Aging.* 2007; 2(2):263-6.

Kohrt WM, Bloomfield SA, Little KD, Nelson ME, Yingling VR. American College of Sport Medicine: Position Stand. Physical Activity and Bone health. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36 (11):1985-96.

Kontulainen S, Heinonen A, Kannus P, Pasasen M, Sievanen H, Vuori I. Former exercises of an 18-month intervention display residual aBMD benefits compared with control women 3,5 years post-intervention: a follow-up of a randomized controlled high-impact trial. *Osteoporos Int* 2004; 15(3): 248-51.

Kujala UM, Kaprio J, Kannus P, Sarna S, Koskenvuo M. Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men. *Arch Intern Med* 2000; 160 (5): 705-8.

Layne JE, Nelson ME. The effects of progressive resistance training on bone density: a review. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31 (1): 25-30.

Lin JT, Lane JM. Nonpharmacologic management of osteoporosis to minimize fracture risk. *Nat Clin Pract Rheumatol.* 2008 Jan;4(1):20-5.

Lloyd T, Chinchilli VM, Jhonson-Rollings N, Kieselhorst K, Eggl DH, Marcus R. Adult female hip bone density reflects teenage-sports-exercise patterns but not teenage calcium intake. *Pediatrics* 2000; 106 (1): 40-4.

Lombardi I Jr, Oliveira LM, Monteiro CR, Confesor YQ, Barros TJ, Natpur J. Evaluation of physical capacity and quality of life osteoporotic women. *Osteoporos Int* 2004; 15 (1): 80-5.

Lui PP, Qin L, Chan KM. Tai Chi Chuan exercises in enhancing bone mineral density in active seniors. *Clin Sports Med*. 2008 Jan; 27 (1):75-86.

Marcus R. Role of exercise in preventing and treating osteoporosis. *Rheum Dis Clin North Am* 2001; 27: 131-41.

Martyn-St James M, Carroll S. Effects of different impact exercise modalities on bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis. *J Bone Miner Metab*. 2010 May; 28 (3):251-67.

Matkin CC, Bachrach L, Wang MC, Kesley J. Two measures of physical activity as predictors of bone mass young cohort. *Clin J Sport Med* 1998; 8 (3): 201-8.

McCartney N, Hicks AL, Martin J, Webber CE. Long-term resistance training in the elderly: effects on dynamic strength, exercise capacity, muscle, and bone. *J Gerontol* 1995; 50A: B97-B104.

McKay HA, Petit MA, Schutz RW, Prior JC, Barr SI, Khan KM. Augmented trochanteric bone mineral density after modified physical education classes: a randomized school-based exercise intervention study in prepubescent and early pubescent child. *J Pediatric* 2000; 136 (2): 156-62.

Mein AL, Briffa NK, Dhaliwal SS, Price RI. Lifestyle influences on 9-year changes in BMD in young women. *J Bone Miner Res* 2004; 19 (7): 1092-8.

Michaëlsson K, Olofsson H, Jensevik K, Larsson S, Mallmin H, Berglund L, Vessby B, Melhus H. Leisure physical activity and the risk of fracture in men *PLoS Med*. 2007 Jun;4(6):199.

Moayeri A. The association between physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research. *Ann Epidemiol*. 2008 Nov;18(11):827-35.

Murphy NM, Carroll P. The effect of physical activity and its interaction with nutrition on bone health. *Proceedings of the Nutritional Society* 2003; 62(4): 829-838.

National Institute of Health. Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention Diagnosis, and Therapy. *JAMA*.2001; 285:785-95.

Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, Trice I, Greenberg RA, Evans WJ. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. *JAMA* 1994; 272: 1909-14.

Nichols JF, Palmer JE, Levy SS. Low bone mineral in highly trained male master cyclist. *Osteoporos Int* 2003; 14 (8): 644-9.

Nordstrom A, Karlsson C, Nyquist F, Olsson T, Nordstrom P, Karlsson M. Bone loss and fracture risk after reduced physical activity. *J Bone Miner Res* 2005; 20 (2): 202-7.

Nordstrom, A., Olsson, T., & Nordstrom, P. Sustained benefits from previous physical activity on bone mineral density in males. *J Clin Endocrinol Metab* 2006, 91(7), 2600-2604.

Okuizumi H, Kuroyanagi R, Mutoh Y, Hasegawa A. Practices and strategies for the prevention of falls in the osteoporotic elderly. *Clin Calcium* 2004; 14 (3): 378-83.

Peña Arbeloa A. Efectos del ejercicio sobre la masa ósea y la osteoporosis. *Rehabilitación (Madr)* 2003; 37 (6): 339-53.

Peterson SE, Peterson MD, Raymond G, Gilligan C, Checovich MM, Smith LL. Muscular strength and bone density with weight training in middle-aged women. *Med Sci Sport Exerc* 1991; 23: 449-504.

Pfifer M, Sinaki M, Geusens P, Preisinger E, Minne HW. ASBMR World Group on Musculoskeletal Rehabilitation. *J Bone Miner Res* 2004; 19 (8): 1208-14.

Puntilla E, Kroger H, Lakka T, Tuppurainen M, Jurvelin J, Honkanen R. Leisure-time physical activity and rate of bone loss among peri- and postmenopausal women: a longitudinal study. *Bone* 2001; 29 (5): 442-6.

Ramos JJ, López-Silvarrey FJ, Montoya JJ, Segovia JC, Legido JC. "Prescripción del ejercicio y salud ósea". *Patología del Aparato Locomotor* 2006; 4 (1): 44-65.

Rhodes EC, Martin AD, Taunton JE, Donnelly M, Warren J, Elliot J. Effects of one year of resistance training on the relation between muscular strength and bone density in elderly women. *Br J Sports Med* 2000; 34 (1): 18-22.

Ruiz JC, Mandel C, Garabedian M. Influence of spontaneous calcium intake and physical exercise the vertebral and femoral bone mineral density of children and adolescent. *J Bone Miner Res* 1995; 10 (5): 675-82.

Ryan AS, Treuth MS, Hunter GR, Elahi D. Resistive training maintains bone mineral density in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1998; 6(4): 295-9.

Sinaki M, Pfeifer M, Preisinger E, Itoi E, Rizzoli R, Boonen S, Geusens P, Minnie HW. The role of exercise in the treatment of osteoporosis. *Curr Osteoporos Res* 2010; 8(3):138-44.

Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with

kyphotic posture: a randomised pilot study. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81(4): 241-6.

Snow-Harter C, Bouxsein ML, Lewis T, Caryter DR, Marcus R. Effects of resistance and endurance exercise on bone mineral status of young women: a randomised exercise intervention trial. *J Bone Miner. Res* 1992; 7: 761-69.

Stear SJ, Prentice A, Jones SC, Cole TJ. Effect of a calcium and exercise intervention on the bone mineral status 16-18-y-old adolescent girls. *Am J Clin Nutr* 2003; 77 (4): 985-92.

Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *MMWR Recom Rep* 2000; 49(RR-2): 3-12.

Suuriniemi M, Mahonen A, Kovanen V, Alen M, Lyytikainen A, Kroger H, Cheng S. Association between exercise and puberal BMD is modulated estrogen receptor alpha genotype. *J Bone miner Res* 2004; 19 (11): 1758-65.

Swezey RL, Swezey A, Adams J. Isometric progressive resistive exercise for osteoporosis. *J Rheumatol* 2000; 27 (5): 1260-4.

Teegarden D, Proulx WR, Kern M, Sedlock D, Weaver CM, Johnston, Lyle RM. Previous physical activity relates to bone mineral measures in young women. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(1): 105-13.

Turner LW, Bass MA, Ting L, Brown B. Influence of yard work and weight training on bone mineral density among older U.S. women. *J Women Aging* 2002; 14 (3-4): 139-48.

Uusi-Rasi K, Kannus P, Cheng S et al. Effect of alendronate and exercise on bone and physical performance of postmenopausal women: a randomised control trial. *Bone* 2003; 33 (1): 132-43.

Walker M, Klentrou P, Chow R, Plyley M. Longitudinal evaluation of supervised versus unsupervised exercise programs for the treatment of osteoporosis. *Eur J Appl Physiol* 2000; 83 (4): 349-55.

Wallace BA, Cumming RG. Systematic review of randomised trials of the effect of exercise bone mass in pre and postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 2000; 67 (1): 10-8.

Wallace LS, Ballard JE. Lifetime physical activity and calcium intake related to bone density young women. *J Womens Health Gend Based Med* 2002; 11 (4): 389-98.

Wolf J. The law of bone remodelling (Das Gesetz der transformation der knochen, Kirchwald). Berlin: Springer-Verlag, 1892.

Wolff I, Van Croonenborg JJ, Kemper HC, Kostense PJ, Twisk JW. The effect of exercise training programs on bone mass: a me-

meta-analysis of published controlled trials in pre-and postmenopausal women. *Osteoporos Int* 1999; 9 (1): 1-12.

Zaman G, Cheng MZ, Jessop HL, White R, Lanyon LE. Mechanical strain activates estrogen response elements in bone cells. *Bone* 2000; 233-9.

Zanker CL, Cooke CB. Energy balance, bone turnover, and skeletal health in physically active individuals. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36 (8): 1372-81.



Capítulo 11. Ejercicio físico en la fibromialgia y síndrome de fatiga crónica

Guillermo Rodríguez Fabián

FIBROMIALGIA

Etiología
Patogenia
Clínica
Diagnóstico
Diagnóstico diferencial
Tratamiento

SÍNDROME DE FATIGA CRÓNICA (SFC)

Etiología
Clínica
Diagnóstico
Prueba de esfuerzo
Diagnóstico diferencial
Tratamiento

PRESCRICIÓN DE EJERCICIO EN FIBROMIALGIA Y SÍNDROME DE FATIGA CRÓNICA

Aquarunning como tratamiento de fibromialgia y síndrome de fatiga crónica

*La fibromialgia (FM) y el síndrome de fatiga crónica (SFC) son enfermedades de etiología desconocida que se caracterizan por **dolor crónico generalizado y fatiga intensa** (física y mental). En la actualidad no se conoce la etiología ni los mecanismos patogénicos precisos que actúan en ambas enfermedades, existiendo una predisposición familiar y con predominio en el sexo femenino.*

*La mayoría de las Guías de práctica clínica y estudios científicos sobre estas dos enfermedades consideran el ejercicio, junto con la terapia cognitiva, uno de los pilares fundamentales del tratamiento de estos pacientes, y una de las intervenciones que **mejorando la condición física** puede reducir los síntomas típicos de estos pacientes. Un deporte que no produce impacto sobre las articulaciones y se desarrolla en aguas templadas es la **carrera en agua profunda** que mejora el dolor en general y sobre los puntos gatillo, la rigidez, la capacidad aeróbica y por tanto aumenta la calidad de vida en estos pacientes.*

Antes de iniciar el tema nos gustaría definir algunos términos que, en ocasiones, se utilizan indistintamente en estas patologías pero con diferentes significados.

Fatiga es la aparición precoz de cansancio una vez iniciada una actividad. Es una sensación de agotamiento o dificultad para realizar una actividad física o intelectual, que no se recupera tras un período de descanso.

Astenia (a veces sinónimo de “cansancio” o “debilidad general”): Es la falta de fuerzas o la sensación subjetiva de incapacidad para efectuar actos cotidianos. Es más intensa al final del día y suele mejorar tras un período de sueño. Nos interesa conocer que la astenia, a diferencia de la fatiga, es una sensación de cansancio previo y mantenido que antecede a la realización del acto físico.

Debilidad: Es una disminución o pérdida de fuerza muscular. Es el síntoma cardinal de las enfermedades musculares, variando la clínica en función de la musculatura afectada.

FIBROMIALGIA

La fibromialgia (FM) es una enfermedad de etiología desconocida que se caracteriza por dolor crónico generalizado que el paciente localiza en el aparato locomotor. Además del dolor, otros síntomas, como la fatiga intensa, alteraciones del sueño, parestesias en extremidades, depresión, ansiedad, rigidez articular, cefaleas y sensación de tumefacción en manos, se encuentran entre las manifestaciones clínicas más comunes.

En España, la prevalencia es de 2,4% de la población general mayor de 20 años. Los varones se estiman 0,2% frente al 4,2 % en mujeres lo que supone una relación de 21:1. En población infantil y juvenil la mayor prevalencia en el sexo femenino no es tan acusada.

En cuanto a la distribución en grupos de edad, la FM aparece en todos los grupos con una prevalencia máxima entre los 40 y los 49 años, mientras que es relativamente infrecuente en personas que superan los 80 años de edad.

Etiología

En la actualidad no se conoce la etiología ni los mecanismos patogénicos precisos que actúan en la FM. Existe una predisposición familiar a padecer esta enfermedad, ya que el riesgo de padecer la enfermedad entre los familiares de pacientes con FM es de 8,5 veces mayor que en otras poblaciones. También hay indicios de que algunos fenotipos genéticos son más frecuentes en enfermos con FM, como es el caso del gen que regula la expresión de la enzima catecol-o-metil-transferasa o el gen regulador de la proteína transportadora de serotonina.

Por otro lado, se encuentran una serie de factores predisponentes. Tal es el caso de antecedentes de situaciones traumáticas en la infancia, los trastornos del estado del ánimo y situaciones de estrés postraumática de índole tanto física como psicológica. El estrés laboral puede contribuir a la aparición de la FM en algunos pacientes. Por otra parte, en algunos casos se ha constatado que tanto el estrés físico como psicológico agravan sus síntomas.

Patogenia

Hay algunas evidencias sobre la existencia de ciertas alteraciones del eje hipotálamo-hipofisario- suprarrenal que a su vez, podría ser origen de algunos trastornos endocrinos observados en estos pacientes. Es frecuente la disfunción del sistema nervioso autónomo, puesta de manifiesto mediante las alteraciones en la variabilidad de la frecuencia cardíaca.

Se han visto grandes concentraciones de citoquinas, receptores solubles, péptidos proinflamatorios, reactantes

de fase aguda y anticuerpos en algunos de estos pacientes lo que podría hacer pensar en un proceso autoinmune.

Hay un trastorno de la sensibilidad al dolor por un desequilibrio en los neuromoduladores del sistema nervioso central, así como disminución del umbral de dolor con aumento de receptores y nuevos estímulos al dolor. En los estudios de dolor inducido experimentalmente, se ha comprobado que estos pacientes tienen un umbral más bajo y se necesitan estímulos de menor intensidad para provocarles dolor.

Uno de los hallazgos más constantes en los estudios sobre la FM ha sido un aumento de tres veces superior de lo normal de la sustancia P, en un 87% de los enfermos, en líquido cefalorraquídeo. La presencia de este péptido favorece la transmisión de los estímulos dolorosos porque facilitan la estimulación de las vías dolorosas por otros neurotransmisores.

También se han hallado alteraciones en la concentración de otros neurotransmisores cerebrales como la serotonina, la noradrenalina, la encefalina y el ácido gammaaminobutírico.

Clínica

El dolor y la fatiga son los síntomas que centran la vida del paciente con FM. El dolor se extiende progresivamente a amplias zonas corporales alrededor del raquis y la parte proximal de las extremidades, zona cervical, occipital, trapecios, etc.

El paciente define el dolor como continuo, especialmente en las áreas raquídeas y proximales, con oscilaciones en el tiempo, que empeora por la mañana, con una mejoría parcial durante el día y un nuevo empeoramiento por la tarde o noche. Los factores que empeoran el dolor son las posiciones mantenidas, las cargas físicas, cambios climáticos y cambios emocionales.

El dolor tiene características nociceptivas, asentando en estructuras musculares y también en áreas tendinosas, especialmente en hombros y caderas o dolor articular. El dolor también puede tener características de dolor neuropático y de dolor visceral.

La fatiga se halla presente en más del 70% de los pacientes.

Las alteraciones del sueño es el tercer síntoma más frecuente y se correlaciona con la intensidad del síndrome. Puede preceder al inicio del dolor, y el patrón más común es que se afecta la conciliación y el mantenimiento del sueño, con despertares frecuentes y un sueño no reparador.

Otros síntomas menos frecuentes son:

Síntomas sensoriales: parestesias frecuentes en manos o piernas, hipersensibilidad sensoria. Sensaciones de manos hinchadas sobretodo por la mañana con cierta rigidez y frecuentemente con parestesias nocturnas. La estimulación del mediano mediante las pruebas de Tinnel y Phalen pueden ser positivas.

Síntomas motores: rigidez generalizada o localizada al levantarse, contracturas en diversos grupos musculares y temblor de acción.

Síntomas vegetativos: sensación de tumefacción en manos y otras partes del cuerpo, mareos, hipersudoración, distermias.

Síntomas cognitivos: alteraciones de atención y de la memoria reciente.

Síntomas afectivos: ansiedad y alteraciones del estado de ánimo.

Existen determinadas patologías que pueden asociarse a la FM como son:

- Síndrome de fatiga crónica.
- Síndrome de intestino irritable.
- Disfunción temporomandibular.
- Urgencias miccionales.
- Cefalea crónica.

Diagnóstico

El diagnóstico es exclusivamente clínico.

1. Historia clínica.

Anamnesis de los síntomas: dolor osteomuscular crónico y generalizado junto con los otros síntomas clínicos descritos. Para su diagnóstico el dolor debe de ser de más de 3 meses de duración, de característica continua en ambos lados, por encima y debajo de la cintura así como dolor en el raquis. Además debe producirse dolor a la palpación de al menos en 11 puntos gatillos. La presión que se debe ejercer y que, normalmente, no debe percibirse como dolorosa es de 4 Kilos, se realiza con el pulpejo del dedo pulgar, cuando el lecho ungueal cambia de coloración, de rosa a blanco, es aproximadamente de 4 Kg. Una forma práctica de medir la intensidad del dolor y poder valorar la evolución del mismo es cuantificándolo, mediante una jeringa de 20cc vacía, por los centímetros cúbicos de aire que somos capaces de comprimir, sin provocar dolor. Aplicando una jeringa de forma invertida con el émbolo estirado y enrasado en la línea mayor, sobre los puntos sensibles, consideramos que no hay dolor cuando superamos los 10 cc

Evaluación de los factores psicológicos y psiquiátricos. Identificar los factores agravantes.

2. Exploración física.

3. Laboratorio: Hemograma, VSG, creatinina, PCR. Tirotopina y proteinograma.

4. Pruebas de imagen: Rx de manos, sacroiliacas y raquis cervical y lumbar.

Diagnóstico diferencial

- Enfermedades autoinmunitarias: artritis reumatoide, lupus eritematosos sistémico, artropatía psoriasisica, espondilitis anquilosante, polimiositis.
- Enfermedades malignas: mieloma múltiple, metástasis óseas.
- Enfermedades neuromusculares: esclerosis múltiple, miastenia, neuropatías.

- Alteraciones endocrinas: hiperparatiroidismo primario y secundario, osteodistrofia renal, osteomalacia, hipotiroidismo.
- Síndrome serotoninérgico en pacientes tratados con inhibidores de la recaptación de serotonina.
- Síndrome de fatiga crónica.

Tratamiento

La utilización de fármacos esta dirigida a la mejoría de aspectos parciales de la FM, y no a la curación. Dentro de las revisiones se puede referir que se usan los siguientes:

- Analgésicos y AINEs: No existe ninguna evidencia de su eficacia. Existe una evidencia débil sobre la eficacia del tramadol para el control del dolor.
 - Relajantes musculares: la ciclobenzaprina en dosis bajas ha mostrado utilidad en la mejoría del dolor y el sueño, pero su efecto se atenúa con el paso del tiempo.
 - Antidepresivos tricíclicos: Este tipo de fármacos, a corto plazo, producen una mejoría clínicamente significativa hasta en el 30% de los pacientes. Son utilizados fundamentalmente para el dolor, calidad de sueño , sensación de bienestar y fatiga Amitriptilina y nortriptilina (dolor, sueño y sensación de bienestar).
 - Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina: Fluoxetina, venlafaxina, minalcipram y duloxetina (depresión).
2. Psicológico: cognitivo conductual (ansiedad y depresión).
 3. Otras: acupuntura, masoterapia y homeopatía.
 4. ACTIVIDAD DEPORTIVA. La prescripción de ejercicio en la FM, objeto del presente capítulo se comentara conjuntamente con el Síndrome de Fatiga Crónica.

SÍNDROME DE FATIGA CRÓNICA (SFC)

Es una enfermedad compleja, crónica, de etiología desconocida, que se caracteriza por la presencia de fatiga (física y mental), intensa, debilitante y grave, que persiste seis o más meses y de carácter oscilante y sin causa aparente específica. Interfiere con las actividades habituales, no disminuye con el reposo, empeora con el ejercicio y se asocia a manifestaciones sistémicas generales, físicas y neuropsicológicas. La aparición de la enfermedad obliga a reducir sustancialmente la actividad y esta reducción de actividad se produce en todas las Actividades de la Vida Diaria.

En España el SFC es predominante en el sexo femenino: oscila entre dos a siete veces más en mujeres que en varones. En general, los enfermos son adultos jóvenes y la mayoría de los casos tienen entre 25 y 45 años de edad; aunque predominan entre la 4ª y 5ª década de la vida, se han descrito casos en la infancia y adolescencia y en la edad provectora.

Etiología

1. Agentes infecciosos: víricos (Epstein Barr (VEB), Citomegalovirus (CMV), Herpesvirus tipo 6, Clamydias, Brucella, Borrelia).

2. Agentes tóxicos: pesticidas, insecticidas, productos químicos.

3. Inmunológicos: producción inadecuada de citoquinas.

4. Neuroendocrinas: alteraciones del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal.

5. Alteraciones psiquiátricas y relacionadas con el sueño.

6. Carencias alimenticias.

Numerosos pacientes tienen intolerancia a ciertas sustancias que se hallan en los alimentos o en medicamentos de venta sin receta, como el alcohol o edulcorantes artificiales como el aspartano.

En definitiva se trata de un síndrome, con predisposición genética, en el que determinados estímulos, esencialmente virales o tóxicos, producen una alteración de los sistemas inmunológicos, endocrino y neurológicos del cuerpo que pueden quedar afectados de forma permanente, haciéndose más sensible a otras infecciones o a reactivaciones de los mismos virus y produciendo síntomas muy relevantes.

Clínica

El síntoma cardinal es la fatiga. En la terminología médica la fatiga es la aparición precoz de cansancio una vez iniciada una actividad. Es una sensación de agotamiento o dificultad para realizar una actividad física o intelectual, que no se recupera tras un período de descanso. Dicha fatiga no es secundaria a actividad excesiva, no mejora con el reposo, empeora con el estrés, presenta una discapacidad (física y mental) persistente y tiene una duración mayor de 6 meses.

Una de las características más específicas del SFC es el impacto cognitivo que sufren los enfermos y que, por definición debe afectarle en más de un 50% de lo que sería su rendimiento habitual, situación que marca la principal diferencia con la Fibromialgia junto con la intensa fatigabilidad post-esfuerzo y la presencia de signos inespecíficos.

Además de este síntoma principal, inicialmente, se suele asociar a síntomas más inespecíficos como son fiebre, odinofagia, tos, mialgias y diarrea.

Posteriormente al cuadro descrito se instauran los síntomas crónicos y que de una forma descriptiva sintética son:

Síntomas musculares: mialgias y poliartalgias sin signos inflamatorios.

Síntomas neurológicos: alteraciones memoria reciente, cefalea, alteraciones del sueño y del estado de ánimo.

Síntomas neurovegetativos: lipotimia, síncope, hipotensión ortostática, hipersudoración, distermias.

Otros síntomas: febrícula, odinofagia, adenopatías cervicales o axilares, dolor torácico atípico, intolerancia al alcohol.

El impacto del SFC en la vida del enfermo es demoledor, tanto por la enfermedad en sí misma como por el aislamiento e incompreensión del entorno, de hecho, las medidas validadas de calidad de vida, cuando se comparan con otras enfermedades, evidencian que el SFC es una de las enfermedades que peor calidad de vida lleva aparejada.

Diagnóstico

El diagnóstico del SFC es un diagnóstico de exclusión, no existe ningún signo patognomónico ni pruebas de diagnóstico específicas. Para descartar otras causas de los síntomas se requiere realizar una anamnesis minuciosa, exploración física completa y uso razonable de las pruebas de laboratorio.

1. Historia clínica.

La historia clínica es fundamental y su primera parte, la anamnesis, esencial para el diagnóstico del SFC. La anamnesis deberá hacer hincapié de forma precoz en la fatiga, con definición de sus características. Es decir, forma y momento de inicio, factores desencadenantes, sobre todo infecciones (VEB, CMV, herpesvirus, parvovirus B19, Chlamydia, Mycoplasma), relación con el reposo y actividad física, grado de limitación de las actividades. Además la anamnesis dirigida recogerá los síntomas del aparato osteomuscular, síntomas neurovegetativos y neuropsicológicos. En los antecedentes personales se recogerá si existe o no historia de trastornos psiquiátricos (ansiedad, depresión o alteraciones mayores). Además se deben investigar posibles factores precipitantes no infecciosos (insecticidas organofosforados, disolventes, CO, hipersensibilidad química múltiple, síndrome del edificio enfermo, situaciones que alteran el sueño, etc.).

2. Exploración física

La exploración física general es imprescindible, sobre todo para excluir otros procesos en el diagnóstico dife-

rencial. Los hallazgos físicos objetivos que se pueden detectar son: faringitis, fiebre, adenopatías dolorosas cervicales posteriores o axilares, dolor a la palpación muscular, en ocasiones exantema cutáneo. Estos signos pueden presentarse en el inicio del SFC y desaparecer posteriormente, o bien rara vez se observan después de la remisión del brote inicial.

3. Laboratorio.

Como hemos dicho anteriormente no existen estudios de laboratorio que nos permitan establecer directamente el diagnóstico de SFC. Esto es debido a que no existe, hasta el momento actual, ningún marcador biológico o morfológico específico. Las pruebas de laboratorio sistemáticas se realizan para descartar otras posibles causas de los síntomas del enfermo.

El estudio básico inicial suele costar de: Hemograma, VSG, glucemia, ionograma, calcemia pruebas de función renal, hepática y tiroidea, serología para enfermedad celíaca y ferritina (sólo en jóvenes y niños), creatinina, PCR. Y proteinograma.

4. Pruebas de imagen: Rx de manos, sacroilíacas y raquis cervical y lumbar, Rx de tórax, ECG y ECO abdominal.

Diagnóstico

En 1994 Fukuda y colaboradores establecieron unos criterios diagnósticos para dicho síndrome.

1. Fatiga crónica persistente (al menos 6 meses), o intermitente, inexplicada, que se presenta de nuevo o con inicio definido y que no es resultado de esfuerzos recientes; no mejora con el descanso; origina una reducción notable de la previa actividad habitual del paciente.

2. Exclusión de otras enfermedades que pueden ser causa de fatiga crónica como trastorno depresivo mayor o trastorno bipolar, esquizofrenia, demencia, anorexia nerviosa, bulimia, enfermedades autoinmunes activas, SIDA, alcoholismo o abuso de sustancias, obesidad grave (> 45% IMC).

1. De forma concurrente, deben estar presentes 4 o más signos o síntomas de los que se relacionan, todos ellos persistentes durante 6 meses o más y posteriores a la presentación de la fatiga:

1. Alteración de la concentración o de la memoria recientes.
2. Odinofagia.
3. Adenopatías cervicales o axilares dolorosas.
4. Mialgias.
5. Poliartralgias sin signos de flogosis.
6. Cefalea de inicio reciente o de características diferentes de la habitual.
7. Alteraciones del sueño.
8. Malestar postesfuerzo de duración superior a 24 h.

Casi siempre la enfermedad es crónica (curaciones inferiores al 5-10%) y de un gran impacto en la vida del enfermo. De hecho, la mejor medida del impacto de la enfermedad es evaluar las actividades previas y posteriores a la instauración de la enfermedad, tanto en la esfera física, como en la intelectual, aunque disponemos de escalas validadas de Clasificación de la Severidad e Impacto de la Fatigabilidad Anormal en un paciente concreto (Escala IFR de Fatigabilidad Anormal).

Prueba de esfuerzo

Una de las características de este síndrome es la la fatiga post-esfuerzo a las 24 horas de realizar el mismo. El Grupo de trabajo sobre síndrome de fatiga crónica de Escuela de Medicina Deportiva de la Universidad Complutense de Madrid están realizando un estudio para determinar esta fatiga postesfuerzo. Para ello se realizan dos test de esfuerzo en cicloergómetro en dos días consecutivos, de carácter continuo, incremental, con determinación de criterios de maximalidad más frecuentes (FCMT > 85%; RQ>1,10; LA > 8 mMol/L, Aplanamiento de la curva de VO₂ pico). Asimismo se determinará el umbral anaeróbico ya que en los pacientes con SFC es el umbral que puede considerarse intolerable para ejercicios prolongados.

Protocolo.

- Reposo 3'.
- Pedaleo durante 2' a 0w.
- Incremento de la carga: 10 w por minuto hasta el agotamiento.

- Velocidad constante 60 pedaladas por minuto.
- 2´ Recuperación activa a 20 w.
- 3´ Recuperación pasiva.

Como objetivos de la valoración funcional en el SFC se plantea: 1º) Determinar su pérdida de capacidad energética para las actividades de la vida diaria, incluidas las laborales; 2º) Evaluar la fatiga post-esfuerzo en 24 horas. Ambas situaciones, especialmente la segunda, son datos objetivables que suelen estar presentes en pacientes con esta patología.

Diagnóstico Diferencial

- Trastornos endocrinos: Enfermedad de Addison, Síndrome de Cushing, Hipotiroidismo, hipertiroidismo, tiroiditis autoinmune, diabetes, trastornos de hierro.
- Trastornos del sueño.
- Trastornos infecciosos como sida, hepatitis, TBC, Lyme...
- Trastornos neurológicos: Esclerosis múltiple, parkinson, miastenia gravis.
- Trastornos reumatológicos: artritis reumatoide, lupus, polimiositis, polimialgia.
- Trastornos psiquiátricos primarios.
- Abuso de sustancias.
- Cáncer.
- Fibromialgia.
- Sensibilidad ambiental idiopática.

Tratamiento

1. Fármacos:
 - Analgésicos y AINEs: Tramadol (dolor).
 - Antidepresivos tricíclicos: Amitriptilina y nortriptilina (dolor, sueño y sensación de bienestar).

2. Psicológico: cognitivo conductual (ansiedad y depresión).
3. Otras: acupuntura, masoterapia y homeopatía.
4. ACTIVIDAD DEPORTIVA.

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN FIBROMIALGIA Y SÍNDROME DE FATIGA CRÓNICA

El ejercicio aeróbico de baja intensidad y larga duración se ha demostrado que mejora.

- La capacidad cardiovascular.
- El dolor de los puntos gatillo Durante el deporte se segregan endorfinas, que son sustancias naturales que alivian el dolor.
- El grado de ansiedad.
- Fortalecemos la musculatura.
- Mantiene flexibles las articulaciones.

Así mismo el entrenamiento de fuerza (concéntrico) mejora:

- La fatiga.
- El dolor.
- La función psicológica.
- La fuerza.
- Problemas del sueño.

En cambio el entrenamiento excéntrico provoca aumento del dolor muscular de inicio retardado (DOMS)

La mayoría de las Guías de práctica clínica y estudios científicos sobre Fibromialgia y Síndrome de Fatiga Crónica, consideran al ejercicio, junto con la terapia cog-

nitiva, uno de los pilares fundamentales del tratamiento de estos pacientes, y una de las intervenciones que, mejorando la condición física, puede reducir los síntomas típicos de estos pacientes y mejorar su capacidad energética.

Como deportes recomendados se han propuesto deportes tipo:

- Ejercicios acuáticos.
- Taichi.
- Natación.
- Caminar.
- Bicicleta

Se aconseja ejercicio aeróbico (ejercicio que implica grandes masas musculares: paseo, carrera, bicicleta, natación, etc). Realizado de forma intermitente, en series de 5-10 minutos de duración, repetidas 1, 2, 3 ó 4 veces al día (según nivel de acostumbamiento). La intensidad debe ser ligera moderada (que cause sensación de fatiga algo dura). El inicio debe ser suave y progresivo, alternando días de actividad y descanso (cada 48 horas), pero teniendo siempre en cuenta su estado físico y anímico diario. Dicho entrenamiento se realizará de forma progresiva pero con subidas de intensidad muy lentas y sobretodo el entrenamiento se realizará en días donde la sintomatología lo permita teniendo en cuenta que los días de aumento de la sintomatología debe disminuir la intensidad pero intentando continuar con su entrenamiento. En la medida que vaya tolerando los esfuerzos realizados puede incrementar la duración del ejercicio añadiendo intervalos de 3-5 minutos al entrenamiento habitual. Estos deportes deben ir precedidos de un calentamiento de la musculatura implicada en ellos.

Las recomendaciones del Colegio Americano de Medicina del Deporte son:

- Ejercicio aeróbico moderado de bajo o ningún impacto (caminar, ejercicios en piscina, bicicleta estática. Tai.chi , yoga, etc.).

- Realizarlo 3-4 veces por semana.
- Tiempo entre 30-60 minutos.
- Combinarlo con entrenamiento de fuerza supervisado.

Aquarunning como tratamiento de fibromialgia y síndrome de fatiga crónica:

Las ventajas del ejercicio físico en el medio acuático han sido objeto de estudio de múltiples investigaciones, para todo tipo de poblaciones y con todo tipo de fines.

Podemos encontrar documentación, tanto en el deporte de rendimiento, como en el mantenimiento y mejora de la condición física de población sana, y cómo no, del lado de la salud desde el punto de vista de la rehabilitación y recuperación de diversos tipos de patologías.

En el caso específico de determinadas enfermedades como puedan ser las reumáticas, la hidroterapia es considerada una parte importante del tratamiento, dado que el calor del agua disminuye el dolor y el espasmo muscular así como relajación muscular, ideal para trabajos de flexibilidad y movilidad articular a la vez que la flotación permite la práctica de ejercicios sin peso, aliviando el esfuerzo al que se ven sometidas las articulaciones, moviéndose el paciente con mayor comodidad en piscina que en tierra firme. En este sentido M.H Duffield (1984) establece que el calor del agua que rodea a la articulación, favorece la relajación, lo que supone una mejoría en el dolor. El esfuerzo de las articulaciones va a ser menor y por otro lado la limitación del movimiento y rigidez en articulaciones, se ven disminuidas gracias en parte a esta mejoría del dolor y en parte al apoyo de la flotación en el movimiento.

La debilidad muscular de los grupos musculares afectados, puede mejorarse gracias a ejercicios graduados, usando en principio la flotación como ayuda, hasta que, progresivamente se ve disminuido su uso para llegar a usarse como elemento de resistencia. La disminución de la capacidad funcional, es contrarrestada a medida que mejora su función muscular, y el sujeto toma confianza

en su capacidad para realizar movimientos similares en tierra firme. La mayoría de los movimientos son contracciones musculares concéntricas.

Teniendo en cuenta estas ventajas del ejercicio físico en el medio acuático, y centrándonos en las alternativas de ejercicio físico en el mismo, debemos ser conscientes de que no todo el mundo dispone de los rangos articulares, ni la fuerza, ni en general habilidades técnicas necesarias para beneficiarse del medio acuático sólo a través de las ampliamente conocidas actividades nataatorias prono-supinas.

Es por ello que se pueden plantear alternativas y/o complementos, como el ejercicio físico a través de posiciones verticales, en parte profunda con ayuda a la flotación, o poco profunda, que pueda realizar prácticamente toda la población.

Centrándonos en la parte profunda, es decir, sin apoyo plantar, hablamos de actividades como la carrera en agua profunda, o bien el formato colectivo basado en ésta, que podemos denominar aquarunning.

García Tenorio (2003) define la carrera acuática profunda como un “método sucedáneo de la carrera pedestre consistente en reproducir las características propias de aquélla en el medio acuático, ayudándose de un sistema de flotación con el fin de que los pies no tomen contacto con el fondo”.

En este tipo de prácticas, la posición vertical, junto al no impacto articular, permiten todo un repertorio de ejercicios de seguros y efectivos, que en muchos casos va a permitir introducir de forma bastante satisfactoria, al individuo al medio acuático.

Son diversos los estudios que han empleado ya esta carrera acuática profunda, como base de ejercicio físico, a desarrollar con enfermedades como la Fibromialgia, ya que puede producir disminución de la sensación de dolor y fatiga (McGhee, D 2007) y no existen contraindicaciones de su práctica en pacientes con FM y SFC. (Kilding, 2007). En estos estudios, al margen de los beneficios físicos para este tipo de enfermedades reuma-

tológicas, se abordan ámbitos de mejora en general de la calidad de vida del sujeto. Para Burns, A. S.(2001) y Phillips (2008) es un entrenamiento útil para la mejora de los umbrales aeróbicos y anaeróbicos en personas sedentarias. Puede producir un mayor aumento del tono muscular comparado con un programa específico de fuerza muscular (Kaneda, 2007).

De entre las ventajas específicas que a grandes rasgos podemos encontrar en la carrera acuática, podemos citar el hecho de que no requiere de habilidades natatorias previas, aunque el sujeto, al menos, debe mantenerse en vertical de forma segura, sin tener que introducir la cabeza (oídos, nariz, ojos, boca,...), pudiendo relacionarse con otros sujetos durante la actividad, favoreciendo así una mayor familiarización, integración social y consiguiendo a la vez beneficios emocionales.

Es por todo lo anterior, por lo que podemos concluir que el ejercicio de carrera en agua profunda mejora: el dolor en general y sobre los puntos gatillo, la rigidez, la capacidad aeróbica y por tanto aumenta la calidad de vida en estos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

Aleen, P. R.). "Chronic fatigue syndrome: implications for women and their health care providers during the childbearing years." *J Midwifery Womens Health* 2008; 53 (4): 289-301.

Assis, M.R. y otros. A Randomized Controlled Trial of Deep Water Running: Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Fibromyalgia. *Arthritis Rheum*. Quince de febrero del 2006; 55 (1): 57-65.

Belotti, L., F. Bigoni, et al. "[Chronic fatigue syndrome: from misunderstood illness to cause of job fitness management problem and of work total disability in a physiotherapist. Case report]." *G Ital Med Lav Ergon* 2007; 29(3 Suppl): 819-20.

Broman, G., M. Quintana, et al. "High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women." *Eur J Appl Physiol* 2006; 98 (2): 117-123.

Burns, A. S. and T. D. Lauder. "Deep water running: an effective non-weightbearing exercise for the maintenance of land-based running performance." *Mil Med* 2001;166(3): 253-8.

Carlsson, B. "[Fatigue syndrome—a disease to be taken seriously by the Swedish Social Insurance Agency]." *Lakartidningen* 2008; 105(17-18): 1314-5.

Coaccioli, S., G. Varrassi, et al. "Fibromyalgia: nosography and therapeutic perspectives." *Pain Pract* 2008; 8(3): 190-201.

Duffield, M.H. "Ejercicios en el agua". Barcelona: JIMS, 1985. Pág.:13-73, 115-124.

Fernández-Solá J. Síndrome de fatiga crónica y su relación con la fibromialgia. *Rev Esp Reumatol* 2004; 31: 535-537.

García T., P.; Arriaza L.R.. "La carrera en agua profunda". En: *I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia, 2003.

Griffith, J. P. and F. A. Zarrouf). "A Systematic Review of Chronic Fatigue Syndrome: Don't Assume It's Depression." *Prim Care Companion J Clin Psychiatry* 2008; 10 (2): 120-8.

Gusi N, Tomas-Carus P, Hakkinen A, Hakkinen K, Ortega-Alonso A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 2006;55:66-73.

Gusi, N. and P. Tomas-Carus). "Cost-utility of an 8-month aquatic training for women with fibromyalgia: a randomized controlled trial." *Arthritis Res Ther* 2008; 10 (1): R24.

Harvey, S. B., M. Wadsworth, et al.). "Etiology of chronic fatigue syndrome: testing popular hypotheses using a national birth cohort study." *Psychosom Med* 2008; 70(4): 488-95.

Kaneda, K.Wakabayashi, H.Sato, D.Uekusa, T.Nomura, T.Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological KinesiologyJ Electromyogr Kinesiol. 2007 Jun 13.

Kilding, A. E., M. A. Scott, et al.). "A kinematic comparison of deep water running and overground running in endurance runners." *J Strength Cond Res* 2007; 21 (2): 476-80.

Kilding, A. E., M. A. Scott, et al.). "A kinematic comparison of deep water running and overground running in endurance runners." *J Strength Cond Res* 2007; 21(2): 476-80.

López Silvarrey FJ, Ramos JJ, Segovia JC. Valoración Funcional en el Síndrome de Fatiga crónica. Escuela de Medicina de la E.F. y el Deporte. Universidad Complutense de Madrid (pendiente publicación).

Lucas, R. "Deep water running: tips and techniques"/. (Course dans l ' eau: procedes et techniques.) *Sports coach* (Belconnen, ACT), Jan/Mar 1994: 17 (1). P. 13-18.

McGhee, D. E., B. M. Power, et al. "Does deep water running reduce exercise-induced breast discomfort?" *Br J Sports Med* 2007; 41(12): 879-83; discussion 883.

McGhee, D. E., B. M. Power, et al. "Does deep water running reduce exercise-induced breast discomfort?" *Br J Sports Med* 2007; 41(12): 879-83; discussion 883.

Nishishinya, M. B., J. Rivera, et al. "[Non pharmacologic and alternative treatments in fibromyalgia]." *Med Clin (Barc)* 2006. 127(8): 295-9.

Phillips, V. K., M. Legge, et al. "Maximal physiological responses between aquatic and land exercise in overweight women." *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40(5): 959-64.

Redondo JR, Justo CM, Moraleda FV et al. Long-term efficacy of therapy in patients with fibromyalgia: a physical exercise-based program and a cognitive-behavioral approach. *Arthritis Rheum* 2004; 51:184-92.



Capítulo 12. Prescripción de ejercicio en alteraciones estructurales del raquis

María Asunción Bosch Martín
M^a Pía Spottorno Rubio

ESCOLIOSIS

Definición

Clasificación

Clínica y diagnóstico de escoliosis idiopática

Historia natural y progresión de la escoliosis

Tratamiento de la escoliosis

ESCOLIOSIS DEL ADULTO

CIFOSIS

*La columna vertebral en el ser humano es la estructura que permite el mantenimiento de la postura erecta. La columna presenta 4 curvaturas en el plano sagital, mientras que en el plano frontal es rectilínea. Las deformidades más frecuentes de la columna son la **escoliosis** o desviación en el plano frontal e **hipercifosis** o aumento de la curvatura dorsal en el plano sagital. Aunque pueden presentarse o incrementarse en la edad adulta, la máxima incidencia se da entre la infancia y la adolescencia.*

*El tratamiento dependerá del **grado de desviación** que presenten respecto de la normalidad e irá desde la simple observación, el uso de órtesis correctoras o corsés hasta la intervención quirúrgica.*

Los objetivos de la prescripción de ejercicio serán evitar los efectos secundarios del uso del corsé, la estabilización de la columna, la mejora de la función pulmonar y el efecto psicológico beneficioso para el paciente.

INTRODUCCIÓN

En el ser humano, a diferencia del resto de los mamíferos, la columna vertebral es la estructura que nos permite el mantenimiento de la postura erecta. Esto es posible gracias a la presencia de 4 curvaturas que posee en el plano sagital: lordosis cervical, cifosis dorsal, lordosis lumbar y cifosis sacra. Estas curvaturas no aparecen en el niño recién nacido, sino que se presentan cuando éste se pone de pie a lo largo de su desarrollo. En el plano frontal la columna es rectilínea, sin presentar curvaturas.

En este capítulo vamos a describir las principales deformidades del raquis, como son la hipercifosis y la escoliosis (Figura 1), desarrollando conceptos básicos de clasificación, diagnóstico y tratamiento de las mismas.

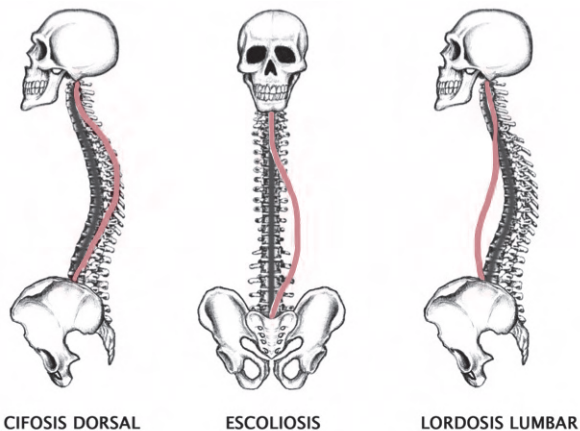


Figura 1: Deformidades del raquis: sobre el dibujo de una columna vertebral normal se señala con línea negra las curvaturas fisiológicas, y con línea rosa palo la forma patológica de desviación del raquis.

La incidencia en la población general es entre un 2-3%, siendo necesario algún tipo de tratamiento en el 10% de los afectados (Scoliosis Research Society - SRS, 2008). La máxima incidencia, tanto de escoliosis como de cifosis, se da en la infancia y adolescencia entre los 10 y 16 años. Al tratarse de deformidades de la columna vertebral, son patologías que preocupan tanto al niño o adolescente que la padece, como a sus padres.

Aunque no se ha demostrado que el ejercicio físico ejerza un papel fundamental en el tratamiento de estas patologías, en este capítulo intentaremos contestar cuestiones que surgen de forma frecuente en la consulta del especialista acerca de la conveniencia de realizar actividad física, de cómo llevarla cabo o si ésta puede ser beneficiosa o perjudicial para la evolución de estas patologías.

ESCOLIOSIS

Definición

La International Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT), en su guía del 2011, define la escoliosis como una deformidad rotacional, tridimensional de la columna y tronco.

Esta deformidad tridimensional tiene cambios: 1) en el plano frontal (desviación lateral); 2) en el plano transversal (rotación); 3) plano sagital (extensión o rectificación de la cifosis). (Jiménez Cosmes L, 2006).

La magnitud radiológica de la curva debe ser superior a 10 grados (ángulo de Cobb).

Clasificación

1. Según la etiología:

Aunque la etiología de la escoliosis es muy diversa (tabla 1), el 80% es un escoliosis idiopática, es decir, en la que no podemos establecer la causa.

Tabla I
Clasificación etiológica de las escoliosis según SRS
(López-Durán L, 1998)

Clasificación etiológica de las escoliosis según SRS
IDIOPÁTICAS
CONGÉNITAS <ul style="list-style-type: none"> • Por desarrollo óseo anómalo. • Por falta de formación: unilateral completo (hemivértebra); unilateral parcial (vértebra cuneiforme). • Por falta de segmentación: parcial (barra vertebral); completo (bloque vertebral). • Por desarrollo medular anómalo: escoliosis mielodisplásica.
NEUROMUSCULARES <ul style="list-style-type: none"> • Neuropáticas (polio, PCI, siringomielia, etc.). • Miopáticas (distrofia muscular, amiotonía, artrogriposis, etc.).
NEUROFIBROMATOSAS
CONECTIVOPATÍAS <ul style="list-style-type: none"> • Congénitas: Síndrome de Marfan, Morquio, etc.). • Adquiridas: p. e. artritis reumatoide.
POSTRAUMÁTICAS <ul style="list-style-type: none"> • Óseas: fracturas, cirugía, etc. • Extraóseas: toracoplastias, quemaduras, etc.
SECUNDARIAS A FENÓMENOS IRRITATIVOS: TUMORES INTRA Y EXTRARAQUÍDEOS

2. Según la edad:

Basada en la edad de presentación, la SRS clasifica la escoliosis idiopática en:

- Infantil: inicio entre el nacimiento y los 3 años de edad.
- Juvenil: inicio entre los 4 y los 9 años de edad.
- Adolescente: inicio entre los 10 años y la maduración esquelética.
- Del adulto: inicio después de la maduración esquelética y/o presencia de curva escoliótica en personas mayores de 20 años.

3. Según el pronóstico:

En la actualidad existen otras clasificaciones basadas en el pronóstico de la escoliosis: 1) "early-onset" o de comienzo temprano (antes de los 5 años y alto riesgo de progresión); 2) "late-onset" o de comienzo tardío (después de los 5 años, con menor riesgo de progresión) (Arlet V, 2007).

4. Según el patrón de la curva:

Si nos guiamos por el patrón de la curva, la localización se clasifica dependiendo de la ubicación de la vértebra más apical. Así nos podemos encontrar:

- Cervical (C1-C6).
- Cervicotorácica (C7-T1).
- Torácica o dorsal (T2-T11).
- Dorsolumbar (D4-L3).
- Lumbar (D11-L3).

La Scoliosis Research Society (SRS, 2008) considera que la dirección de la curva se nombra teniendo en cuenta la convexidad de la misma. La mayoría de las curvas serán de convexidad derecha.

Clínica y diagnóstico de escoliosis idiopática

Anamnesis:

Es importante recabar unos datos básicos como enfermedades anteriores, la edad de menarquia en las niñas, antecedentes personales y familiares relacionados con la deformidad, cómo se ha descubierto (hombros asimétricos, en el colegio, etc.) y presencia de dolor asociado.

Exploración física:

Para realizar una correcta exploración clínica el paciente debe estar con el dorso desnudo y descalzo, en bipedestación con los pies juntos y los brazos colgando a lo largo del tronco. El observador debe estar situado en el plano frontal posterior, después anterior y por último lateral.

Hay que valorar los siguientes parámetros:

1. Talla y estado de maduración según Tanner.
2. Comprobar hiperlaxitud de piel o trastornos oculares que orienten hacia enfermedad de Ehlers-Danlos o síndrome de Marfán.
3. Exploración neurológica completa.
4. Exploración del tronco:
 - Estática general: simetría de hombros, escápulas, crestas ilíacas, espinas ilíacas postero-superiores y surco subglúteo.
 - Pliegue interglúteo: debe estar centrado.
 - Test de Adam para descartar actitudes escolióticas: se le pide al paciente que realice una flexión de tronco con los miembros inferiores en extensión y se observa la espalda. Si en flexión desaparece la curva se tratará de

una escoliosis funcional, pero si persiste la curva y aparece una deformidad o giba dorsal se tratará de una escoliosis estructurada. (Figuras 2a y 2b) Dicha giba aparece cuando la escoliosis sobrepasa los 20° .

Este test se ha descrito en las guías como un elemento fundamental para el despistaje (screening) de escoliosis, siendo una recomendación el realizarlo de forma rutinaria en los programas de salud que se realizan en los centros escolares (Negrini S, 2012).

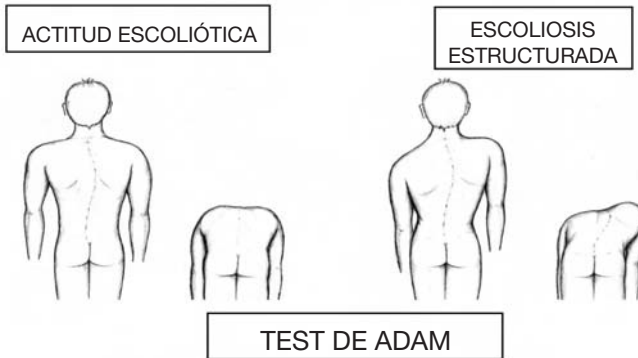


Figura 2a: Test de Adam para despistaje de actitud escoliótica-escoliosis estructurada.



Figura 2b: Test de Adam en paciente con escoliosis estructurada.

- Con el paciente de perfil se comprueba la existencia de aumento de la cifosis dorsal o si está rectificadas, y si existe hiperlordosis lumbar.
- Vista frontal anterior del paciente para percibir posibles deformidades torácicas o prominencias costales.

Exploración radiológica:

1. Radiología convencional: radiografía del raquis completo en bipedestación (Figura 3).

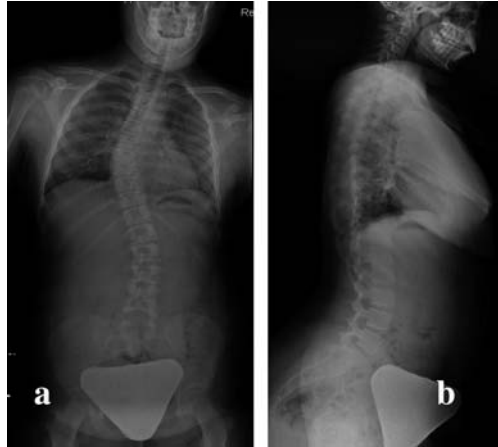


Figura 3: Radiografía de raquis completo en bipedestación, en las proyecciones antero-posterior (a) y lateral (b) de una niña de 12 años que presenta escoliosis. (Fotografías cedidas por la Dra. Magán del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital del Tajo).

La proyección antero-posterior servirá para la confirmación de la existencia de la deformidad (curva escoliósica). En ella se realizará la medición del ángulo de la curva según el método de Cobb, y se constatará el estado de maduración según el test de Risser de las crestas ilíacas (Fig. 4).

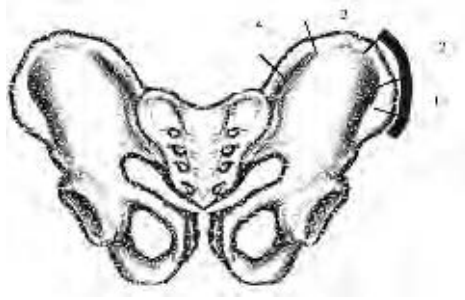


Figura 4: Test de Risser: se divide la cresta ilíaca en 4 cuadrantes cuando ha finalizado la osificación de los 4 cuadrantes se considera finalizado el crecimiento del raquis.

En la proyección lateral podemos verificar la rectificación de la cifosis dorsal, o descartar la existencia de patologías asociadas como espondilolistesis o enfermedad de Scheuerman (hipercifosis $> 50^\circ$). (Cáceres Palou E, 2003).

Debe realizarse radiografías de control anual entre los 5 y 10 años y semestral en la época de la pubertad.

2. Resonancia Magnética Nuclear: está indicada cuando la curva torácica es izquierda, si existe un dolor inusual, alteraciones en la exploración neurológica u otros signos de alarma, para evaluar espondilolistesis, tumores o siringomielia. (Arlet V, 2007).

Historia natural y progresión de la escoliosis

La escoliosis es una patología que aparece durante el crecimiento y se agrava con él, por eso es necesario conocer su historia natural para saber si la curva progresará y qué problemas puede causar la deformidad cuando sea adulto.

La medición del ángulo de Cobb nos permite establecer tres niveles de afectación en el niño - adolescente que pueden agravarse en su desarrollo e incluso influir de manera negativa en la calidad de vida del futuro adulto:

1. Ángulo de Cobb menor de 10°: no es diagnóstico de escoliosis, ya que puede existir un error de hasta 5° en la medición de este ángulo (Zmurko MG, 2003).
2. Ángulo de Cobb mayor de 30°: tiene un mayor riesgo de progresión de la curva escoliótica al alcanzar la vida adulta.
3. Ángulo de Cobb mayor de 50°: el tratamiento, en la mayoría de los casos es quirúrgico, pues la progresión de la curva es imperativa en el adulto, haciendo que este reduzca su calidad de vida, apareciendo los consecuentes problemas de salud como reducción de la capacidad respiratoria, aumento de las algias vertebrales, deformidad progresiva, etc.

Se consideran estables las curvas que se mantienen en un rango de $\pm 5^\circ$. Las dobles curvas, aquellas con muchos grados al diagnóstico y la escoliosis en niñas son más propensas a la progresión. Al finalizar el crecimiento, la posibilidad de progresión de una escoliosis es de 2% en escoliosis de 10°, 20% en escoliosis de 20° y 30% en escoliosis de 30° (Salvador-Esteban E, 2008; Negrini S, 2012).

Tratamiento de la escoliosis

Los objetivos generales en el tratamiento de la escoliosis consisten en detener la progresión de la curva, mejorar la estética del tronco, prevenir el dolor vertebral y los problemas respiratorios. El objetivo del tratamiento de la escoliosis idiopática es conseguir una curva con un ángulo de Cobb $\leq 40^\circ$ al llegar a la madurez ósea. Las curvas con ángulos $> 50^\circ$ pueden progresar 1°/año en la edad adulta. En curvas menores de 20° se realizará un seguimiento del paciente sin instaurar un tratamiento concreto. (Asher MA, 2006; Jiménez Cosmes L, 2006; Miranda Mayordomo JL, 2004).

Aunque se han aplicado multitud de tratamientos, sólo se han mostrado eficaces el tratamiento ortésico (TO) y el quirúrgico (Figura 5).

1. Tratamiento con corsé.

El corsé no corrige la curva presente en el diagnóstico, pero reduce el riesgo de progresión de la curva, dis-

minuyendo la indicación quirúrgica, por lo que se indica en pacientes que aún no hayan alcanzado la madurez ósea (Weinstein SL, 2013).

La mayoría de las curvas pueden tratarse con corsés TLSO (thoraco-lumbar-sacral orthosis), entre los que se incluyen varios tipos de corsés como Boston, Providence, Charleston, etc., aunque no se ha encontrado evidencia de un aumento de la eficacia de un tipo de ellos en concreto. En un pequeño porcentaje de casos, como curvas con ápex en T8 o superior y en las dobles curvas torácicas, es necesario el uso de un corsé CTLSO (cervico-thoraco-lumbar-sacral orthosis).

El tratamiento ortésico con corsé (figura 5) está indicado en curvas entre $30 - 40^\circ$ y en curvas entre $20 - 30^\circ$ en niños con un test de Risser <2 (alto riesgo evolutivo). Se debe hacer un estudio radiográfico de control 1 o 2 meses tras la colocación de la ortesis, para valorar el porcentaje de corrección inicial obtenida (Figura 6), puesto que la efectividad de este tratamiento aparece cuando conseguimos una corrección de la curva con corsé de un 20% en el ángulo de Cobb respecto al ángulo sin corsé.

Una vez instaurado el tratamiento no debe realizarse más de una radiografía de control al año. (Salvador-Esteban E, 2008).



Figura 5: Paciente de 12 años en tratamiento de escoliosis idiopática con corsé.

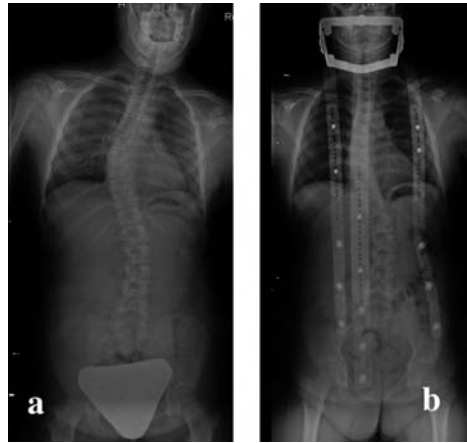


Figura 6: Radiografía en proyección antero-posterior en paciente con escoliosis (a) y control radiográfico de la misma paciente con corsé (b).
(Fotografías cedidas por la Dra. Magán del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital del Tajo).

La eficacia del tratamiento está directamente relacionado con el número de horas al día que se lleva (Negrini S, 2012; Weinstein SL, 2013). Los corsés deben llevarse durante todo el día, exceptuando el tiempo de aseo personal y cuando el paciente realice deporte o programa de ejercicios.

El tratamiento con el corsé debe prolongarse entre 1 – 2 años después de la menarquía o después de alcanzar un Risser 4 – 5 en niñas. En el caso de los niños deberá usarse hasta alcanzar una estado madurativo de Risser 5.

2. Tratamiento quirúrgico.

La indicación quirúrgica de la escoliosis idiopática viene dada por los grados de la curva o su tendencia a la progresión: curva torácica $>45^\circ$ al final de la maduración, doble curva $>60^\circ$ al final de la maduración, curva toracolumbar o lumbar $>40^\circ$, curva $>40^\circ$ en raquis inmaduro con Risser <3 y en la que se constata progresión. (Cáceres Palou E, 2003).

3. Tratamiento con ejercicios.

Hay numerosas escuelas y métodos (Schoroth, Klapp, Metha, Mollon, Niederhoffer, etc.) que defienden el

tratamiento con cinesiterapia de las deformidades vertebrales menores. (Salvador-Esteban E, 2003).

Aunque algunos autores sostienen que es posible la moderación de la progresión de la curva en escoliosis leves realizando protocolos individualizados de ejercicios como estabilización de la columna, estiramiento de músculos antigravitatorios, aumento de equilibrio y coordinación, etc. (Negrini, 2008; Weiss, 2002), no se ha demostrado la efectividad del tratamiento con ejercicios en la historia natural de la escoliosis idiopática (Rinsky LA, 1988; Cáceres Palou E, 2003; Salvador-Esteban E, 2008; Romano M, 2012).

Sin embargo, en lo referente a la función pulmonar y la capacidad aeróbica, los ejercicios se muestran beneficiosos en la mejora de la capacidad vital forzada y el índice de Tiffenau, además disminuye la frecuencia respiratoria y cardíaca y la percepción subjetiva de esfuerzo. (Dos Santos Alves VL, 2006; Athanasopoulos S, 1999).

Como objetivos del tratamiento con ejercicios tendremos el evitar los efectos secundarios del uso del corsé, la estabilización de la columna, la mejora de la función pulmonar y el efecto psicológico beneficioso para el paciente.

En las escoliosis leves que no requieran tratamiento ni ortopédico ni quirúrgico, no habrá limitación para la realización de actividad deportiva. En estos casos la prescripción de ejercicio irá encaminada al fortalecimiento de la musculatura antigravitatoria (Gemelos, Isquiotibiales y Cuádriceps Femoral, Psoas Ilíaco, Glúteos, Abdominales, Paravertebrales, musculatura fásica y tónica del cuello y cabeza), flexibilización de la columna, aumento de equilibrio y la coordinación y de la capacidad aeróbica. También se pautarán ejercicios de reeducación postural.

Los pacientes tratados con corsé podrán retirar la ortesis para realizar ejercicio. En estos pacientes, a pesar de que no existen evidencias en la bibliografía, además de los ejercicios descritos en el párrafo anterior, clásicamente se les ha recomendado ejercicios aeróbicos suaves y aquellos que no favorezcan la asimetría corporal, aunque en la actualidad no hay restricciones en la acti-

vidad deportiva que puedan realizar, con excepción de deportes de alta intensidad o de contacto.

ESCOLIOSIS DEL ADULTO

La escoliosis en el adulto se define como una deformidad del raquis del adulto en el plano coronal con un ángulo de Cobb > de 10° (Aebi, 2005).

A diferencia de la escoliosis del niño y del adolescente, el motivo de consulta será el dolor, aumento de la curva, complicaciones derivadas de la compresión neurológica o por razones estéticas. Encontraremos, además, diversos factores que influyen en la clínica de estos pacientes, como son la osteopenia, el aumento de la rigidez y las posibilidades de comorbilidad que hacen complicado el tratamiento, pues es difícil diferenciar los síntomas asociados a la degeneración propia de la edad de los cambios relativos a la curva escoliótica. (Everet, 2007).

Aunque son escasos los autores que se refieran al tratamiento conservador con ejercicios y se haya encontrado poca evidencia (Evidencia D) para el uso de las terapias físicas o con ejercicios en la escoliosis del adulto (Everet, 2007), existe el consenso general sobre el beneficio que supone la realización de actividad física, que se muestra útil frente al dolor y no agrava la función mecánica de la columna vertebral.

CIFOSIS

La cifosis es una angulación convexa posterior de la columna vertebral en el plano sagital. El rango normal de cifosis dorsal se encuentra entre 20 y 50°. Valores superiores a 50 - 55° se consideran patológicos o de hipercifosis y valores inferiores a 20 - 25° definen el dorso plano (Zaina F, 2009).

La clasificación etiológica según la SRS es la más aceptada (Tabla 2).

Tabla II
Clasificación etiológica de la cifosis según SRS
(Scoliosis Research Society – SRS, 2008)

Clasificación etiológica de la cifosis
POSTURAL
ENFERMEDAD DE SCHEUERMANN
CONGÉNITAS <ul style="list-style-type: none"> • Defecto de formación. • Defecto de segmentación. • Mixta.
NEUROMUSCULAR
MIELOMENINGOCELE <ul style="list-style-type: none"> • De desarrollo. • Congénito
TRAUMÁTICA <ul style="list-style-type: none"> • Lesión ósea y/o ligamentosa sin lesión de médula espinal. • Lesión ósea y/o ligamentosa con lesión de médula espinal.
POSTQUIRÚRGICA
POST-RADIACIÓN
METABÓLICA <ul style="list-style-type: none"> • Osteoporosis • Osteomalacia • Osteogénesis imperfecta
DISPLASIAS ESQUELÉTICAS: ACONDROPLASIA
ENFERMEDADES DE COLÁGENO
TUMORES: BENIGNOS, MALIGNOS O METASTÁSICOS
INFLAMATORIA

Sólo un 15 - 18 % de las hipercifosis no se deben a las cifosis posturales o a las cifosis juveniles (enfermedad de Scheuermann). (Cáceres Palau E, 2003).

La hipercifosis juvenil o enfermedad de Scheuerman asocia el aumento del valor angular en el plano sagital a acñaamientos vertebrales de más de 5° en 3 o más vértebras consecutivas. Clásicamente se han descrito dos tipos: tipo 1 o clásico (entre T7 y T10) y tipo 2 (entre T12 y L1), siendo en el tipo 2 donde se asocia el dolor como sintomatología más frecuente. Generalmente se asocia a una hiperlordosis compensadora.

El problema principal asociado a las cifosis suele ser la deformidad estética, aunque se ha visto un incremento en la asociación de dolor lumbar y de hombro (de Mauroy JC, 2010).

El ejercicio juega un papel importante como coadyuvante a las terapias conservadoras y quirúrgicas de la hipercifosis, en las curvas que aún son flexibles.

Los objetivos del tratamiento con ejercicios serán el incremento de la movilidad y elasticidad de la columna torácica en dirección de la extensión reforzando la resistencia de los músculos extensores del tronco, corregir la postura que se adopta en las actividades de la vida diaria y, si existiesen retracciones musculares, minimizarlas manteniendo elástica la columna torácica (Zaina F, 2009).

Previo al tratamiento ortopédico con corsé se realizan ejercicios que inciden en una reeducación postural, y tras la retirada de la ortesis serán beneficiosos los ejercicios de estiramiento y flexibilización de la columna vertebral (figura 7), así como la potenciación de la musculatura extensora de la espalda y de los músculos antigravitatorios. Además, como en el caso de la escoliosis, el ejercicio mejora la función pulmonar y capacidad aeróbica previa y posterior a los tratamientos quirúrgicos. (Miranda Mayordomo JL, 2004; de Mauroy JC, 2010).

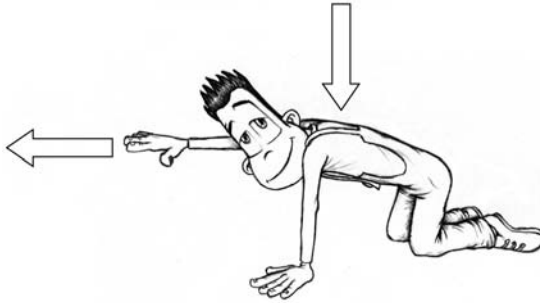


Figura 7: Ejemplo de ejercicio de estiramiento de la columna vertebral.

No existen estudios que concluyan que mejore con el ejercicio, pero se encuentra mejoría en la deformidad moderada y en el proceso doloroso. (Lowe TG, 2007).

El deporte debe evitarse en las fases dolorosas, con lesiones radiológicas importantes o cuando hay un agravamiento de la cifosis. En las fases dolorosas se debe suprimir la gimnasia escolar introduciendo ejercicios de rehabilitación supervisada.

Se recomiendan deportes que potencien la extensión de la columna vertebral. Se deben evitar actividades deportivas en las que se produzcan microtraumatismos del raquis (como por ejemplo la equitación), aquellas en las que se mantenga una postura de hiperflexión del tronco (ciclismo; figura 8), y los deportes que supongan levantamientos de peso (halterofilia). (Jiménez Cosmes L, 2006).



Figura 8: Ciclismo: ejemplo de deporte que mantiene postura de hiperflexión de tronco.

Además de adecuar los deportes practicados, en estos pacientes adquiere una gran importancia el seguimiento de unas normas de higiene postural en las actividades de su vida diaria: mantener una postura correcta frente al televisor (figura 9), la mesa de estudio y la silla deben estar adaptadas para que se mantenga una postura anticifosante (figura 10), evitar cargas pesadas y procurar llevar las mochilas con un peso inferior al 30% del peso del cuerpo, con la carga equilibrada y en cortos recorridos (figuras 11 y 12).

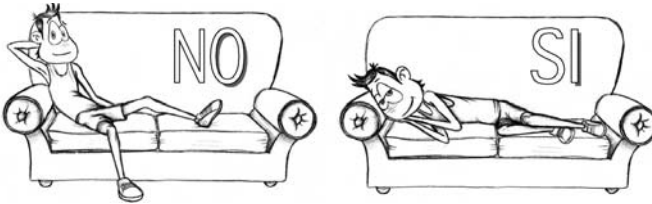


Figura 9: Ejemplos de posiciones incorrecta y correcta mantenidas en el sillón, frente al televisor.



Figura 10: Ejemplo de posturas correcta e incorrecta en la mesa y silla de estudio o trabajo.

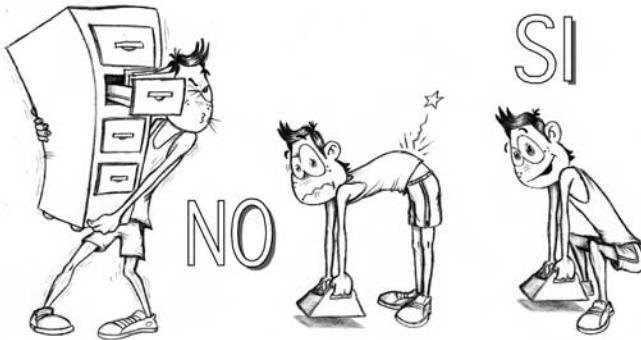


Figura 11: Ejemplo de posiciones inadecuadas y adecuada para levantamiento de cargas pesadas.



Figura 12: Ejemplo de levantamiento de cargas pesadas usando incorrecta y correctamente la mochila.

BIBLIOGRAFÍA

Aebi M. *The adult scoliosis*. Eur Spine J. 2005; 14:925-948.

Arlet V, Reddi V. *Adolescent Idiopathic Scoliosis*. Neurosurg Clin N Am. 2007; 18: 255-9.

Asher MA, Burton DC. *Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects*. Scoliosis. 2006;1 (1):2.

Athanasopoulos S, Paxinos T, Tsafantakis E, Zachariou K, Chatziconstantinou S. *The effect of aerobic training in girls with idiopathic scoliosis*. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 1999; 9 (1):36-40.

Cáceres Palou E. *Desviaciones de la Columna Vertebral. Escoliosis y Cifosis*. En Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid: Editorial Panamericana S.A. 2003: 887-898.

De Mauroy et al. *7th SOSORT consensus paper: conservative treatment of idiopathic and Scheuerman's Kyphosis*. Scoliosis 2010, 5:9.

Everett CR, Patel RK. *A Systematic Literature Review of Non-surgical Treatment in Adult Scoliosis*. Spine. 2007; 32 (19): 130-134.

Jiménez Cosmes L, Palomino Aguado B. *Deformidades vertebrales: escoliosis e hiperCIFOSIS*. En: Sánchez Blanco I, ed. Manual de la SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A., 2006: 687-701.

López-Duran L., *Traumatología y ortopedia*. 3^a ed. 1998, Madrid: Luzán 5 S.A de Editores.

Lowe TG, Line BG. *Analisis of Scheuermann kyphosis*. Spine. 2007;32(19s): s115-s119.

Miranda Mayordomo JL. *Rehabilitación de escoliosis y cifosis*. En: Miranda Mayordomo JL, ed. Rehabilitación Médica. Madrid: Aula Médica, S.L. 2004: 211-21.

Negrini S, Atanasio S, Zaina F, Romano M. *Rehabilitation of adolescent idiopathic scoliosis: results of exercise and bracing from a series of clinical studies*. Eur J Phys Rehab Med. 2008; 44:169-76.

Negrini S, Zaina F, Romano M, Negrini A, Parzini S. *Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis*. J Rehabil Med 2008; 40: 451-455.

Negrini S, et al. *2011 SOSORT guidelines : Orthopaedic and Rehabilitation Treatment of Idiopathic Scoliosis durin Growth*. Scoliosis 2012. 7:3.

Rinsky LA, Gamble JG. *Adolescent idiopathic scoliosis*. West J Med 1988; 148:182-191.

Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J et al. *Exercises for adolescent idiopathic scoliosis*. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2012, ISSUE 8, Art n° CD007837. DOI: 10.1002/14651858.CD007837.pub 2.

Salvador-Esteban E. *Deformidades del Raquis*. En: Francisco Javier Juan García. Primer curso intensivo de revisión en Medicina Física y Rehabilitación. Vigo. 2008:473-483.

Scoliosis-Research-Society. [en línea].2009 [noviembre 2008]. www.srs.org.

Weinstein SL, Dolan LA, et al. *Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis*. N Engl J Med. 2013;369:1512-1521.

Weiss HR, Weiss G. *Curvature progression in patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation—a sex and age matched controlled study*. Stud Health Technol Inform. 2002;91:352-6.

Zaina F, Atanasio S, Ferraro C, Et al. *Review of Rehabilitation and Orthopedic Conservative Approach to Sagittal Plane Disease During Growth: Hyperkyphosis, Junctional Kyphosis, and Scheuermann Disease*. Eur J Phys Rehabil Med. 2009; 45: 595-603.

Zmurko MG, Mooney JF, et al. *Inter an intra observer variance of Cobb angle measurements with digital radiographs*. J Surg Orthop Adv. 2003, 12 (4):208-213.



Capítulo 13. Prescripción de ejercicio en cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia

María Asunción Bosch Martín
M^a Pía Spottorno Rubio

CERVICALGIA

Definición, etiología y clasificación
Diagnóstico
Exploración física
Evidencias sobre el tratamiento de las cervicalgias mediante la prescripción de ejercicio

DORSALGIA

Definición, etiología y clasificación
Evidencias sobre el tratamiento de las sorsalgias

LUMBALGIA

Definición, etiología y clasificación
Diagnóstico
Exploración física
Evidencias sobre el tratamiento de las lumbalgias mediante la prescripción de ejercicio

PROGRAMA DE PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS EN CERVICALGIA, DORSALGIA Y LUMBALGIA

Prescripción de ejercicio individualizada

EJERCICIOS CERVICALES

EJERCICIOS CERVICO – DORSALES

EJERCICIOS DORSO – LUMBARES

El dolor de espalda es un problema de gran importancia a nivel socio-económico, laboral y asistencial ya que se trata de una patología muy prevalente. La columna vertebral se divide en varias regiones y dependiendo de la localización del dolor el paciente puede presentar cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia o una combinación de dorsalgia con las otras dos.

*Las causas más frecuentes de estas patologías son la **sobrecarga mecánica** y la patología degenerativa del raquis. Una vez que se han descartado patologías graves podemos recomendar un programa de ejercicios, ya que en la mayoría de los casos es una terapia activa que ejerce un papel fundamental en la prevención y el tratamiento de estas patologías.*

*Se debe **prescribir ejercicios de rango de movilidad activa**, estiramientos y potenciación de grupos musculares implicados, combinados con ejercicios que relajen la musculatura, propioceptivos que mejoren la coordinación y el equilibrio, y ejercicios que aumenten la capacidad funcional.*

CERVICALGIA

Definición, etiología y clasificación de cervicalgia

Se denomina cervicalgia a un dolor localizado en la región cervical, ya sea vertebral (axial) o en la musculatura posterior de cuello. Con frecuencia pueden presentarse molestias que alcanzan la cara y la base del cráneo, los hombros, fosas supraespinosas o región torácica alta (Carrión Pérez F, 2005; Miranda Mayordomo JL, 2004). Si el dolor cervical se irradia hacia miembros superiores se denomina cervicobraquialgia.

Debido a la importancia que tiene la duración de los síntomas en el pronóstico de la cervicalgia, clásicamente se ha clasificado en:

- *Cervicalgia aguda*: duración < 4 semanas. Se trata de una enfermedad benigna y autolimitada, que mejora espontáneamente en un alto porcentaje.
- *Cervicalgia subaguda*: duración entre 4 y 12 semanas.
- *Cervicalgia crónica*: duración > de 12 semanas. En 10-20% de los casos los síntomas persisten más de 6 meses (Philadelphia Panel, 2001; Giménez Basallote S, 2005; Carrión Pérez F, 2005).

Como se muestra en la tabla 1 son numerosas las causas de cervicalgia. Aunque las más frecuentes son las causas mecánicas y degenerativas se han de tener todas en cuenta a la hora de realizar un diagnóstico diferencial. En el caso de la artrosis se debe tener en cuenta la posi-

ble disociación clínica – radiológica, sin tener relación el grado del dolor y el patrón de artrosis de las radiografías.

Tabla I
Etiología de Cervicalgia (Giménez Basallote S, 2005)

MECÁNICAS	REUMÁTICAS O INFLAMATORIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga • Esguince y latigazo cervical • Hernia de disco • Tortícolis 	<ul style="list-style-type: none"> • Espondilitis Anquilosante • Artrosis / Uncoartrosis / Espondiloartrosis • Artritis: psoriásica, reumatoide, reactiva • Polimialgia reumática • Enf. Por microcristales • Hiperostosis idiomática • Fibromialgia • Síndrome miofascial • Enf. Pager, Sarcoidosis
NEOPLÁSICAS	REFERIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Condrosarcoma • Tumor de células gigantes • Gliomas • Hemangioma • Mieloma múltiple • Neurofibroma • Osteoblastoma • Osteocondroma • Metástasis 	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatía isquémica • Esofagitis • Tumor de Pancoast • Síndrome desfiladero torácico • Disección vascular • Patología diafragmática y abdominal • Patología pancreática / vesícula biliar • Hernia de hiato • Úlcera gástrica
INFECCIOSAS	NEUROLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Discitis • Osteomielitis • Meningitis • Enf. De Lyme • Herpes Zoster 	<ul style="list-style-type: none"> • Patología plexo braquial • Neuropatías • Siringomielia • Algodistrofia

El conjunto de expertos en dolor cervical recomiendan, en la actualidad, simplificar las clasificaciones incluyendo aspectos de impacto de este dolor en la vida diaria del paciente (Guzmán J, 2008). Así podemos clasificar el dolor en:

- Grado I: sin signos de patología mayor y poca interferencia en las actividades diarias.
- Grado II: sin signos de patología mayor pero puede tener impacto en las actividades diarias.
- Grado III: dolor cervical con signos o síntomas neurológicos (radiculopatía).
- Grado IV: dolor cervical con patología mayor, p.ej: inestabilidad o espondilodiscitis.

Cuando no se puede identificar una causa específica, se habla de cervicalgia inespecífica o dolor cervical no complicado, que habitualmente es de características mecánicas.

Es este grupo de causas mecánicas y en las degenerativas, donde el ejercicio se muestra como una herramienta útil en su tratamiento.

Diagnóstico

Los objetivos de la valoración inicial en el caso de la cervicalgia son dos: por una parte localizar el origen del dolor, y por otra parte llegar a un diagnóstico de cervicalgia mecánica o degenerativa, descartando los signos de alarma que nos hagan pensar en una patología cervical o sistémica subyacente.

Anamnesis

El interrogatorio va dirigido hacia el dolor y sus características, así como el grado de incapacidad funcional que éste provoca en el paciente. También es importante reseñar la existencia o no de un antecedente traumático y la presencia de síntomas generales (fiebre, pérdida de peso, afectación articular, debilidad de extremidades, etc.).

Las principales características del dolor que se deben describir son: la forma de inicio, tiempo de evolución, localización, irradiación, intensidad y circunstancias que lo incrementan o que lo alivian.

Exploración física

- Inspección: actitud y postura de la cabeza y hombros, escápulas aladas, presencia de contracturas o atrofia de la musculatura.
- Palpación:
 - Huesos (occipital y línea nucal superior, apófisis mastoides, apófisis espinosas de todas las vértebras cervicales).
 - Tejidos blandos: Adenopatías cervicales, músculo trapecio y esternocleidomastoideo, ligamento nucal y musculatura paravertebral. Se valorará el tono muscular, puntos dolorosos o puntos gatillo y atrofas musculares.
- Movilidad cervical: se explorará la movilidad pasiva, activa y contra resistencia. Los movimientos de la columna cervical son: flexión, extensión, inclinaciones laterales y giros. Ante una sospecha de inestabilidad de la columna cervical no se realizará la exploración de la movilidad para evitar causar lesiones neurológicas.
- Exploración neurológica: función muscular, reflejos osteotendinosos y sensibilidad por niveles neurológicos.

(Hoppenfeld, 2000).

Exploraciones complementarias

Se realizarán dependiendo de la orientación diagnóstica derivada de la anamnesis y exploración física.

- Radiología convencional: proyecciones antero-posterior, odontoidea, lateral y oblícuas.
- Analítica de sangre y orina, pruebas reumáticas.

Otras pruebas: electromiografía, TAC, RMN.

Evidencias sobre el tratamiento de las cervicalgias mediante la prescripción de ejercicio

La cervicalgia aguda, como se ha comentado anteriormente, suele resolverse de manera espontánea, pues es frecuente que curse en forma de episodios autolimitados. Por ello no recomendamos la prescripción de ejercicios concretos, sino mantener un reposo funcional relativo que evite la disminución de fuerza de los grupos musculares involucrados (CKS, 2008). En general no se recomienda el uso prolongado del collarín cervical que, aunque puede ser útil en el dolor cervical severo, no debe llevarse más de 3 horas seguidas y como máximo una semana (Verhagen AP, 2007).

Asimismo es importante realizar una prescripción individualizada del tratamiento teniendo en cuenta el grado de dolor y la duración de los síntomas, e ir modificándolo, si fuese necesario, por la aparición de sintomatología neurológica.

Además, existe evidencia limitada derivada de la literatura médica, que demuestra la eficacia del tratamiento de cervicalgia aguda con termoterapia, masaje, estimulación eléctrica, ejercicios terapéuticos o combinaciones de estos tratamientos (Philadelphia Panel, 2001; Carrión Pérez F, 2005).

En cualquier plan de tratamiento los objetivos a alcanzar serán: reducir el dolor y el espasmo o contractura muscular, restablecer la lordosis cervical normal y recuperar la función.

Como complemento imprescindible para el tratamiento será fomental en estos pacientes la modificación de posturas en todas las actividades de la vida diaria, tanto domiciliarias (al acostarse, ver televisión, etc.) como en sus funciones laborales, sobre todo aquellos trabajos que sean sedentarios.

Es en la fase subaguda, y sobre todo en la fase crónica donde el ejercicio se muestra como una herramienta eficaz en el tratamiento de la cervicalgia, presentando beneficios tanto en el dolor como en la funcionalidad (Philadelphia Panel, 2001). Hay una fuerte evidencia

(Evidencia A) a favor del abordaje multimodal de la cervicalgia subaguda y crónica, es decir, ejercicios de rango de movilidad activa y estiramientos, tanto activos como pasivos, así como ejercicios contra resistencia (Hurwitz EL, 2008; Kay TM, 2005; Vázquez-Riveiro B, 2003).

El tipo de ejercicios más eficaces para el tratamiento de cervicalgia son los ejercicios de movilización cervical activa y contra resistencia y los ejercicios de estiramiento cervicales y escapulares y ejercicios de fortalecimiento muscular cervical (Kay TM, 2012; Miller J, 2010).

En la prescripción para esta patología no deben faltar ejercicios que relajen la musculatura contracturada, propioceptivos que mejoren la coordinación y el equilibrio, ejercicios que potencien la fuerza muscular y aumenten la capacidad funcional.

Así mismo es importante complementar los ejercicios específicos con la realización de ejercicios aeróbicos de intensidad baja – moderada, pues mejoran el estado físico, la calidad de vida, autoestima y bienestar psicológico del paciente.

Al final del capítulo se describen tablas de ejercicios específicos para la columna cervical y ejercicios cervicodorsales con ilustraciones explicativas.

DORSALGIA

Definición, etiología y clasificación de dorsalgia

Se denomina “dorsalgia” al dolor localizado en la columna dorsal, que es aquella que se encuentra entre la columna cervical (superior) y la columna lumbar (inferior).

La columna dorsal se encuentra articulada con las costillas, y éstas con el esternón, formando en conjunto la caja torácica. Esta especial disposición hace que esta porción de la columna vertebral encuentre limitada su movilidad comparándola con las otras dos. Así mismo, está en relación con importantes órganos torácicos y abdominales.

El dolor dorsal puede tener diversos orígenes (tabla 2), y aunque generalmente se trata de un proceso benigno, que está relacionado con sobrecargas posturales y/o funcionales, se debe realizar mediante una buena anamnesis, exploración física y realización de pruebas complementarias, un diagnóstico diferencial con procesos patológicos graves (tumores, infecciones, infarto agudo de miocardio, etc.)

Tabla II
Etiología del dolor dorsal
(Ibermutuamur, 2008; Giménez Basallote s, 2005)

ORIGEN ARTICULAR
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos inflamatorios: Artritis. • Procesos degenerativos: Artrosis.
ORIGEN DISCAL
<ul style="list-style-type: none"> • Hernia o protusión discal. • Discopatía degenerativa. • Discitis / Espondilodiscitis.
ORIGEN VERTEBRAL
<ul style="list-style-type: none"> • Tumores. • Fracturas traumáticas o secundarias a osteoporosis. • Espondilitis séptica. • Enfermedad de Pager. • Hiperostosis anquilosante.
ORIGEN EN LOS TEJIDOS BLANDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Dolor secundario a tensión o sobrecarga muscular. • Esguince o distensión muscular dorsal.
ORIGEN VISCERAL
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatía isquémica. • Enfermedades de la aorta. • Patología pulmonar (tumores, derrame pleural). • Patología digestiva (hernia de hiato, tumor pancreático o gástrico, pancreatitis, ulcus péptico, coleditiasis, colecistitis).

La dorsalgia es una causa frecuente de consulta en los servicios médicos, sobre todo en el medio laboral, representando cerca del 7-8% de los procesos. (Ibermutuamur, 2008).

A pesar de ello, de todos los síndromes comprendidos bajo la expresión “dolor de espalda”, es el más desconocido, y no se han encontrado en la literatura estudios epidemiológicos o de intervención dedicados exclusivamente a la dorsalgia. Generalmente se asocia al dolor cervical (cervico – dorsalgia) o al dolor lumbar (dorso – lumbalgia). Así pues el abordaje diagnóstico y terapéutico de los pacientes con dorsalgia puede extrapolarse a las explicaciones descritas en los apartados de cervicalgia y lumbalgia.

LUMBALGIA

Definición, etiología y clasificación de lumbalgia

La lumbalgia es una de las patologías más frecuentes y con una gran prevalencia, puesto que entre el 60 y 80% de la población tiene al menos un episodio de dolor lumbar a lo largo de su vida.

Se trata de un problema de gran importancia tanto a nivel socio-económico o laboral como a nivel asistencial, ya que se trata de una de las patologías que causa mayor absentismo laboral y es la segunda causa de consulta en Atención Primaria. (Pérez Guisado J, 2006; García Pérez F, 2003).

Las principales causas de lumbalgia se encuentran reflejadas en la tabla 3.

Tabla III
Etiología de lumbalgia
(Giménez Basallote S, 2005; Brotzman SB, 2005)

BENIGNAS	MAL PRONÓSTICO
<ul style="list-style-type: none"> • Espondilitis Anquilosante • Osteoporosis (fractura vertebral) • Traumatismo • Síndrome facetario • Estenosis de canal lumbar • Tumores benignos • Enf. Pager • Hernias discales • Malformaciones vasculares 	<ul style="list-style-type: none"> • Tumores malignos y metástasis • Fracturas inestables y complicadas • Infección ósea o discal epidural • Síndrome de cola de caballo • Mielopatía • Plexopatía lumbosacra

No siempre existe correlación entre la clínica que presenta el paciente y las técnicas de imagen utilizadas para el diagnóstico de la lumbalgia. Por ello sólo en el 20% de los casos se encuentra una causa objetiva, siendo el 5% una causa de mal pronóstico. Para poder descartar los casos graves, debemos atender a los signos de alarma que están descritos en la tabla 4.

Tabla IV
Signos de alarma de lumbalgia
(Giménez Basallote S, 2005; Brotzman SB, 2005)

<ul style="list-style-type: none"> • Edad de comienzo (<20 años o >50 años) • Traumatismo de alto impacto • Dolor constante, progresivo, no mecánico (no cede en reposo) • Antecedentes personales: tumores, tratamiento con corticoides o inmunosupresores, toxicomanía o VIH • Pérdida de peso o síndrome constitucional • Limitación intensa y persistente de la flexión lumbar • Síntomas neurológicos: pérdida de fuerza, alteración de esfínteres • Infección o fiebre. Presencia de adenopatías
--

En un 80-90% de los casos resulta imposible realizar un diagnóstico etiológico, representando la lumbalgia inespecífica más del 95% de los casos que consultan por dolor lumbar en atención primaria.

Podemos definir la lumbalgia inespecífica como “el síndrome caracterizado por dolor en la región lumbosacra, acompañado o no de dolor referido o irradiado, asociado habitualmente a limitación dolorosa de la movilidad y que presenta características mecánicas. El diagnóstico supone que el dolor no se debe a traumatismos directos, fracturas ni afecciones que puedan causar dolor lumbar, como espondilitis, o afecciones neoplásicas, neurológicas, infecciosas, vasculares, endocrinas, metabólicas o ginecológicas”. (COST B13, 2005).

Si atendemos a su duración, la lumbalgia inespecífica podemos clasificarla en aguda (<6 semanas de evolución), subaguda (6 semanas – 3 meses de evolución) o crónica (> de 3 meses). (Pérez Irazuste L, 2007).

Diagnóstico

Los objetivos de la valoración inicial en el caso de la lumbalgia, al igual que en la cervicalgia, son dos: localizar el origen del dolor y llegar a un diagnóstico de lumbalgia inespecífica, descartando los signos de alarma.

Anamnesis

El interrogatorio va dirigido hacia el dolor y el grado de incapacidad funcional del paciente.

Las principales características del dolor que se deben describir son: la forma de inicio, tiempo de evolución, localización, irradiación, intensidad y circunstancias que lo incrementan o que lo alivian.

Exploración física

- Inspección: actitud y posturas antiálgicas, presencia de deformidades lordóticas en el plano sagital, escoliosis en el plano transversal, deformidades pélvicas en el plano frontal, disimetría de miembros inferiores y presencia de atrofia de la musculatura.

- Palpación:
 - Huesos (apófisis espinosas, sacro y cóccix).
 - Punto Valleix (en la región glútea, correspondiente a la salida del nervio Ciático).
 - Musculatura paravertebral (palpación de aumento de tono, puntos dolorosos o atrofias).
- Movilidad lumbar: se explorará la movilidad pasiva, activa y contra resistencia. Los movimientos de la columna lumbar son: flexión, extensión, inclinaciones laterales y rotación.
- Exploración neurológica: función muscular, reflejos osteotendinosos y sensibilidad por niveles neurológicos. Maniobras de Lassègue y Bragard.

(Hoppenfeld, 2000).

Exploraciones complementarias

Se realizarán dependiendo de la orientación diagnóstica derivada de la anamnesis y exploración física.

- Radiología convencional: proyecciones antero-posterior, lateral y oblicuas.
- Analítica de sangre y orina, pruebas reumáticas. Otras pruebas: electromiografía, TAC, RMN.

Evidencias sobre el tratamiento de las lumbalgias mediante la prescripción de ejercicio

El ejercicio es una terapia activa que ejerce un papel fundamental en la prevención y el tratamiento de lumbalgia inespecífica crónica, no siendo recomendable en lumbalgias de otras etiologías y en las fases agudas o subagudas –2 a 3 semanas– de la lumbalgia inespecífica (Gellhorn AC, 2012).

El reposo absoluto en cama, en contra de la creencia general y con todos los autores consultados de acuerdo, está totalmente contraindicado en el tratamiento de la lumbalgia aguda, puesto que se ha estudiado que los

pacientes que lo realizan suelen tener un grado más elevado de dolor y su recuperación suele ser más lenta (Dahm KT, 2010).

Clásicamente se han prescrito multitud de ejercicios generales y específicos, pero existe una evidencia científica derivada de la literatura que pone de manifiesto que cualquier tipo de ejercicio tiene efectos beneficiosos en el manejo de la lumbalgia (Van Middelloop M, 2010; Van Tolder MW, 2006). Así pues, se debe tener en cuenta las necesidades y preferencias del paciente a la hora de la prescripción del ejercicio. (COST B13, 2005).

Para que el ejercicio resulte efectivo, los factores más relevantes resultan ser la intensidad y la duración del mismo. La presencia de dolor no es un signo que limite la realización del ejercicio, debiendo explicar al paciente que no resulta perjudicial para la evolución de la lumbalgia. (García Pérez F, 2003; Hayden J, 2005).

En los pacientes con dolor lumbar inespecífico, se pueden observar acortamientos musculares con pérdida de flexibilidad lumbopélvica, deficiente función muscular abdominal y espinal y alteraciones en la propiocepción (Renkawitz T, 2006). Por todo esto será necesario prescribir ejercicios de fortalecimiento del tronco y de las extremidades, de flexibilización y estimamiento, propioceptivos y ejercicios aeróbicos de baja – moderada intensidad, aunque no se ha encontrado evidencia en la literatura que un tipo de ejercicio tenga mayor efectividad sobre los demás (Van Middelloop M, 2010). Existe un consenso generalizado en la necesidad de realización de ejercicio físico para la recuperación de la lumbalgia y resulta primordial que los pacientes se adhieran al programa de ejercicios y los realicen a largo plazo para el mantenimiento de la mejoría de su sintomatología y prevención de recurrencias (Choy BK, 2010; Ben Salah Frih Z, 2009).

El ejercicio está contraindicado en casos de radiculopatía aguda, fractura reciente o inestable, enfermedad sistémica grave y cirugía mayor reciente. En pacientes con espondilolisis y espondilolistesis, se deberán evitar los ejercicios en extensión lumbar, así como ejercicios

en flexión lumbar en el caso de discopatías. (Brotzman SB, 2005; García Pérez F, 2003).

PROGRAMA DE PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS EN CERVICALGIA, DORSALGIA Y LUMBALGIA

Es importante que la prescripción se haga de forma individualizada, atendiendo a las necesidades y características de cada individuo, tales como la edad, estado de salud general y nivel de acondicionamiento físico.

Para conseguir una mayor adhesión al programa de actividad física es importante constatar el grado de interés del paciente para realizar ejercicio así como las actividades que le resulten más gratificantes.

Es imprescindible establecer objetivos reales, aunque la progresión sea más lenta, pues un objetivo irreal e inalcanzable llevará al sujeto a una frustración y posible abandono de la práctica de actividad física.

Prescripción de ejercicio individualizada

I.- Modo

Se deben de realizar ejercicios de potenciación muscular abdominal, lumbar y de las extremidades, estiramientos de los grupos musculares involucrados y ejercicios de flexibilización y ejercicios propioceptivos. Además el programa se debe complementar con ejercicios aeróbicos de baja – moderada intensidad.

Al final del capítulo se describen los siguientes ejercicios (con ilustraciones explicativas):

- Cervicales:
 - Ejercicios de movilidad cervical activa.
 - Ejercicios de movilidad cervical contra resistencia.
 - Ejercicios de estiramiento cervical.

- Cervico - dorsales.

- Dorso-lumbares:
 - Estiramiento de la musculatura dorso – lumbar.
 - Ejercicios para fortalecimiento de la musculatura abdominal.
 - Ejercicios para fortalecimiento de glúteos y cuádriceps.
 - Ejercicios de estiramiento de cintura pélvica y miembro inferior.

II.- Intensidad:

Depende del dolor y la forma física inicial del paciente. La intensidad de los ejercicios se debe aumentar gradualmente y de forma prefijada, independiente del dolor que pueda presentar el paciente. (García Pérez F, 2003).

III.- Número de ejercicios y duración de las sesiones:

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sport Medicine – ACSM), recomienda una duración del ejercicio aeróbico entre 20 a 60 minutos al día, pudiéndose distribuir en pequeñas sesiones y realizando un aumento progresivo de la duración. (Mahler D, 1999)

La distribución del entrenamiento deberá incluir 5 – 10 minutos de calentamiento al inicio de la sesión y 5 – 10 minutos de enfriamiento o vuelta a la calma al finalizar el ejercicio.

El tiempo empleado en la realización de los ejercicios específicos de columna no deberá superar los 40 minutos.

El número de ejercicios específicos deberá ser de 10 - 15 como máximo, pues de otra manera será difícil la incorporación del programa de ejercicios a la vida diaria.

IV.- Frecuencia:

Se recomienda un mínimo de 2 – 5 días de ejercicios específicos a la semana, complementado con 2 días de ejercicio aeróbico suave.

EJERCICIOS CERVICALES

1. MOVILIDAD CERVICAL ACTIVA

Posición de partida: Sentado con los brazos relajados a lo largo del cuerpo, la mirada al frente y la espalda recta. (Figura 1).



Figura 1: Posición de partida.

• **Flexión cervical - extensión cervical:** Desde la posición de partida, lleve la cabeza lentamente hacia adelante, hasta que acerque todo lo que pueda la barbilla al pecho y mantenga la posición durante unos segundos (Figuras 2 y 3). Levante lentamente la cabeza y llévela hacia atrás tanto como pueda (Figura 4).



Figura 2: Flexión cervical, vista frontal.



Figura 3: Flexión cervical, visión lateral.



Figura 4: Extensión cervical, vista lateral.

- **Inclinaciones laterales:** Desde la posición de partida y sin girar la cabeza, inclínela lentamente hacia un lado, acercando la oreja al hombro, pero sin elevar éste (Figura 5). Mantenga esa posición unos segundos y vuelva a la posición de partida. Realice el movimiento al lado contrario (Figura 6).



Figura 5: Inclinación lateral derecha.



Figura 6: Inclinación lateral izquierda.

- **Giros cervicales:** Desde la posición inicial, gire lentamente hacia la derecha hasta donde pueda, como si quisiera mirar hacia atrás por encima del hombro (Figura 7). Cuando alcance el grado máximo de rotación, mantenga la posición durante unos segundos y vuelva lentamente a la posición de partida. Haga el mismo movimiento hacia la izquierda (Figura 8).



Figura 7: Giro derecho.



Figura 8: Giro izquierdo.

2. MOVIMIENTOS CERVICALES CONTRA RESISTENCIA

- **Flexión cervical contra resistencia:** Lleve la cabeza ligeramente hacia atrás y hacia arriba, y coloque los dedos o las palmas de las manos sobre su frente. Desde esta posición de partida, intente llevar la cabeza muy ligeramente hacia adelante y abajo, mientras hace fuerza con los brazos hacia atrás para impedirlo. Man-

tenga la tensión durante unos segundos y descansa. (Figuras 9 y 10).



Figuras 9 y 10: Flexión cervical contra resistencia.

- **Extensión cervical contra resistencia:** Cuello ligeramente flexionado y las manos cruzadas por detrás de la nuca. Desde esta posición, intente llevar la cabeza hacia atrás, mientras hace fuerza con los brazos hacia adelante para impedirlo. Mantenga la tensión durante unos segundos y descansa. (Figuras 11 y 12).



Figuras 11 y 12: Extensión cervical contra resistencia.

- **Inclinaciones laterales contra resistencia:** Inclina la cabeza ligeramente hacia la derecha y coloque la palma de su mano izquierda sobre la parte derecha de su cabeza, por encima de la oreja derecha. Desde esta posición, intente enderezar la cabeza e inclinarla hacia la izquierda, mientras con su brazo izquierdo hace fuerza hacia la derecha para impedirlo. Mantenga la tensión durante unos segundos y descansa (Figura 13). Repita lo mismo hacia el otro lado. (Figura 14).



Figuras 13 y 14: Inclinações laterales cervicales contra resistencia.

3. ESTIRAMIENTO CERVICALES

- **Estiramiento de músculo Trapecio:** Sentado en una silla y agarre con la mano derecha el lateral de la misma y con la mano izquierda colocada por encima de la cabeza tocándose a oreja derecha. Inclinar la cabeza hacia la izquierda hasta notar tensión (Figura 15). Mantener unos segundos y descansar. Repita lo mismo hacia el otro lado (Figura 16).



Figuras 15 y 16: Estiramiento del Músculo Trapecio.

EJERCICIOS CERVICO - DORSALES

1. **Balaneo de brazos:** Sentado con los brazos colgando a lo largo del cuerpo, mirando al frente y con la espalda recta y apoyada (Figura 17). Balancee los brazos de adelante hacia atrás en sentido opuesto (cuando el brazo derecho esté hacia delante, el izquierdo esté hacia atrás y viceversa). (Figuras 18 y 19).



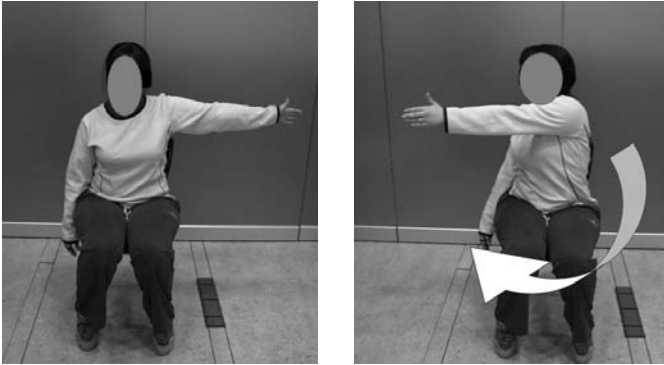
Figuras 17, 18 y 19: Balanceo de brazos.

2. Rotación de brazos: Sentado con los brazos colgando a lo largo del cuerpo, mirando al frente y con la espalda recta y apoyada. Levante los brazos hasta la horizontal y haga círculos hacia adelante y hacia atrás con los dos brazos a la vez, alternando 5 círculos hacia adelante y 5 círculos hacia atrás. (Figura 20).



Figura 20: Rotación de brazos.

3. Rotación de tronco con brazo: Sentado con los brazos colgando a lo largo del cuerpo, mirando al frente y con la espalda recta y apoyada. Levante el brazo izquierdo hasta la horizontal, mírese la mano izquierda y lleve el brazo tan atrás como pueda, girando el tronco pero sin mover las caderas. Sin mantener la posición, lleve el brazo adelante hasta tocarse con la mano izquierda el hombro derecho (Figuras 21 y 22). Repita ese movimiento con el otro brazo.



Figuras 21 y 22: Rotación tronco con brazos.

4. Rotación de tronco con ambos brazos: Sentado con los brazos colgando a lo largo del cuerpo, mirando al frente y con la espalda recta y apoyada. Levante ambos brazos hacia adelante, a la altura de los hombros (Figura 23). Balancee ambos brazos a la vez hacia a la derecha del cuerpo, siguiendo sus manos con la mirada y girando el tronco, pero sin girar las caderas (Figura 24). Repita el movimiento hacia la izquierda (Figura 25).



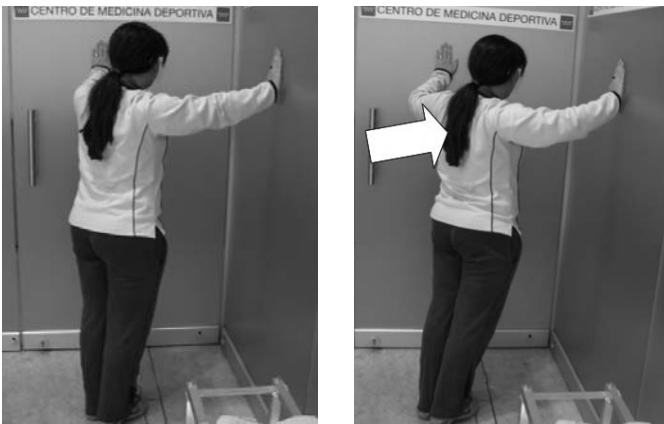
Figuras 23, 24 y 25: Rotación de tronco con ambos brazos.

5. Estiramiento dorsal: Sentado en un taburete delante de una pared, los brazos estirados, rectos hacia arriba, por encima de los hombros apoyando las palmas de las manos en la pared (Figura 26). Desde esta posición incline el tronco hacia delante, notando estiramiento en la zona de la espalda superior y cuello (Figura 27). Mantenga la posición unos segundos y descansa.



Figuras 26 y 27: Estiramiento dorsal.

6. Flexión de brazos: De pie frente a una esquina, con los brazos estirados a la altura de los hombros, con las manos apoyadas en cada una de las paredes (Figura 28). Inclinarsse hacia delante flexionando los codos, manteniendo la espalda recta (Figura 29). Volver a la posición inicial y descansar.



Figuras 28 y 29: Flexión de brazos.

EJERCICIOS DORSO - LUMBARES

1. ESTIRAMIENTO DE LA MUSCULATURA DORSO - LUMBAR

- **Estiramiento de musculatura dorso-lumbar en decúbito:** Tumbado en decúbito supino con las piernas

flexionadas y apoyadas en la camilla y los brazos a lo largo del cuerpo (Figura 30). Flexione el cuello hacia adelante eleve las rodillas hacia el pecho y mantenga esta postura agarrando las piernas con las manos (Figura 31). Apriete las rodillas contra el pecho y mantenga la posición unos segundos. Vuelva lentamente a la posición de partida y descanse.



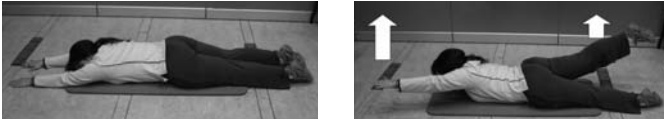
Figuras 30 y 31: Estiramiento de musculatura dorso-lumbar.

- **Postura gato – camello:** Posición de cuadrupedia (las rodillas y las manos apoyadas en el suelo, con los brazos verticales y la espalda recta) (Figura 32). Desde esa postura, encorvar la espalda todo lo posible, abombándola hacia arriba y metiendo la cabeza entre los brazos (Figura 33). Posteriormente arquear la espalda hacia abajo, estirando el cuello todo lo posible (Figura 34). Volver a la posición de partida.



Figuras 32, 33 y 34: Postura Gato - Camello.

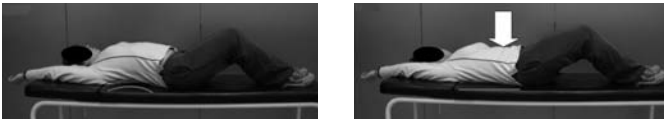
- **Elevación contrapuesta de pierna y brazo:** Tumbado en decúbito prono (boca abajo) con los brazos estirados hacia delante y las palmas de las manos dirigidas hacia el suelo (Figura 35). Desde esa postura, levante a la vez el brazo izquierdo, la cabeza y la pierna derecha, manteniendo el otro brazo y la otra pierna apoyados contra el suelo (Figura 36). Después, baje las extremidades elevadas y repita el ejercicio con el brazo derecho y la pierna izquierda.



Figuras 35 y 36: Elevación contrapuesta de pierna y brazo.

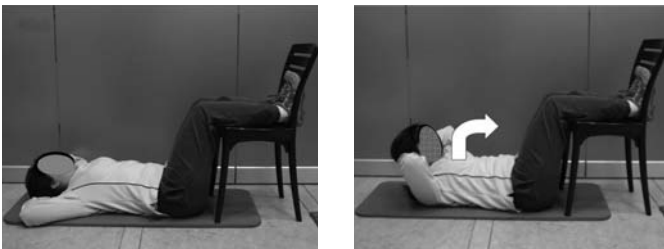
2. EJERCICIOS PARA MUSCULATURA ABDOMINAL

- **Báscula pélvica:** Tumbado en decúbito supino con las piernas flexionadas y apoyadas en la camilla y los brazos a lo largo del cuerpo (Figura 37). Contraer el abdomen y los glúteos, aplanando la zona lumbar que se pone en contacto con la camilla (Figura 38). Mantenga la posición unos segundos. Nota: en las fotografías el sujeto permanece con el brazo elevado para permitir visualizar la corrección de la columna lumbar.



Figuras 36 y 37: Báscula pélvica.

- **Abdominales superiores:**
Elevación del tronco con apoyo: Tumbado en decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas apoyando las piernas en una silla y las manos cruzadas detrás de la cabeza (Figura 39). Eleve la parte superior de su espalda despegando la cabeza y los hombros del suelo, sin tirar de los brazos (Figura 40). Mantenga la posición durante unos segundos y vuelva a la posición de partida.



Figuras 39 y 40: Elevación del tronco con apoyo.

Rampa abdominal frontal: Tumbado en decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas y las manos cruzadas detrás de la cabeza (Figura 41). Eleve la parte superior de su espalda despegando la cabeza y los hombros del suelo, sin tirar de los brazos (Figura 42). Mantenga la posición 5 segundos.



Figuras 41 y 42: Elevación del tronco con apoyo.

- **Abdominales oblicuos y transversos:**

Rampa abdominal cruzada: Tumbado en decúbito supino con la rodilla derecha flexionada y el pie apoyado en el suelo. La pierna izquierda cruzada con el pie izquierdo apoyado en la rodilla derecha. Las manos cruzadas detrás de la cabeza (Figura 43). Levante el hombro derecho, dirigiendo el codo hacia la rodilla izquierda (Figura 44). Mantenga la posición durante 5 segundos, vuelva a la posición de partida y descance. Repita el ejercicio hacia el lado contrario.



Figuras 43 y 44: Elevación del tronco con apoyo.

Inclinación lateral de tronco: De pie con los pies juntos y los brazos a lo largo del cuerpo (Figura 45). Inclínese hacia la izquierda de forma que su mano izquierda descienda por la parte externa de su muslo izquierdo y la derecha suba hacia la cadera derecha (Figura 46). Vuelva a la posición de partida e inclínese al otro lado (Figura 47). Puede repetir este ejercicio cogiendo peso con las manos.



Figuras 45, 46 y 47: Inclinación lateral de tronco.

- **Abdominales inferiores:**

Balaneo de rodillas: Tumbado en decúbito supino con las piernas flexionadas y apoyadas en la camilla y los brazos a lo largo del cuerpo con las manos con la palma apoyada en el suelo (Figura 48). Flexione el cuello como para mirarse el ombligo levante las rodillas en dirección a los hombros (Figura 49). Mantenga la posición unos segundos y vuelva a la posición de partida para descansar.



Figuras 48 y 49: Balaneo de rodillas.

3. EJERCICIOS PARA GLÚTEOS Y CUÁDRICEPS

- **Sentadillas:** Con la espalda y los glúteos apoyados en la pared, las piernas inclinadas a cierta distancia de la pared y los pies paralelos entre sí a la altura de las caderas (Figura 50). Deslizar la espalda hacia abajo hasta que los muslos formen un ángulo entre 45 y 90° (Figura 51). Mantenga la posición durante unos segundos y vuelva a la posición de partida.



Figuras 50 y 51: Sentadillas.

4. EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO DE CINTURA PÉLVICA Y MIEMBRO INFERIOR

- **Estiramiento del Psoas:** De pie, con una pierna estirada (atrás) y la otra flexionada (delante) (Figura 52). En esta postura trate de aproximar la pelvis al suelo lo máximo posible, manteniendo el tronco extendido. Mantenga la posición durante unos segundos y vuelva a la posición de partida. Repita el movimiento con la otra pierna.



Figura 52: Estiramiento del Psoas.

- **Estiramiento del Cuádriceps:** De pie apoyado en una silla o una barra para mantener el equilibrio. Flexionar la rodilla derecha llevando el talón al glúteo y sosteniendo el pie con la mano (Figura 53). Note el estiramiento en la cara anterior del muslo. Mantenga la posición durante unos segundos y descance. Realiza el mismo ejercicio con la otra pierna.



Figura 53: Estiramiento del Cuádriceps.

- **Estiramiento de los Isquiotibiales:** Sentado en el suelo o en una camilla, con las piernas extendidas y los tobillos en ángulo recto. Intente, de forma paulatina y sin realizar movimientos de rebote, tocar con sus manos la punta de los dedos de los pies hasta que note tirantez en la parte posterior del muslo (Figura 54). Mantenga esta posición 5 segundos y descance.

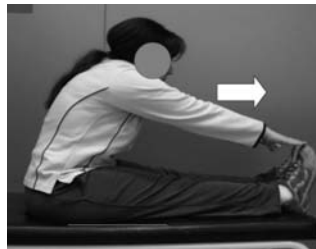


Figura 54: Estiramiento de los Isquiotibiales.

- **Estiramiento de Glúteos y Piramidal:** Sentado en el suelo con la pierna izquierda extendida y la derecha con la cadera y la rodilla flexionadas y cruzadas sobre la izquierda, de manera que apoyemos el pie derecho en el suelo y en la cara externa de la rodilla izquierda. Apoyamos el codo izquierdo en la rodilla derecha

y hacemos fuerza con este empujando la rodilla derecha hacia la izquierda mientras giramos el tronco hacia la derecha (Figura 55). Mantenemos la posición unos segundos y descansamos. Realizar el mismo ejercicio hacia el otro lado.



Figura 55: Estiramiento del glúteo y piramidal.

BIBLIOGRAFÍA

Brotzman SB, Wilk KE. *Rehabilitación ortopédica clínica*. Madrid. Editorial Elsevier España S.A. 2005.

Carrión Pérez F, Rodríguez Vaca J, Quintana Luque F et al. *Pautas de Actuación Conjunta de los Equipos Básicos de Atención Primaria y los Dispositivos de Apoyo a la Rehabilitación. Patología del Aparato Locomotor*. Edita: Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Sevilla 2005.

CKS (Clinical Knowledge Summaries) – Neck Pain Non-Specific. Última revisión Octubre 2008. Consultado Diciembre 2008. Disponible en: http://cks.library.nhs.uk/neck_pain_non_specific #-344213.

García Pérez F, Alcántara Bumbiedro S. Importancia del ejercicio físico en el tratamiento del dolor lumbar inespecífico. *Rehabilitación* (Madr). 2003; 37(6):323-32.

Giménez Basallote S, Martínez García F. Dolor de Columna Vertebral. En: *Patología Osteomuscular. "Documentos clínicos SEMERGEN, Semergen DoC"*. 2005. Consultado en Septiembre 2008. Disponible en: <http://www.semergen.es/semergen2/microsites/semergendoc/osteoarticular.html>.

Grupo Español de Trabajo del Programa Europeo COST B13. *Guía de Práctica Clínica para la Lumbalgia Inespecífica*. Consultado 15 diciembre 2005. Disponible en: URL:www.REIDE.org.

Hayden JA, Van Tudler MW, Malmivaara A et al. *Meta-analysis: exercise therapy for non-specific low back pain*. *Ann Intern Med*. 2005; 142:765-75.

Hayden JA, Van Tudler MW, Tomlinson G. *Systematic review: strategies for using exercises therapy to improve outcomes in chronic low back pain*. *Ann Intern Med*. 2005; 142:776-85.

Hopenfeld S. *Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades*. 20ª edición. 2000. Méjico DF: Editorial el Manual Moderno S.A.

Ibermutuamur. *El dolor vertebral dorsal como motivo de consulta médica: manejo y recomendaciones*. En: *Tribunas Médicas*. Revista BIP; 2008: 64-67. Consultado el 12 de Diciembre de 2008. Disponible en <http://www.ibermutuamur.es/El-dolor-vertebral-dorsal-como.html>.

Kay TM, Gross A, Goldsmith CH et al. *Exercises for mechanical neck disorders*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2005, Issue 3. Art. N°: CD004250. DOI:10.1002/14651858. CD004250. pub3.

Malher D, Froelicher V, Houston Miller N, York T. *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. 5ªed. Barcelona. Ed. Paidotribo. 1999. 412 p.

Miranda Mayordomo JL. *Rehabilitación Del Dolor Cervical*. En: Miranda Mayordomo JL, ed. *Rehabilitación Médica*. Madrid: Aula Médica, S.L. 2004: 235-247.

Pérez Guisado J. *Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica*. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2006;20(2).

Pérez Irazuste L, Alcorta Michelene L, Aguirre Lejarcegui G et al. *Guía de práctica clínica sobre lumbalgia Osakidetza*. GPC. 2007/1 Vitoria.

Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Neck Pain. *Phys Ther*. 2001; 81(10):1701-1717.

Renkawitz T, Boluki D, Gifka J. *The association of low back pain, neuromuscular imbalance and trunk extension strength in athletes*. *Spine*. 2006; 6:673-83.

Vázquez Riveiro D. *Cervicalgia crónica y ejercicio*. *Rehabilitación (Madr)*. 2003; 37 (6): 333-8.



Capítulo 14. Salud mental y ejercicio físico

Eduardo Barbudo del Cura

GENERALIDADES SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

¿Actividad física o deporte?

Dimensiones somáticas de la actividad física

RELACIÓN GENERAL ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD MENTAL

Beneficios psicológicos de la actividad física

MECANISMOS DEL EFECTO PSICOLÓGICO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y PSICOSIS

A qué se llama psicosis

Características especiales de los pacientes con psicosis

Estudios sistemáticos de los beneficios de la actividad física en personas con psicosis

*La actividad física regular mejora el estado de ánimo, reduce la ansiedad y mejora la depresión. Una sesión única de ejercicio aeróbico produce **mejoría inmediata en la ansiedad-estado y en el humor**, provoca un cambio transitorio, y se observa en individuos con puntuaciones normales o elevadas de ansiedad.*

*El beneficio psicológico del ejercicio se nota más en quienes acaban de empezar, quien están en muy baja forma, en ancianos y en personas con patología psiquiátrica, independientemente de la edad y del género. En muestras de población clínica los beneficios psicológicos de la práctica de ejercicio son comparables a los beneficios obtenidos con formas estandarizadas de psicoterapia de apoyo. Incluso se ha constatado que **el ejercicio aeróbico sumado al consejo psicológico** puede ser más efectivo en el tratamiento de la depresión que el consejo psicológico solo.*

*El ejercicio recomendado para mejorar la salud mental **es de intensidad ligera o moderada** y que exija el uso de grandes grupos musculares (carrera, natación, bicicleta, caminar).*

GENERALIDADES SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

¿Deporte o actividad física?

Con frecuencia confundimos los términos deporte y *actividad física*. La diferencia radica en el carácter competitivo del deporte, que contrasta con la simple práctica, más o menos ordenada y duradera, de conductas psicomotrices que consumen energía. El *deporte* es una variedad de *actividad física* institucionalizada, pues tiene reglas perfectamente definidas y relativamente estables en el tiempo que un grupo social acepta, a menudo bajo la supervisión de una federación o de un club; el deporte además implica algún grado de competición, es decir: de comparación con un resultado ideal que traza uno mismo o que se establece durante un proceso de relación social con los demás. El deporte como práctica solitaria denota actividades en las que una medición de la capacidad física del competidor, antes y después de cada ejecución repetida, es la referencia del resultado ideal.

Más que cualidades categóricas de *todo o nada*, acabamos de perfilar cuatro dimensiones de la actividad física: una, la *dimensión normativa*, que se refiere al grado en que opera una regulación de prescripciones consensuadas por un grupo cuando varios sujetos compiten entre sí, o un individuo se compara consigo mismo, durante un periodo en el que se acepta respetar reglas que no son necesarias para la supervivencia individual pero son imprescindibles para la cimentación y permanencia del grupo social en tanto que organización humana que juega y hace ritos. Otra, la *dimensión físico-cognitiva*,

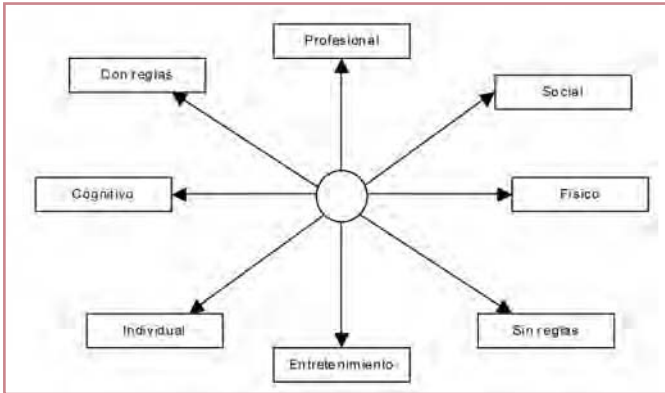
comprende dos polos entre los que se ubican las distintas actividades humanas que consumen energía: el polo cognitivo y el polo físico de conductas desordenadas que no podríamos calificar de deporte ni de actividad física, por ejemplo cuando una persona tiene una agitación psicomotriz durante un episodio de psicosis; el polo cognitivo, por tanto, apela a la duración, la repetición y la coordinación del hecho físico de modo que pueda haber grados de orden en el movimiento; entendido así el deporte como una variante de actividad física con cierto grado de procesamiento cognitivo complejo, podríamos llegar a clasificar como deporte aquellas actividades que ponen a prueba aptitudes poco ligadas a conductas psicomotrices, como la agudeza mental, la atención, la concentración y el despliegue ponderado de la capacidad de tomar riesgos, tales son los casos del ajedrez, las carreras de motor y el tiro con arco (Figura 1).

Hay una tercera dimensión que en Salud Mental tiene una relevancia notable: la *dimensión de socialización* que oscila entre el polo de la práctica individual, cuyo grado extremo sería el sujeto que se inventa para sí mismo unas reglas fijas, exclusivas, no compartidas con otros (tal es el caso de algunos autistas y de gente con personalidad esquizoide, pero también de pioneros y de excéntricos que a la larga favorecen el enriquecimiento de una cultura); y el polo de la práctica grupal extrema, sin implicación personal, que nos permite considerar el simple rol de espectador del deporte practicado por otros como una actividad deportiva, en la medida que es rito social en torno a la vivencia de la corporalidad. Por último se nos ocurre una cuarta dimensión que a menudo se soslaya con una mezcolanza de inconsciencia y de mala fe: la *dimensión de profesionalismo*. Esta vendría a reflejar un fenómeno característico de la Cultura Occidental contemporánea, la cual tiende a prestigiar cualquier actividad física y todo fenómeno social vinculado con esos vagos campos semánticos de 'lo deportivo' y de 'lo saludable', por medio de su aglutinación dentro de un conjunto de significantes (cuyos significados, no siempre unívocos, precisarían una indagación crítica, sistemática y profunda que excede el propósito de este artículo) con valor incuestionablemente positivo en nuestra sociedad:

salud, bienestar, solidaridad, espíritu de grupo, superación, etcétera.

Esta cuarta dimensión de profesionalismo se refiere al grado en que las personas practican la actividad física y el deporte, oscilando entre el polo del mero entretenimiento (actividad física), pasando por un término medio de entretenimiento más deber (deporte), hasta un extremo de puro profesionalismo (deporte profesional o de alta competición).

Figura 1. Dimensiones de la actividad física y el deporte



En este capítulo se expondrán las pruebas científicas de los beneficios que para la salud tiene la actividad física aeróbica, regular y de intensidad baja-moderada en las personas corrientes y en los enfermos psíquicos. No hay, sin embargo, ninguna investigación que demuestre que la actividad deportiva intensiva, profesional y de alta competición (máxime si prima los ejercicios anaeróbicos) sea beneficiosa ni en lo somático ni en lo psicológico. Dada la facilidad que tenemos para confundir dos expresiones polares de la actividad física que tienen características muy diferentes y consecuencias también muy diferentes, y a veces antitéticas (el deporte profesional frente al ejercicio cotidiano), mantener en mente la dimensión de profesionalismo nos permite calibrar las diferencias para no caer en las peligrosas simplificaciones a las que nos tienen acostumbrados los medios de comunicación

de masas, los dirigentes políticos y los ‘benefactores de la sociedad’ de cualquier calaña. No pretendemos condenar el deporte profesionalizado y de alta competición, sino situarlo en el justo lugar que ocupa en el proceso social, pues aunque no sea una verdadera vía hacia la salud física y el bienestar psíquico, sí cumple al menos con esa necesaria función que toda sociedad humana realiza mediante el relato épico y la construcción de ese personaje tan complejo y trágico al que llamamos ‘héroe’, es decir: ‘el campeón’. Dedicaremos un capítulo aparte a la salud mental de los deportistas.

A veces conviene simplificar los conceptos con finalidad práctica al hacer investigación científica. Para nuestro fin, que es poner esos conceptos en relación con los problemas clínicos en los servicios de Salud Mental, en ocasiones será preferible hablar de ‘actividad física’ cuando haya que relacionar las variaciones psíquicas y somáticas en relación con la práctica regular de ejercicio, mientras que será preferible hablar de ‘deporte’ cuando además queramos incluir en el análisis estadístico de los resultados la dimensión social/individual, que no tiene una acción directa en los síntomas (tristeza, alucinaciones, etcétera) ni en los índices somáticos (constantes vitales, concentración de lípidos, etcétera), pero que puede tener una poderosa influencia indirecta en el proceso terapéutico. Ahora bien, a sabiendas de que introducir en un análisis experimental la dimensión social siempre conlleva mayor complejidad y un grado de controversia que no siempre es práctico. Cuando se busca validar una opinión sencilla, por ejemplo cuando queremos saber si la actividad física en tanto que ‘puro’ hecho somático mejora por sí misma los síntomas depresivos sin mediar factores sociales, por ejemplo a través del reajuste de cierto mecanismo endocrino, conviene depurar en nuestro experimento cualquier variable que traiga consigo un valor de socialización: así, unos tiempos de ejercicio solitario en bicicleta estática servirán a tal efecto, mientras que un grupo de aeróbic habrá de ser desechado.

Dimensiones somáticas de la actividad física

Se entienden por *actividad física* toda secuencia de movimientos naturales y/o planificados que realiza el ser humano obteniendo como resultado un desgaste significativo de energía con efecto fisiológico duradero y medible. Los fines pueden ser variados: entretenimiento, prevención de enfermedades, estética, competición deportiva o rehabilitación. De tal modo que todos los movimientos corporales que realizamos durante un determinado periodo de tiempo, por ejemplo durante el trayecto de ida y vuelta al trabajo, aumentan el consumo basal de energía (es decir: consumen calorías) y activan el metabolismo basal de reposo.

Las variables que influyen en el consumo de calorías cuando se realiza una actividad física son:

- 1) **Tiempo:** la cantidad de tiempo que se dedica a la actividad física afecta a la cantidad de calorías que se consume. Podemos llegar a quemar las mismas calorías semanales con una caminata diaria de una hora de duración a paso ligero desde la casa al trabajo, que con dos sesiones semanales de una hora de ejercicio aeróbico en el gimnasio.
- 2) **Peso:** el peso corporal que una persona tiene que poner en movimiento al realizar una actividad física repercute en la cantidad de calorías quemadas. Una persona obesa se puede beneficiar más que una delgada de un ejercicio ligero sin objetivos ambiciosos. Por eso no hay razones científicas para subestimar cualquier oportunidad de esfuerzo físico regular, por insignificante que parezca, cuando se trata de una persona obesa que cree que tiene poca fuerza de voluntad. El terapeuta debe recordar esta ventaja cuando le asalte el enfado, los sentimientos de frustración y la impaciencia ante un paciente obeso que no progresa en un programa de adelgazamiento: esto le ayudará a formular comentarios positivos, reforzantes, desde una sincera convicción que transmita esperanza, seguridad y apoyo.

- 3) **Ritmo:** el ritmo al que una persona realiza la actividad física influye en la cantidad de calorías gastadas. Por ejemplo, caminar los dos kilómetros que llevan de la casa al trabajo en una hora consume más calorías que un paseo tranquilo por el parque de dos kilómetros que dure dos horas.

Las personas con enfermedades mentales y sobrepeso suelen tener una autoestima muy baja, a menudo se muestran inseguros ante los retos, se dan rápidamente por vencidos en todo lo que concierne a la vivencia de su propio cuerpo (Devlin, 2000). De forma no muy consciente su entorno familiar, y con frecuencia también los propios terapeutas, les recuerdan que no se puede confiar en su fuerza de voluntad con comentarios y gestos sutiles, indirectos, repetitivos y bienintencionados. Buena intención que, todo sea dicho, bloquea la posibilidad de discutir abiertamente los conflictos relacionales que suelen estar operando calladamente entre 'el enfermo' y 'los sanos'. Durante las consultas de revisión terapéutica, al evaluar el cumplimiento de una tarea (por ejemplo una dieta), ese simple comentario que trata de infundir más ánimo y ambición en los objetivos puede ser interpretado como un reproche por no haber logrado ya lo suficiente, lo que termina de herir la precaria autoestima del paciente, quien desiste por completo o se resigna a darse un atracón de alimentos como satisfacción primaria que compense su sentimiento básico de ineptitud. A largo plazo es más terapéutico destacar lo positivo, por escaso que sea (aunque eso signifique forzar mucho la imaginación), que enfatizar lo que todavía no se ha logrado (Raffin, 2002). El reproche, la regañina y la ironía no sirven más que para confirmarle al obeso su idea básica de que es un ser incapaz, por eso a la hora de diseñar un programa de reducción de peso conviene no olvidar los parámetros biológicos fundamentales de la actividad física.

Estos nos dicen que, si bien lo más recomendable es practicar un ejercicio físico programado y de intensidad moderada, las actividades físicas más asequibles para todos (y las más recomendables, al ser en sí mismas el signo de una vida activa y abierta al mundo) son las rutinas físicas cotidianas como andar, montar en bicicleta, subir escaleras, hacer las labores

del hogar y hacer la compra, si éstas se realizan con regularidad y un mínimo de duración e intensidad.

Hay varias maneras de cuantificar el grado de actividad física realizado. Nosotros mencionamos tres por su sencillez, que ya han sido desarrolladas a lo largo del presente libro.

- 1) **Percepción Subjetiva del Esfuerzo.** ¿Cuánto de intenso siente usted el ejercicio? Puede utilizar una escala subjetiva del esfuerzo como la planteada por Borg (1970) (ver Tabla 4. Capítulo 6).
- 2) **Frecuencia cardiaca.** Es un indicador directo de la intensidad del ejercicio. A medida que se aumenta la intensidad del ejercicio (la velocidad de la carrera, por ejemplo) la frecuencia cardiaca aumenta.
- 3) **Clasificación de tipos de ejercicio** (ver Tabla I). Se hace con las puntuaciones medias dadas por población normal ante distintos tipos y niveles de intensidad de deportes y de actividades físicas cotidianas. Todos los adultos deben acumular por lo menos 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada, si es posible todos los días de la semana. Los beneficios de salud adicionales sumando más tiempo en actividades moderadas están claros, pero no está tan bien demostrado el beneficio cuando se suman actividades más vigorosas. Los hombres con más de 40 años y las mujeres con más de 50 años previamente inactivos que deseen ingresar en programas vigorosos de actividad física deben consultar al médico, sobre todo si tienen alguna enfermedad crónica. Se recomienda el ejercicio de tipo aeróbico o dinámico (caminata, trote, bicicleta, patinaje, natación, etc.) en lugar de los ejercicios de fuerza o estáticos para mantener un estado de vida saludable. De incorporar actividades de fortalecimiento (musculación), se deben desarrollar al menos dos veces por semana entre 6 y 8 tipos de ejercicios que involucren grandes grupos musculares de piernas, tronco, brazos y hombros.

Tabla I
Clasificación de los tipos de ejercicio

Leve	Moderada	Fuerte
0.5 – 2 Escala Borg	2 – 4 Escala Borg	Mayor 5 Escala Borg
Caminar lento 1-2 mph (2-4Km/h)	Caminar fuerte 3-4 mph (5-5,5 Km/h)	Caminar fuerte en montaña o con carga
Bicicleta estática <50 W	Bicicleta por placer o transporte (16Km/h)	Bicicleta rápido o en carreras
Nadar lento	Nadar esfuerzo moderado	Nadar rápido, estilo libre
Ejercicio de movilidad articular o estiramientos		Escalador, maquinas de esquí
	Tenis de mesa y deportes de raqueta suave	Deportes de raqueta
Golf con carrito	Golf sin carrito	
Bolos		
Pescar sentado	Pescar de pie	
Navegar con motor	Remar entre 2-3,9mph	Remar rápido >4mph
Tareas del Hogar (limpiar el polvo)	Tareas del Hogar (limpieza general)	Mover muebles
Cortar el césped con carrito	Cortar el césped con cortadora a motor	Cortar el césped con máquinas manuales
Reparaciones del hogar (carpintería)	Reparaciones del hogar (pintura)	

RELACIÓN GENERAL ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD MENTAL

La Psiquiatría aspira a tratar a la persona mentalmente enferma desde una perspectiva que integra los facto-

res psicológicos (entendidos como individuales), los familiares, los sociales y los biológicos en un todo donde los fenómenos se operan más allá de una 'causalidad lineal'. El razonamiento causalista de tipo lineal hace enunciados del tipo: 'la concentración baja de serotonina en el cerebro causa la depresión', o también: 'los traumas de infancia causan la depresión'. El 'cuerpo' y la 'mente' son conceptos abstractos muy queridos por las gentes de cultura occidental. Sin embargo los filósofos, los psicólogos y los médicos tendemos cada vez más a estar de acuerdo, al menos públicamente, en que la persona enferma constituye un 'todo' bio-psico-social donde cada variación en uno de los factores identificables según alguna de las perspectivas (biológica, psicológica o social) modifica necesariamente a los factores en los que se identifican las otras perspectivas. Es decir, que no se puede hacer una intervención terapéutica desde una perspectiva sin estar a la vez interviniendo, intencionadamente o no, en las otras. Por eso empezamos este apartado mencionando los beneficios somáticos de la actividad física como condición sine qua non de los beneficios psicológicos, sin siquiera profundizar en las hipótesis sobre los mecanismos biológicos del bienestar psicológico vinculado al ejercicio, que detallaremos más adelante. La mejoría somática se compone tanto de una variación favorable de los indicadores somáticos objetivos (frecuencia cardíaca, frecuencia ventilatoria, fatiga muscular, etcétera), como también de una mejoría subjetiva de la percepción que el sujeto tiene de su *cuerpo vivido*, eso que en psicología llamamos 'cenestesia', o dicho más poético: 'sabiduría visceral'. Separar 'lo psicológico' de 'lo somático', repetimos, es una convención bastante útil para el reduccionismo metodológico de las ciencias experimentales y para los objetivos didácticos apresurados. Una convención práctica, pero alejada de los hechos observables en condiciones naturales.

Pero sobre todo las enfermedades mentales se asocian a un hecho poco investigado por la Psicología académica y por la Psiquiatría: la vivencia distorsionada que el sujeto tiene de su corporalidad. Esto tiene un reflejo directo en los gestos, las posturas, el tono de voz, la armonía de los movimientos y el uso de las distancias sociales (proxémica), cuya observación tanta ayuda nos ofrece a los psiquiatras para formular diagnósticos certeros cuan-

do el discurso verbal es confuso o engañoso (Fuentenebro, 2005). Cuanto más grave es una patología mental más patente se hace esta distorsión de la expresión somática, y aunque no podamos objetivar aquélla por medio de las tecnologías médicas habituales, de hecho la observamos a simple vista (Knapp, 1980). Es un tópico que, no obstante, hay que repetir mil veces más porque es cierto: la mente es el cuerpo porque el cuerpo es la mente. Es de resaltar que las técnicas convencionales de relajación, las psicoterapias grupales y sistémico-familiares (Onnis, 1985), así como numerosas formas de terapia no convencional (sobre todo las de raíz gestáltica, las hipnóticas y las meditativas) enfocan la atención hacia la visceralidad y la motricidad con la expectativa puesta no sólo en suscitar un bienestar, sino también en lograr cambios de la percepción que el sujeto hace de sí mismo *en* su cuerpo, con su cuerpo, hacia su cuerpo y, por extensión, del mundo. Es decir: cambios 'mentales'.

Beneficios psicológicos de la actividad física

Los estudios de los beneficios directos de la actividad física en la salud mental son frecuentes desde hace treinta años, pero escasean los estudios sistemáticos. En general adolecen de cinco fallos: uno, usan muestras escasas; dos, estudian grupos de practicantes de deportes específicos cuyos resultados no se pueden generalizar en la población general ni en otros tipos de deporte; tres, estudian deportistas profesionales que realizan ejercicio intenso y que mejoran sus medidas de ansiedad, bienestar y depresión justo después de realizado el mismo, de modo que su estado somático y psíquico tiene muy poco que ver con la gente corriente que practica ejercicio moderado de forma prolongada; cuatro, estudian población no clínica cuyos resultados no se pueden extrapolar a las personas con enfermedad mental; cinco, no suelen ser estudios experimentales sino observacionales y transversales que dan por resultado meras correlaciones estadísticas entre variables independientes, lo que tiene escaso valor como prueba causal. En resumen, faltan estudios amplios que midan los efectos del ejercicio en gente con una determinada alteración mental en comparación con gente sin esa determinada alteración mental.

Con las pruebas existentes hasta 2008 todos los trabajos de revisión coinciden rotundamente en esta idea: la actividad física regular, cuando es aeróbica y ligera o moderada, mejora el estado de ánimo, reduce la ansiedad y mejora la depresión (Plante, 1990; Raglin, 1990; Petruzzello, 1991; Weyerer, 1994; Paluska, 2000; Berger, 2000; Guskowska, 2004). Estas son con más detalle las conclusiones de los metaanálisis:

- 1) Las mejorías del humor sólo se han demostrado con la práctica de ejercicios aeróbicos (Petruzzello, 1991). Estos deben ser rítmicos, de intensidad baja a moderada y exigen el uso de grandes grupos musculares (jogging, natación, bicicleta y paseo). Las sesiones que han demostrado eficacia duran entre 15 y 30 minutos y deben sucederse tres veces por semana en programas de al menos 10 semanas de duración (Petruzzello, 1991; Weyerer, 1994; Guskowska, 2004).
- 2) La sesión única de ejercicio aeróbico produce mejoría inmediata en la ansiedad-estado y en el humor. Este cambio dura varias horas, es transitorio (no afecta a la ansiedad-rasgo) y se observa en individuos con puntuaciones de ansiedad tanto normales como elevadas (Raglin, 1990; DiLorenzo, 1999; Guskowska, 2004).
- 3) Una vez que se han controlado los factores de confusión sociodemográficos y de salud, está demostrado que el riesgo de depresión es significativamente más alto entre quienes no realizan ninguna actividad física (Weyerer, 1994).
- 4) Entre los deportistas de alta competición, en comparación con el ejercicio en no deportistas, el humor puede empeorar y la ansiedad puede aumentar en los momentos de mayor intensidad de entrenamiento y de competición (Weyerer, 1994).
- 5) Aunque el beneficio es en conjunto independiente de la edad y del género (Petruzzello, 1991), los sujetos en los que más se nota el beneficio psicológico del ejercicio aeróbico de baja intensidad son

quienes acaban de empezar, los que están en muy baja forma, los ancianos y las personas con patología psiquiátrica (Weyerer, 1994).

- 6) Las alteraciones psiquiátricas que más varían con el ejercicio son la ansiedad y la depresión (Guszkowska, 2004; Paluska, 2000). En concreto para la depresión, son sus síntomas ansiosos los que más mejoran. La ansiedad aguda mejora más que la ansiedad crónica (Paluska, 2000).
- 7) Los programas de ejercicio aeróbico moderado de larga duración (más de tres meses) no producen variaciones significativas del humor en individuos sanos, pero sí los producen en individuos diagnosticados de ansiedad o depresión (Raglin, 1990). En sanos pudieran tener valor preventivo para la ansiedad, pero no está demostrado que lo tenga para la depresión mayor (Paluska, 2000). En enfermos tienen valor curativo (Raglin, 1990).
- 8) En muestras de población clínica los beneficios psicológicos asociados a la práctica de ejercicio son comparables a los beneficios obtenidos con formas estandarizadas de psicoterapia de apoyo (Raglin, 1990). En dos estudios se demostró que el ejercicio aeróbico sumado al consejo psicológico fue más efectivo en el tratamiento de la depresión que el consejo psicológico solo (Weyerer, 1994).
- 9) Cuando se trata de síndromes ansiosos y de trastorno por pánico, el beneficio del ejercicio es comparable al de las técnicas de meditación y de relajación (Paluska, 2000).

MECANISMOS DEL EFECTO PSICOLÓGICO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

A pesar de la opinión unánime sobre las propiedades de la actividad física regular en el bienestar psicológico, no se conoce a ciencia cierta cuál es el mecanismo. Se han formulado dos grupos de hipótesis que no son mutuamente excluyentes pero que se desglosan con finalidad operativa y didáctica:

A) MECANISMOS PSICO-SOCIALES (Sonstroem, 1989; Berger, 2000; Guskwska, 2004).

- Hipótesis de la distracción (Bahrke, 1978). El ejercicio físico desvía la atención de los estímulos estresantes.
- Hipótesis de la autoeficacia y del autocontrol. El individuo obtiene durante el ejercicio regular una sensación de control y de éxito sobre una actividad, lo que rompe con la dinámica de inseguridad, miedo, sensación de fracaso e indefensión. Estos éxitos continuos en circunstancias controladas son verdaderas disonancias cognitivas que ponen en duda el sistema de creencias rígido y pesimista que caracteriza a las personas con depresión y con ansiedad patológica. Para los seres humanos, seres que por definición son sociales, 'nada hay más bueno que sentirse bueno en algo'; pues bien: ese algo en lo que uno se siente bueno, seguro y destacando sobre los demás (actuales o pasados, reales o imaginarios, pero en todo caso personas ideales con quienes uno se compara: de ahí la dimensión social de todo lo que hacemos) puede ser cualquier cosa con tal de que genere sensación de control, de predicción, de cierta rutina a la vez que cierta recompensa renovable con cada nuevo intento, y puede tratarse de actividades tan variadas como ganar la maratón, atracar bancos, fracasar reiteradamente (sí: hay personas que construyen su identidad como artistas del fracaso), coleccionar sellos, engullir salchichas o tirarse en paracaídas.
- Hipótesis de la retroalimentación o biofeedback. La capacidad de autorregular la propia activación del sistema nervioso autónomo mediante el ejercicio se asocia con cambios a nivel de los circuitos biológicos de la ansiedad. Esto mejora la capacidad de afrontar estímulos estresantes en otros momentos.
- Hipótesis del incremento de la relación social. El aislamiento social que caracteriza los estados depresivos y la ansiedad patológica se rompe con la prác-

tica del ejercicio en grupo o en contextos sociales concurridos. El aumento del número de interacciones sociales en un entorno controlado y predecible sirve al sujeto como táctica de exposición y desensibilización (dos fenómenos de la psicoterapia conductista), lo que le hace ganar seguridad y autoestima. El espacio social donde se hace ejercicio es también un contexto que sólo permite una variedad limitada de interacciones, lo que ayuda al retraído a practicar habilidades sociales sin verse expuesto a un número excesivo de estímulos y de situaciones impredecibles atemorizantes.

B) MECANISMOS BIOLÓGICOS (Salvador, 1995; Schwarz, 1990; Salmon, 2000; Guskowska, 2004;).

- Hipótesis monoaminérgica. Sostiene que el ejercicio mejora el estado de ánimo por su efecto sobre las catecolaminas, que son neurotransmisores cuya disminución se ha relacionado con la depresión y con la ansiedad. En experimentos con animales se ha comprobado que el esfuerzo físico reduce la emocionalidad e incrementa los niveles cerebrales de noradrenalina y serotonina (Dishman, 1997). Es como si tuvieran el mismo efecto que los modernos antidepressivos. En humanos se ha demostrado una correlación positiva entre el ejercicio y las concentraciones plasmáticas de noradrenalina, de adrenalina y de ácido láctico, todas ellas sustancias que participan en la activación del sistema nervioso autónomo, los circuitos cerebrales del refuerzo y la recompensa, el ciclo sueño-vigilia y la regulación del estado de ánimo.
- Hipótesis de las endorfinas (Schwarz, 1990). Las beta-endorfinas son neurotransmisores con potente acción opioide (es decir, similar a la morfina) que el cerebro humano produce de forma natural. Estas sustancias modulan la transmisión del dolor y la experiencia del sufrimiento actuando como analgésicos endógenos. Cuando aumenta su concentración en el cerebro el sujeto experimenta un placer inmediato intenso y alivio del dolor. Se ha demostrado que la concentración plasmática de estos neuropéptidos se incrementa cuando el es-

fuerzo físico supera una determinada intensidad, que algunos autores han identificado con el umbral anaeróbico. También se han descrito estados de euforia en sujetos con elevados niveles de beta-endorfinas (Morgan, 1985). Esta hipótesis se ha utilizado para explicar la euforia que ocurre justo después del ejercicio intenso, el fenómeno de la adicción a la actividad física y los desarrollos adictivos en antiguos deportistas profesionales retirados. Sin embargo esa vinculación con el ejercicio anaeróbico y con los fenómenos adictivos impide relacionar las beta-endorfinas con un auténtico efecto ansiolítico y antidepresivo a largo plazo. Más bien operarían como reforzadores inmediatos orientados a mantener conductas de búsqueda de sensaciones intensas y gratificaciones rápidas, algo muy útil en contextos de alta competición deportiva pero de dudosa salubridad en la vida real.

- Modelo de respuesta fisiológica al estrés (Salvador y Suay, 1995). Numerosos estudios han probado que el ejercicio físico modifica la respuesta fisiológica ante el estrés. Esta incluye cambios endocrinos que implican diversos sistemas hormonales, aunque principalmente se modifica el eje neuroendocrino hipotálamo-hipofiso-corticosuprarrenal, el cual se encarga de preparar al organismo para afrontar situaciones de riesgo, de oportunidad de ganancia mediante sobreesfuerzos, así como de huida ante amenazas (aumentando los latidos cardíacos y la ventilación pulmonar, dilatando las arteriolas periféricas osteomusculares y aumentando la presión en las arterias centrales, cesando la actividad visceral catabólica, dilatando las pupilas, contrayendo los músculos, potenciando el sensorio y aumentando la atención ante cualquier estímulo, etcétera). El cortisol es una hormona del eje hipotálamo-hipofiso-adrenal que señala situaciones de estrés y que se incrementa después del esfuerzo agudo tanto en individuos sedentarios como en deportistas, si bien la variación es menor cuando ha habido práctica deportiva y entrenamiento prolongados. Parece ser que el incremento de la actividad suprarrenal inducido por la práctica regular de ejercicio físico aumenta

las reservas de esteroides disponibles para contrarrestar el estrés, colaborando así en la salud mental. Existen datos que prueban que en reposo hay niveles de cortisol y de ACTH (hormona hipofisaria que estimula la secreción de adrenalina y cortisol) más elevados en deportistas entrenados que en sujetos sedentarios. Esta mayor disponibilidad sostenida de cortisol puede que señale una función suprarrenal intensificada o un efecto de la secreción incrementada de CRH (hormona cerebral que estimula la secreción de ACTH, la cual además tiene propiedades como neurotransmisor que regula el estado de ánimo), todo ello dependiente de los opiáceos, puesto que es neutralizado por antagonistas opiáceos como la naloxona (que usamos para tratar las intoxicaciones agudas de heroína). Sin embargo un estado crónico de cortisolemia por encima de ciertos límites también se ha relacionado con el ‘síndrome de sobreenentrenamiento’, cuyos síntomas semejan aquellos que vemos en la depresión clínica. Si dibujásemos estos hallazgos en una gráfica, poniendo en el eje de ordenadas una medida de eficacia y en el eje de abscisas una medida de la cortisolemia, nos saldría una curva en forma de letra U invertida. Es decir, que por encima de un umbral crítico de activación del eje deja de producirse una ganancia de eficacia, la cual se estabiliza antes de empezar a disminuir.

- Modelo hipotálamo-hipofiso-gonadal (Salvador y Suay, 1995). En humanos se han descrito incrementos de la testosterona después de grandes esfuerzos breves, tanto en personas entrenadas como en no entrenadas. Al contrario, cuando se trata de grandes esfuerzos de larga duración, como una maratón, la testosterona disminuye. Cuando se trata de deportistas profesionales muy entrenados la testosterona basal es baja. Los sujetos más entrenados experimentan más cambios, mientras que en la población normal las variaciones al alza y a la baja varían según los distintos estudios. La disparidad de los resultados no permite extraer conclusiones definitivas, aunque parece claro que el entrenamiento intensivo reduce la

concentración de testosterona en reposo de manera independiente de la LH (hormona hipofisaria estimulante de su secreción), efecto que pudiera deberse a una mayor utilización de la hormona en el músculo o a un deterioro de la secreción testicular, que reflejaría un desequilibrio entre la sobrecarga de esfuerzo y la cantidad de recuperación. Esta alteración se ha vinculado con el síndrome de sobreentrenamiento y con las disfunciones endocrinas de ciertos deportistas con hiposexualidad y amenorrea.

- Modelo de la activación diferencial de la corteza cerebral (Petruzzello, 2001). Esta hipótesis sugiere que después del ejercicio aeróbico acontece una activación asimétrica de la corteza frontal izquierda respecto de la derecha, con primacía de la primera. Los estados de hipoactividad de la corteza prefrontal izquierda se han relacionado con la depresión, y las intervenciones que aumentan esa actividad diferencial han demostrado tener efecto antidepresivo.
- El papel de la grasa visceral (Lee, 2005). Estudios recientes han demostrado que la obesidad y la depresión se asocian estadísticamente y que esta asociación es mayor cuando se trata de formas de obesidad central, visceral o androide (cuyos indicadores más prácticos son el Índice de Masa Corporal y, sobre todo, el índice de los perímetros cintura-cadera). Esto explicaría la asociación probada entre la depresión y la predisposición a padecer enfermedad coronaria y complicaciones metabólicas como la diabetes, la hiperlipemia y la hipertensión. Más que de obesidad se trata de un problema de acumulación de un determinado tipo de grasa alrededor de las vísceras abdominales, por eso el perímetro de la cintura es el indicador más sensible de riesgo de muerte a largo plazo, con independencia de que el aspecto visual del paciente sea o no sea de obeso (Pischon, 2008). El mecanismo subyacente es desconocido. Se han propuesto tres hipótesis, ninguna suficientemente probada: una viene a decir que el exceso de grasa acumulado y la depresión tienen una

causa común, que es un estado excesiva y crónicamente activado del eje hipotálamo-hipofiso-adrenal; la segunda hipótesis atribuye a la grasa visceral la capacidad de producir sustancias (citokinas) que tienen acción en el sistema nervioso central; la tercera hipótesis sugiere que es la propia depresión la que acaba provocando la aparición de obesidad. Conviene recordar a este respecto tres puntos importantes con vistas a la educación de la gente con enfermedades mentales (Kay, 2006; Goldbacher, 2007): uno, que el ejercicio no sólo aumenta el consumo de calorías sino también el metabolismo basal, el cual puede permanecer elevado después de 30 minutos de una actividad física moderada; de hecho la tasa metabólica basal está aumentada un 10% durante 48 horas después de la actividad física. Dos, que además la actividad física moderada no aumenta el apetito, incluso lo reduce, y que las investigaciones indican que la disminución del apetito después de la actividad física es mayor en individuos obesos. Tres, que la reducción de calorías en la dieta junto con la actividad física pueden producir una pérdida de grasa corporal del 98%, mientras que si sólo se produce una reducción de calorías en la dieta se pierde un 25% de masa corporal magra, es decir músculo, y menos de un 75% de la grasa.

RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y PSICOSIS

A qué llamamos psicosis

Con la expresión psicosis los psiquiatras entendemos todos aquellos síndromes psicopatológicos que desconectan severamente al individuo de una experiencia perceptiva, emocional y cognitiva socialmente compartida, hasta el extremo de poner en riesgo inmediato su existencia como sujeto social, es decir: su supervivencia biológica, dado que la naturaleza del ser humano es la de un animal social. De un modo más simple podemos definir el término 'psicosis' como una enfermedad mental grave que tiene alteraciones seve-

ras del pensamiento (ideas delirantes), de la percepción (alucinaciones) y, por consecuencia, de las conductas. Se trata de un concepto polisémico en cuyo uso preciso ni los propios psiquiatras nos ponemos de acuerdo, si bien en nuestro hablar cotidiano lo usamos con profusión y enseguida captamos su matiz diferencial con respecto a otras disfunciones mentales. El problema es que dentro de esta rúbrica colocamos entidades morbosas muy diversas con etiologías que unas veces son puramente biológicas (psicosis tóxicas y por drogas, *delirium*, trastornos psicoorgánicos diversos), mixtas (psicosis endógenas como la esquizofrenia y la psicosis maníaco-depresiva) y psicológicas o reactivas (reacción psicótica, psicosis psicógena...). En la **Tabla 2 a y 2 b** se resumen los diversos usos de la palabra.

Tabla 2 a. Significados del concepto de 'psicosis'

SENTIDO DEL SUEÑO

Cronológico

Episodio agudo (con delirios y alucinaciones) aislado o dentro de trastornos mentales crónicos severos, como la esquizofrenia y el trastorno bipolar.

Patogénico

Síntomas mentales no comprensibles de manera inmediata después de un análisis de los conflictos y de la biografía y las circunstancias personales y sociales del individuo.

CASOS

- Esquizofrenia (psicosis crónica deteriorante).
- Psicosis maníaco-depresiva (psicosis crónica afectiva trastorno bipolar).
- Psicosis aguda de causa orgánica.
- Psicosis aguda de causa no orgánica.
- Psicosis versus pseudopsicosis histérica.
- Psicoais versus neurosis.

Tabla 2 b. Significados del concepto de 'psicosis'
<p>TIPO SEGÚN LA CAUSA</p> <p>Psicosis orgánicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Psicosis agudas por sustancias tóxicas (intoxicación o abstinencia). • Psicosis agudas por trastornos cerebrales tóxico-metabólicos difusos: delirium. • Psicosis agudas sobre un trastorno cerebral degenerativo difuso: demencia. • Psicosis aguda por lesión cerebral focal (isquemia, tumor, infección...).
<p>Psicosis endógenas o 'funcionales'</p> <p>Se presume causa orgánica, pero esta se desconoce, sólo hay pruebas parciales de organicidad y además puede haber una elaboración psicológica secundaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esquizofrenia. • Episodio maníaco psicótico. • Episodio depresivo psicótico. • Otras psicosis endógenas. • Trastorno delirante crónico.
<p>Psicosis reactivas</p> <p>Sólo intervienen predisponentes de la personalidad y reacciones psicológicas del individuo ante circunstancias estresantes claramente identificables. Hay conexión directa de los temas estresantes con los temas de los síntomas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Psicosis reactiva breve. • Pseudos-psicosis histérica. • Algunas reacciones paranoides agudas.

Se comprobará que con la palabra psicosis estamos describiendo un grupo de manifestaciones mentales demasiado heterogéneo clínica y etiológicamente como para poder establecer relaciones válidas entre éstas y la actividad física. En la práctica los estudios de seguimiento de personas con psicosis se han limitado a ca-

sos de esquizofrenia y de psicosis afectivas (bipolares y monopolares), de modo que a partir de ahora el sentido que le vamos a dar al concepto apunta a estos dos grupos de enfermedades.

Características especiales de los pacientes con psicosis

Los pacientes con psicosis que reciben tratamientos de larga duración (y a veces de por vida) componen un grupo de población muy particular desde un punto de vista médico-biológico y social, lo que habremos de tener en cuenta cuando queramos analizar asociaciones con la actividad física y el deporte, bien sea entendidos en su sentido lato, es decir como actividades somáticas puras, bien sea en su sentido completo, es decir como hecos socioculturales además somáticos. Los beneficios generales de la actividad física que hemos descrito en el epígrafe anterior no se pueden extrapolar sin más en estos pacientes. Por descontado que una mejoría de los niveles de ansiedad y de depresión es beneficiosa en estas personas, pero no sabemos cuánto es el tamaño del efecto en ellas porque no sabemos cuánto puede influir una mejoría mental descrita en población general cuando la persona además tiene una enfermedad mental severa, deteriorante y crónica.

Para empezar habremos de tener en cuenta el status social de buena parte de las personas con psicosis; este no es otro que el asignado a pensionistas e ingresados crónicos en instituciones cuya simple existencia certifica la incapacidad del sujeto para valerse solo. Difícil será, por tanto, empezar a convencer a ese sujeto de que ahora debe afrontar retos físicos y superarse, sin entrar en conflicto con el discurso psiquiátrico y social que explícitamente los ha inhabilitado y que tácitamente les recuerda que deben abandonar todo proyecto de cambio, habida cuenta del fracaso de otros intentos previos que el propio sujeto ha hecho por medio de su actividad delirante.

El segundo grupo de factores que complican el análisis tiene que ver con la propia sintomatología de la enfermedad. Estamos hablando de pacientes, aparte los consabidos síntomas positivos que a menudo vehiculizan un extremado recelo que les aleja de la gente (delirios, alucinaciones, conductas catatónicas), tienen grados

elevados de aislamiento social y de ensimismamiento en un mundo simbólico propio ajeno a la realidad compartida (autismo), un sedentarismo extremo que es debido al empobrecimiento de la personalidad y a la merma de impulso vital y volitivo ('síntomas negativos'), y una desconcertante discordancia entre sus afectos, sus pensamientos y sus conductas que se traduce en decisiones extravagantes y reacciones turbadoras e inquietantes para la sociedad (síntomas de desorganización). Si nada de esto facilita la puesta en práctica de una actividad física regular, mucho menos aún permite practicar un deporte, máxime si es un deporte de equipo. Los síntomas catatónicos, a menudo sutiles y crónicos (manierismos, estereotipias, disarmonías y rigidez de los gestos, hipertonía muscular generalizada) pueden ser infravalorados por un preparador físico.

El tercer grupo de factores tienen que ver con las har- to frecuentes enfermedades co-mórbidas de la psicosis, a saber: consumo de sustancias de abuso, efectos secundarios de los fármacos antipsicóticos y síndrome metabólico secundario al sedentarismo primario y al efecto adverso de algunos fármacos antipsicóticos. Es sabido que las personas con psicosis consumen drogas en un 40%-70% de los casos, no por simple coincidencia sino porque hay relaciones causales comunes, tanto psíquicas como somáticas, entre la toxicomanía y la psicosis; así que, aparte la distorsión volitiva que produce la psicosis misma, estas personas van a tener muy alterado el sistema de recompensa y refuerzo, que es crucial en la práctica deportiva. Por otro lado los fármacos antipsicóticos que prescriben los psiquiatras tienen efectos adversos muy variados que afectan la función motriz (pueden producir 'síntomas extrapiramidales' que se manifiestan como rigidez muscular, temblor, lentitud, falta de agilidad, movimientos coreicos involuntarios, inquietud psicomotriz aguda...) y en la termorregulación (grado de vasodilatación periférica, cantidad de sudor...): por eso estos pacientes son tan vulnerables a las caídas durante la práctica deportiva y a los 'golpes de calor' durante el verano. Por último, sabemos que los pacientes con psicosis crónica tienen muy aumentada, respecto a la población general, la probabilidad de padecer obesidad (por el sedentarismo extremo y por la frecuente extravagancia o sobresimplificación de sus hábitos dietéticos), adicción al tabaco (la nicotina alivia síntomas extrapiramidales y

algunos síntomas esquizofrénicos negativos) y síndrome metabólico (a saber: diabetes o intolerancia glucídica, hiperlipemia, hipercolesterolemia, hipertensión arterial), todos ellos factores de riesgo cardiovascular; si a este riesgo aumentado además le venimos a sumar el efecto arritmogénico, hiperglucemiante y de aumento del peso y del apetito que poseen algunos de los antipsicóticos más usados, comprenderemos por qué los psiquiatras insisten tanto a sus pacientes y a sus médicos de cabecera para que anualmente se haga un chequeo que incluya electrocardiograma, lipidograma, bioquímica general y toma de tensión arterial. Este riesgo cardiovascular y metabólico aumentado hace presuponer que una actividad física moderada, regular y aeróbica sería en estos pacientes todavía más beneficiosa que en la población general.

Estudios sistemáticos de los beneficios de la actividad física en personas con psicosis

En el año 2007, Ellis hizo una revisión sistemática de las pruebas empíricas habidas sobre la efectividad del ejercicio físico como terapia adyuvante de la psicosis. Después de establecer como criterio de inclusión en el estudio que se hubiese realizado alguna medida del cambio psicológico, antes y después de hacer una intervención terapéutica consistente en un ejercicio físico específico y regular (es decir: en condiciones de experimento, y no simplemente por asociaciones estadísticas ni observaciones de estudio transversal), se redujeron 2.756 estudios a tan solo 10. Esto nos da una idea clara de la abundancia de observaciones favorables al uso del ejercicio en Psiquiatría que, sin embargo, no se han realizado de manera sistemática y ni mucho menos científica. Con los 10 trabajos analizables tampoco se pudo hacer un metaanálisis porque tenían metodologías tan heterogéneas que impedían juntar los datos, así que el análisis al final hubo de ser cualitativo. La conclusión de esta revisión es que la generalidad de los estudios aporta pruebas de una mejoría diferencial de la salud mental entre aquellos pacientes psicóticos que añaden ejercicio físico a su tratamiento. Para resultar terapéutico este ejercicio debe reunir las cualidades ya descritas al analizar los beneficios en población general y en población levemente enferma con ansiedad o depresión: ser aeróbico, regular (2

ó 3 sesiones de 20-40 minutos por semana) y durar como mínimo 12 semanas antes de empezar a percibir el beneficio. Los puntos oscuros son tres: uno, se desconoce el tamaño del efecto del ejercicio en personas con psicosis; dos, se desconoce si el ejercicio por sí solo, sin asociarse al tratamiento con fármacos antipsicóticos, produce beneficio; tres, no se ha deslindado cuánta proporción de ese beneficio se debe al componente social y relacional de la actividad física, aunque ya hay trabajos que han intentado depurar esta variable. Asimismo son notorias las ventajas de este tratamiento en comparación con otros: uno, con un solo entrenador físico se puede tratar a mayor número de personas que con un psicoterapeuta; dos, los beneficios son similares a los que se consigue con psicoterapia; tres, está demostrado que los pacientes abandonan con menos frecuencia el tratamiento a base de ejercicio físico que otros tratamientos convencionales (psicoterapia y psicofármacos); teniendo en cuenta que el motivo inmediato más frecuente de recaída y de reingreso es el abandono del tratamiento, este último factor significa un beneficio añadido, aparte de la efectividad directa.

En resumen, el ejercicio físico programado como terapia adyuvante de la psicosis es una terapia efectiva (pero no se sabe cuánto más efectiva que otras), es más barato y tiene mayores tasas de retención a largo plazo que otras terapias coadyuvantes. Para la ausencia de programas sistematizados de ejercicio físico en las instituciones psiquiátricas no nos queda otra explicación que el prejuicio espiritualista (es decir, al margen o por encima de lo corporal) de que necesitamos hacer gala los psicólogos y los psiquiatras a fin de justificar nuestra labor.

El ejercicio en grupo y los deportes de equipo además podrían tener beneficios en lo que concierne al factor social de la psicosis, si bien esto no se ha medido de manera tan sistemática como los efectos del ejercicio físico en solitario. En este sentido, baste recordar las palabras de Salvador Minuchin (1981): *'para el individuo educado en la cultura occidental es difícil ver más allá del individuo. Estamos formados en una preferencia tanto ética como estética por la autodeterminación individual. En el mejor de los casos, es desagradable concebir el individuo como un segmento de una unidad social y biológica más vasta'*.

BIBLIOGRAFÍA

APA (American Psychiatric Association), Pincus HA, Frances A, First MB. DSM-IV. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales - IV - texto revisado*. 1ª ed. 2001. última reimpresión: 2008.

Bahrke MS, Morgan WP. Anxiety reduction following exercise and meditation. *Cognitive therapy and research*. 1978 dec; 2 (4): 323-333.

Berger BG, Owen DR. *Mood alteration with swimming--swimmers really do "feel better"*. *Psychosom med*. 1983 oct; 45 (5): 425-33.

Berger BG, Motl RW. *exercise and mood: a selective review and synthesis of research employing the profile of mood states*. *Journal of applied sport psychology*. 2000 mar; 12 (1): 69-92. <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713768823~db=al~tab=issueslist~branches=12-v12>.

Borg GA. *Ppsychophysical bases of perceived exertion*. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14 (5): 377-81.

Devlin MJ, Yanovski SZ, Wilson GT. *Obesity: what mental health professionals need to know*. *American Journal of Psychiatry*, 2000; 157 (6): 854-66.

Dilorenzo TM, Bargman EP, Stucky-Ropp R, Brassington GS, Frensch PA, Lafontaine. *Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes*. *Prev Med*. 1999 jan; 28 (1): 75-85.

Dishman RK. *Brain monoamines, exercise, and behavioral stress: animal models*. *Med Sci Sports Exerc*. 1997 jan; 29 (1): 63-74.

Ellis N, Crone D, Davey R and Grogan S. *Exercise interventions as an adjunct therapy for psychosis: a critical review*. *British Journal of Clinical Psychology*. 2007, march; 46 (1): 95-111.

Fuentenebro F, Rojo A, Valiente C (editores). *Psicopatología y fenomenología de la corporalidad*. edita: Sociedad de historia y filosofía de la psiquiatría, Madrid, 1ª edición, 2005.

Goldbacher EM, Matthews KA. *Are psychological characteristics related to risk of the metabolic syndrome? a review of the literature*. *Ann Behav Med*. 2007 nov-dec; 34 (3): 240-52.

Guszkowska M. *effects of exercise on anxiety, depression and mood* (Polland original. Resumen inglés). *Psychiatr Pol*. 2004 jul-aug; 38 (4): 611-20.

Kay SJ, Fiatarone Singh MA. *the influence of physical activity on abdominal fat: a systematic review of the literature*. *Obes Rev*. 2006 may; 7 (2): 183-200.

Knapp ML. *La comunicación no verbal – el cuerpo y el entorno*. Barcelona, Paidós, 1982 (1ª edición en inglés: 1980).

Minuchin S, Fishman Ch. *Técnicas de terapia familiar*. Paidós - Terapia familiar. Harvard University Press, 1981 (barcelona, 1983, para la edición en español). pág. 26.

Morgan WP. *Affective beneficence of vigorous physical activity*. Med Sci Sports Exerc. 1985 Feb; 17 (1): 94-100.

Paluska SA, Schwenk TL. *Physical activity and mental health: current concepts*. Sports Med. 2000 mar; 29 (3): 167-80.

Petruzzello SJ, Landers DM, Hatfield BD, Kubitz KA, Salazar W. *A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. outcomes and mechanisms*. Sports Med. 1991 mar;11 (3): 143-82.

Petruzzello SJ, Hall EE, Ekkekakis P. *Regional brain activation as a biological marker of affective responsivity to acute exercise: influence of fitness*. Psychophysiology. 2001 jan; 38 (1): 99-106.

Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB, Overvad K, et al. *General and abdominal adiposity and risk of death in Europe*. N Engl J Med. 2008 nov 13; 359 (20): 2105-20.

Plante T, Rodin J. *Physical fitness and enhanced psychological health*. Current Psychology. 1990 mar; 9 (1): 3-24.

Raffin C. *Obesidad*. Medifam. [online]. 2002, vol. 12, no. 2 [citado 2008-11-09], pp. 96-103. disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1131-57682002000200006&lng=e&nrm=iso. issn 1131-5768.

Raglin JS. *Exercise and mental health. beneficial and detrimental effects*. Sports Med. 1990 jun; 9 (6): 323-9.

Salmon P. *Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory*. Clin Psychol Rev. 2001 feb; 21 (1): 33-61.

Salvador A, Suay F, Martínez-Sanchis S, González-Bono E, Rodríguez M, Gilabert A. *Deporte y salud: efectos de la actividad deportiva sobre el bienestar psicológico y mecanismos hormonales subyacentes*. Rev de Psicol Gral y Aplic. 1995; 48(1): 125-137.

Schwarz L, Kindermann W. *Beta-endorphin, adrenocorticotrophic hormone, cortisol and catecholamines during aerobic and anaerobic exercise*. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1990; 61 (3-4): 165-71.

Sonstroem RJ, Morgan WP. *Exercise and self-esteem: rationale and model*. Med Sci Sports Exerc. 1989 jun; 21 (3): 329-37.

Weyerer S, Kupfer B. *Physical exercise and psychological health*. Sports Med. 1994 feb; 17 (2): 108-16.

Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. *Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the american heart association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism*. (American heart association council on clinical cardiology; American heart association council on nutrition, physical activity, and metabolism). Circulation. 2007 jul 31; 116 (5): 572-84.



Capítulo 15. Trastornos mentales asociados a la práctica deportiva

Eduardo Barbudo del Cura

SÍNDROME DE SOBREENTRENAMIENTO

EXPERIENCIAS OBSESIVO-COMPULSIVAS DEL PROPIO CUERPO A TRAVÉS DEL EJERCICIO FÍSICO

Vigorexia, Trastorno Dismórfico Muscular o Complejo de Adonis
 Anorexia Nerviosa Inversa
 Anorexia Atlético
 Fases iniciales de la Anorexia Nerviosa
 Ortorexia

ADICCIONES ENTRE LOS DEPORTISTAS

Substancias de abuso durante la época de práctica deportiva
 Substancias de abuso durante la época de retiro

TRASTORNO ADAPTATIVO Y CRISIS DEL CICLO VITAL NORMAL

*Existe un grupo de síndromes que tienen en común una **relación distorsionada y morbosa con la actividad física y deportiva**, como es el síndrome de sobreentrenamiento, así como otras experiencias obsesivo-compulsivas del propio cuerpo.*

*Tienen en común la **práctica compulsiva de ejercicio físico**, la obsesión y la compulsión en torno a ciertas funciones corporales con alta carga simbólica cuyo control a voluntad es posible: la musculación, la cantidad de ingesta y el ritual alimentario. Son la vigorexia, el trastorno dismórfico muscular o complejo de Adonis, la anorexia nerviosa inversa, la anorexia atlética, las fases iniciales de la anorexia nerviosa y la ortorexia.*

*Por otro lado, los **deportistas profesionales pueden sufrir trastornos adaptativos** y crisis del ciclo vital normal; sus peculiaridades aumentan el riesgo de que la transición a la vida civil sea más complicada una vez dejan su vida profesional.*

Finalmente, las adicciones entre los deportistas se pueden considerar trastornos mentales asociados al deporte, y se pueden producir durante la época deportiva o al finalizar la misma.

A continuación vamos a tratar un grupo heterogéneo de agrupaciones sintomáticas que tienen por elemento común una relación distorsionada y morbosa con la actividad física y deportiva.

SÍNDROME DE SOBREENTRENAMIENTO

Se trata de un síndrome que aglutina merma paradójica del rendimiento deportivo en competición (a pesar de un ritmo de entrenamiento normal o elevado), fatiga crónica y síntomas depresivos. Puede verse en deportistas profesionales, sobre todo en atletas de alta competición muy involucrados con su carrera. No hay criterios diagnósticos universalmente aceptados, pero una prueba de ejercicio estandarizado demuestra que la respuesta del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal está mermada (Angeli, 2004). La elevada motivación para el deporte no es extensible a otras facetas de la vida, que son marginadas. Esta excesiva motivación profesional, que contrasta con la apatía y la falta de capacidad de experimentar placer en otros ámbitos de la vida, es comparable a lo que podemos observar en los pacientes depresivos muy severos, quienes sin ser deportistas paradójicamente tratan de mitigar su intensa angustia matutina con una sobrecarga de más trabajo, pidiendo al clínico que no les prescriba una baja laboral: prefieren su entorno de trabajo restringido, controlable y ajustado a su perfeccionismo enfermizo. La señal de alarma que lleva a un deportista a la consulta suele ser el declive progresivo de sus resultados en competición, a pesar de haber mantenido, incluso incrementado, el ritmo de entrenamiento. La causa más plausible parece ser un desbordamiento de la capacidad adaptativa del sistema hi-

potálamo-hipofisario-adrenal ante el estrés por traspaso del umbral de eficacia máxima. Recordemos la gráfica en forma de U invertida del modelo de adaptación al estrés que propusiera Selye: por encima de cierta cantidad de estrés o de circunstancias estresantes (por ejemplo, el deporte) la capacidad de adaptación (medida a través de la concentración plasmática de cortisol después de la prueba) deja de ser ascendente y empieza a decrecer. Parece que una alternancia inadecuada de periodos de descanso entre periodos de entrenamiento excesivo empeora las cosas (Paluska, 2000; Pearce, 2002). La hipótesis más atractiva que da cuenta de estos hallazgos neuro-endocrinos sugiere que la disregulación adrenal está provocada por citokinas, sustancias liberadas por las reacciones inflamatorias locales secundarias a los microtraumas músculo-esqueléticos que causa el entrenamiento; una repetición excesiva de sesiones de entrenamiento estimularía tantas inflamaciones locales que finalmente habría un estado proinflamatorio generalizado y mantenido; las citokinas, polipéptidos con actividad paracrina, endocrina y neurotransmisora, modularían no sólo un curso patológico del eje neuro-adrenal, sino también del propio cerebro (Angeli, 2004).

El comienzo del Síndrome de Sobreentrenamiento es lento, insidioso. Su único tratamiento eficaz es el descanso. Queda por explicar el porqué de la inmersión de ciertos individuos en carreras profesionales tan absorbentes como para provocar un sobreentrenamiento; sospechamos que se conjuga la presión ambiental (recordemos, por ejemplo, el carácter militar que tenían las carreras profesionales de los deportistas en los antiguos países comunistas) y de entrega personal debido a rasgos de la personalidad que precede al trastorno, similares a los que encontramos en pacientes no deportistas con tendencia a la depresión melancólica severa: perfeccionismo, obsesión por mantener una sensación de control en una actividad restringida, al precio de sacrificar el desarrollo de habilidades sociales orientadas al placer, sentimientos de culpa y excesiva aquiescencia con las presiones sociales debido a un intenso anhelo de nutrición emocional y a rabia interiorizada que al final es vuelta contra uno mismo debido a la primacía del anhelo de ser querido y aceptado. Es posible que un componente de adicción al ejercicio, a través de un sis-

tema beta-endorfínico sobreutilizado, sirva de mediador biológico en algunos casos (Raglin, 1990).

Algunos especialistas no están de acuerdo con las altas incidencias de este síndrome que han descrito la mayoría de los artículos (Lehman, 1997; Halson, 2004). Pienzan que una fatiga llamativa y ciertos síntomas depresivos son el estado transitorio que necesariamente sucede a un logro físico extraordinario. Es sabido que los atletas experimentan estados de fatiga moderados y reducciones transitorias de los resultados como consecuencia del proceso de entrenamiento normal. Aunque se presupone que el sobreentrenamiento acontece cuando hay un balance negativo entre estrés y descanso, esto también sucede de forma aguda durante los logros supranormales que se exigen durante la alta competición. Estos logros deben ser considerados normales desde el punto de vista del atletismo de élite y es posible que en este grupo de personas especiales haya también una capacidad de recuperación sobrecompensadora. Se postula que para la recuperación de la fatiga que sucede a una competición bastan dos semanas, mientras que para la recuperación de un verdadero síndrome de sobreentrenamiento hace falta mucho más tiempo; en la primera se ponen en juego estados anaeróbicos y activaciones beta-endorfínicas transitorias que provocan estados sucesivos de euforia y de disminución del ánimo que duran poco, mientras que en el segundo acontecen estados inflamatorios sistémicos duraderos. Pocos estudios trazan estas distinciones, de modo que la validez de las hipótesis causales y de los hallazgos se puede poner en tela de juicio: la mayor parte de las investigaciones se han dedicado a medir situaciones de logro supra-normal en competición, y no verdaderos sobre-entrenamientos crónicos. Se puede dudar de la existencia real del Síndrome de Sobreentrenamiento como enfermedad diferenciada, pues tal vez sólo es un estado depresivo detectable por casualidad en algunos atletas cuya incidencia ha sido magnificada por investigaciones sesgadas. De cualquier modo apelamos a los hallazgos empíricos: sólo el ejercicio leve-moderado, aeróbico, duradero y frecuente ha demostrado ser saludable, mientras que no existe ninguna prueba a favor del ejercicio intenso y de competición, del que más bien van apareciendo evidencias de una acción patógena como el 'síndrome de sobreentrenamiento'.

EXPERIENCIAS OBSESIVO-COMPULSIVAS DEL PROPIO CUERPO A TRAVÉS DEL EJERCICIO FÍSICO

Se trata de un grupo de síndromes que tienen en común la práctica compulsiva de ejercicio físico, la obsesión y la compulsión en torno a ciertas funciones corporales con alta carga simbólica cuyo control a voluntad es posible: la musculación, la cantidad de ingesta y el ritual alimentario. Por obsesión, en sentido estricto, los psiquiatras entendemos todo pensamiento o imagen mental que aparece de forma repetitiva a pesar de que el sujeto ejerce cierta resistencia (a medio plazo ésta puede desvanecerse), que se reconoce como parcial o totalmente absurda, que el individuo reconoce como producto de su propia actividad mental y no como un objeto impuesto desde fuera (al contrario de lo que le ocurre al esquizofrénico), que ocupa tanta cantidad de tiempo y de esfuerzo mental como para interferir con otras necesidades de la vida cotidiana, y que genera malestar por su extrañeza, su invasividad y su efecto fatigoso. La expresión conductual de la obsesión se llama compulsión, a la que llamamos ritual compulsivo cuando se trata de una sucesión compleja de varias conductas orientadas a un desenlace final peculiar y repetitivo guiadas por una obsesión. No siempre la compulsión se relaciona con una obsesión consciente, de hecho en aquellas compulsiones más automáticas y de mayor causalidad biológica ni siquiera encontramos un trasfondo simbólico reprimido (por ejemplo las compulsiones de niños, de gente con retraso mental y con deterioro orgánico-cerebral, de epilépticos, etcétera). El tema habitual de estos fenómenos es la limpieza, la necesidad de comprobación, el miedo a cometer un acto reprobable y la ambivalencia entre el deseo y el deber, todo ello expresado a través de las temáticas que universalmente ligan al ser humano con el hecho de la prohibición, el autocontrol y la disciplina: por eso siempre acaban teniendo una índole más o menos abiertamente sexual, escatológica y/o agresiva. La enfermedad psiquiátrica que se caracteriza por la profusión de obsesiones, compulsiones y rituales es denominada Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC), si bien estos síntomas pueden aparecer como elemento accesorio en muchas otras enfermedades, incluso en las

personas sanas durante épocas de estrés. El TOC podría ser más frecuente entre deportistas debido a ciertos rasgos de la personalidad de base que serían comunes a los dos, y a la mediación en ambos de una alternancia entre la férrea disciplina interiorizada y la súbita descarga conductual. En todo caso no es una entidad asociada al ejercicio por sí misma ni hay ningún estudio sistemático al respecto.

Los profesionales de la salud mental también usamos las palabras obsesión, compulsión y ritual en un sentido menos restringido para referirnos a cualquier conducta y proceso mental repetitivos que mermen la libertad del sujeto, aceptándose la posibilidad de que sí sean abiertamente placenteros, de que no generen resistencia por parte del sujeto y de que no se restrinjan a los dos o tres temas que habitualmente dominan la vida en el TOC, sino que se hayan generalizado a casi todos los aspectos de la vida cotidiana, cristalizándose como un rasgo de la personalidad con que el sujeto se halla relativamente a gusto hasta que se topa con las exigencias de la vida en sociedad. Con este segundo sentido menos restrictivo, menos episódico y más caracterial, es como vamos a encontrar ciertas prácticas típicamente vinculadas al deporte: la vigorexia, la anorexia, la ortorexia y la práctica compulsiva de ejercicio. Con cierta frecuencia todas se presentan a la vez en la misma persona. Otras veces se van sucediendo en el tiempo. Excluyendo del análisis aquellas enfermedades mentales con episodios agudos bien definibles (depresión, psicosis, estados ansiosos, TOC), podemos señalar los rasgos habituales de estas personas (Selvini-Palazzoli, 1998):

- 1) No siempre tienen enfermedades psiquiátricas propiamente dichas, si nos basamos en criterios diagnósticos estándar (los criterios del DSM-IV, por ejemplo). Más bien expresan con intensidad variable, según los casos, unas agrupaciones de conductas típicas que operan en un *continuum* que está comprendido entre la normalidad y la patología psiquiátrica. Detrás puede haber una verdadera enfermedad mental (sobre todo TOC y anorexia nerviosa) o, más frecuentemente, una personalidad que se adapta a las exigencias cotidianas de manera rígida y poco funcional, lo que

provoca el aislamiento del sujeto y el rechazo por parte de las otras personas de su entorno (Trastorno de la Personalidad).

- 2) Los tipos de personalidad predominantes son variables, pero los más frecuentes son: narcisista, borderline, esquizoide y obsesivo. El trastorno de personalidad obsesivo no es sinónimo de TOC, aunque en algunos pacientes los dos puedan coexistir: el primero es un desarrollo del carácter que sintoniza con los deseos y el bienestar del sujeto, aunque le genere choques con las otras personas, mientras que el TOC genera resistencia, vergüenza y un claro malestar, aparte que sus síntomas son mucho más extraños que los meros rituales desplegados por la persona con Trastorno de Personalidad. Las personas con Trastorno de Personalidad Obsesivo se adaptan bien durante años a entornos sociales muy normativos, emocionalmente restringidos, rigoristas, piadosos y exigentes (...por ejemplo, algunos deportes de alta competición...).
- 3) La alexitimia (incapacidad para expresar verbalmente estados afectivos) es moneda corriente. La consecuencia es una abigarrada profusión de reacciones psicósomáticas, preocupaciones hipocóndricas, trastornos por somatización y crisis somatomorfas ante cualquier situación estresante, pues todo lo que las personas evitan comunicar con las palabras aflora con más notoriedad a través del cuerpo.
- 4) Cuando aparece la práctica corporal compulsiva comprobamos que hay unos rasgos psicológicos comunes que en cada tipo de trastorno de personalidad tendrían una génesis diferencial con un final análogo: perfeccionismo; necesidad de sentir un control absoluto sobre una función corporal para compensar una sensación básica y generalizada de inseguridad ante los encuentros interpersonales; desconfianza de las personas; baja autoestima (hecho más o menos camuflado); tendencia a elaborar las situaciones estresantes de la vida cotidiana de una manera

estereotipada, carente de matices y de vías alternativas, haciendo que el sujeto sea cada vez más predecible en sus reacciones ante los conflictos interpersonales.

- 5) Es frecuente que estas personas hayan tenido infancias objetivamente desgraciadas, o al menos subjetivamente marcadas por estilos de crianza que son descritos como poco adaptativos. No es raro que hayan sufrido abuso físico o sexual, pero con más frecuencia recibieron cuidados negligentes y afecto escaso. Sin embargo no es necesario que hayan tenido experiencias sórdidas ni rápidamente identificables como turbadoras para que su infancia a fin de cuentas sea evocada como una época desgraciada. Incluso en un entorno aparentemente cuidadoso una instrumentalización del hijo para terciar entre dos padres cariñosos, pero encubiertamente enfrentados entre sí (mediante alianzas secretas con uno e instigaciones ambivalentes contra el otro) es causa suficiente para desencadenar un proceso anoréxico (Selvini-Palazzoli, 1988; Selvini-Palazzoli, 1998).
- 6) Los sujetos sufren desengaños con sus familias de origen y normalmente empiezan a tomar conciencia de su desadaptación social en la adolescencia. Pero esa toma de conciencia es lenta y parcial, de modo que el malestar difuso puede ser rápidamente sobrecompensado mediante la práctica de actividades compulsivas y poco variadas, como el deporte y la dieta, que ofrecen unas recompensas inmediatas, si bien por eso mismo alejan la posibilidad de esforzarse en desarrollar proyectos de vida coherentes y válidos a largo plazo. El efecto reforzante viene de: la inmediatez de una recompensa tangible (victorias efímeras sobre una función corporal, como el apetito, o sobre los demás, como la competición deportiva), la sensación de control del propio destino y la sensación de superioridad sobre los demás. Tanto se refuerza así a una persona con autoestima declaradamente baja como se confirman las premisas de una persona con una autoestima que, siendo de hecho baja,

se recubre con un despliegue ególatra y grandioso: en ambos casos se trata de autoestimas que se sustentan sobre ideales e identificaciones de pocos matices, rígidas y cerradas a nuevos elementos narrativos con los que se podría construir una identidad dotada con mayor variedad de recursos, más receptiva a nuevas experiencias, es decir: más capaz de adaptarse al entorno social que va cambiando conforme aumenta la edad. En infantilismo del carácter, por tanto, es la norma, lo que vemos reflejarse en una escasa elaboración de la identidad sexual, la cual está poco definida y a menudo se acompaña de una experiencia de la sexualidad angustiosa, inhibida e inclusive ausente por completo.

- 7) Tienen más vulnerabilidad a la depresión, que se manifestará con los síntomas habituales. Ésta además tendrá síntomas atípicos, producto de la filtración de las preocupaciones y de las compulsiones habituales a través de la lente depresiva. Habrá atipicidades por cantidad (mayor número e intensidad de obsesiones y de rituales) y por cualidad (transiciones de las obsesiones y de las compulsiones hacia síntomas con apariencia de psicosis).

A continuación describimos las entidades diferenciadas. Es preciso recordar que suelen presentarse juntas, en simultaneidad o en sucesión:

Vigorexia, Trastorno Dismórfico Muscular o Complejo de Adonis (Pope, 1993; Leone, 2005; Mosley, 2008)

Según unos autores es una simple subcategoría de Trastorno Obsesivo-Compulsivo, según otros es una forma de Trastorno Somatomorfo y según la mayoría es un trastorno a medio camino entre lo obsesivo, lo somatomorfo y lo delirante. El tema de la obsesión es el logro de una imagen idealmente musculosa y esbelta. Formalmente lo llamamos Trastorno Dismórfico Muscular, pues es una variedad del Trastorno Dismórfico Corporal, una entidad psicopatológica reconocida

por el Manual Diagnóstico y Estadístico DSM-IV-TR (2001). Se suele caer en la tentación de confundirlo con la mera vanidad, pero esa no suele ser la motivación fundamental en la mayoría de los casos: no es que estas personas quieran parecer grandiosas, sencillamente desean parecer aceptables, hecho que delata su severo problema de identidad y de autoestima. La insatisfacción con la imagen corporal es una preocupación que los humanos hemos tenido desde nuestros más remotos orígenes. Durante la Edad Media, a fin de parecer más masculinos e imponentes, los hombres se introducían paja bajo los ropajes y se hacían forjar armaduras ampulosas. Ya fuera para la supervivencia y la intimidación, ya fuera con un afán estético, la insatisfacción con la forma corporal siempre ha operado de manera privilegiada en la vida social. El Trastorno Dismórfico Corporal está ampliamente descrito desde antiguo. El paciente con vigorexia es la encarnación contemporánea de los célebres forzudos que desde la antigüedad clásica se han ganado la vida en circos y gimnasios exhibiendo una musculatura desarrollada hasta extremos caricaturescos. La incidencia de este trastorno está aumentando hoy día por la conjunción de nuevos factores sociológicos (estilos educativos, accesibilidad a los gimnasios y a ciertos referentes iconográficos), con otros viejos (estereotipos sexuales y de salubridad) y con la vulnerabilidad psicológica común que ya hemos descrito. De forma muy parecida al modo en que ciertos deportes ensalzan la delgadez, llegando a ser probados factores desencadenantes de anorexia mental en la población femenina (gimnasia rítmica, ballet y danza), los varones con vigorexia típicamente se involucran con deportes que enfatizan el tamaño y la fuerza, tales como el fútbol, la lucha y, sobre todo, el *bodybuilding* de competición. Sin embargo la dismorfia corporal ni mucho menos está restringida al mundo deportivo: está comprobado que conforme los medios de comunicación de masas bombardean a los jóvenes con imágenes estereotipadas de un cuerpo ideal musculoso, la incidencia de la vigorexia aumenta en la población general; de hecho la incidencia entre las mujeres está creciendo más rápido, a medida que tienden a igualarse los roles de género (se trataría de un proceso de homogeneización de los sexos comparable al que está ocurriendo con la anorexia nerviosa).

En la **Tabla I** se detallan los criterios diagnósticos: el individuo teme de forma obsesiva estar insuficiente y disarmonicamente dotado de musculatura; emplea demasiadas horas practicando ejercicios de musculación, lo que llega a interferir con otras actividades sociales; también malgasta cantidades excesivas de dinero en aparataje y en entrenamientos innecesarios, en suplementos dietéticos y en medicamentos. Los patrones alimentarios suelen estar muy alterados y es frecuente la asociación de la vigorexia con la anorexia nerviosa (la incidencia de esta en varones que practican *bodybuilding* se multiplica por más de cien veces respecto a la que tiene la población masculina general, que es muy baja); abundan las dietas estrictas hasta extremos obsesivos ('ortorexia') el abuso de suplementos dietéticos ricos en aminoácidos (lo que se ha puesto en relación con el fracaso renal); y también puede haber 'anorexia inversa'. Es frecuente el abuso de esteroides-anabolizantes. Según las personas con vulnerabilidad para padecer Dismorfia Muscular se van familiarizando con la subcultura del *bodybuilding*, inevitablemente aprenderán, a través de este peculiar grupo de socialización, que los esteroides dan unos resultados asombrosos que ningún otro suplemento dietético puede dar. La práctica del atletismo por sí sola también puede ser motivo suficiente para empezar a usarlos cuando se trata de personas con escasa integración de su sentido de identidad y de su imagen corporal. Tampoco es rara la adicción a sustancias simpaticomiméticas (beta-adrenérgicos 'para desengrasar') y a drogas de abuso que carecen de acción directa sobre la forma corporal (cocaína, heroína), lo que vendría a confirmar la vulnerabilidad psicológica y constitucional de estos sujetos a las adicciones, tal vez agravada por el condicionamiento beta-endorfínico que tienen los ejercicios anaeróbicos intensivos de los que precisa la musculación.

Tabla I. Criterios diagnósticos del Trastorno Dismórfico y del T. Dismórfico Muscular (DSM-IV, 2001).

TRASTORNO DISMÓRFICO CORPORAL

1. Estar preocupado con un defecto imaginario de la apariencia física. Si hay una leve anomalía física, la preocupación por ella es excesiva.
2. La preocupación causa un malestar clínicamente significativo o un desadaptación social, ocupacional, o en otras áreas de funcionamiento importantes.
3. La preocupación no se puede explicar mejor con otro trastorno mental (por ejemplo, insatisfacción con la forma corporal y con la talla por padecer una anorexia nerviosa).

DISMORFIA MUSCULAR

1. El sujeto está obsesionado con la creencia de que su cuerpo debería ser más esbelto y musculoso. Se dedican cantidades considerables de tiempo al control del peso y a una dieta fijada.
2. Al menos 2 de los siguientes 4 criterios deben estar presentes:
 - a) La persecución centrada de manera descontrolada en un régimen de entrenamiento causa a la persona pérdida de oportunidades en su carrera profesional, su vida social y en otras áreas de actividad.
 - b) Se prefiere evitar las circunstancias que impliquen la exposición del cuerpo. Si no es posible evitarlas, se produce un malestar significativo y aparecen preocupaciones intensas.
 - c) El desempeño laboral y en las áreas sociales se ve afectado por las deficiencias corporales que se cree tener.
 - d) El efecto potencialmente dañino del régimen de entrenamiento no desanima al individuo de mantener la búsqueda de prácticas potencialmente peligrosas.
3. A diferencia de la anorexia nerviosa, en la cual la persona está preocupada con el sobrepeso, o con otros tipos de trastorno dismórfico corporal, en los cuales la preocupación acontece con otros aspectos físicos, el individuo con trastorno dismórfico corporal cree que su cuerpo es insuficientemente musculoso y esbelto.

En la **Tabla II** se enumeran las conductas destructivas asociadas con el T. Dismórfico Muscular (Dawes, 2004):

Tabla II. Conductas destructivas asociadas con el Trastorno Dismórfico Muscular

1. Patrones alimentarios desordenados y/o trastornos de la conducta alimentaria (anorexia, bulimia...).
2. Implicarse en actividades de musculación a expensas de los demás vínculos sociales.
3. Dietas extremas: hiperproteicas o muy bajas en grasas.
4. Síndrome de sobreentrenamiento.
5. Perseverar en el entrenamiento a pesar de que hay enfermedades y lesiones que lo contraindican.
6. Abuso de fármacos (esteroides anabolizantes, simpaticomiméticos, laxantes...).
7. Uso excesivo de suplementos dietéticos (carnitina, creatina, combinación de aminoácidos).
8. Empeoramiento progresivo de la satisfacción con otras zonas corporales.
9. Rituales obsesivo-compulsivos e ideación deliroide.

Anorexia Nerviosa 'Inversa' (Pope, 1993)

Se trata de una variedad de vigorexia en la que el énfasis no se pone tanto en la esbeltez y la musculación como en la ganancia ponderal generalizada. Se ha descrito entre *bodybuilders*, sobre todo en aquellos que previamente habían tenido anorexia nerviosa típica. Les domina la convicción de parecer pequeños y enjutos, incluso cuando objetivamente parecen grandes y musculosos. Tienen una expresión menos exhibicionista, declinan acudir a los encuentros sociales con más frecuencia que los vigoréxicos comunes, sobre todo si en los mismos es preciso mostrar el cuerpo (playa, piscina, duchas del gimnasio...). También pueden ocultar su cuerpo con profusión de ropajes, incluso cuando hace calor veraniego. Todas estas conductas extrañas se entienden por el pánico a parecer pequeños. En este grupo es norma el uso de esteroides anabolizantes, de hecho las cognicio-

nes tipo anorexia inversa son un poderoso factor asociado con la precipitación y la perpetuación del uso de estos fármacos entre la generalidad de los deportistas.

Anorexia Atlética (Sudi, 2004)

En diversas modalidades deportivas tener un peso corporal bajo y/o mayor esbeltez significa disfrutar de una ventaja diferencial respecto a los oponentes (equitación, salto, gimnasia, etcétera). Esta ventaja puede ser el acicate de una pérdida de peso patológica. Se ha comprobado que la anorexia nerviosa es más frecuente en atletas femeninas que en la población general cuando se trata de ciertas modalidades deportivas que potencian el deseo de delgadez (Sundgot-Borgen, 2004). El trasfondo cognitivo, el modo de inicio y los conflictos interpersonales secundarios son en apariencia menos abigarrados que en la anorexia nerviosa convencional. Los métodos más frecuentes para mantener un peso anormalmente bajo son la restricción calórica y el exceso de entrenamiento. Se producen las típicas alteraciones endocrinas que vemos en la anorexia mental (hipogonadismo secundario, osteoporosis, alteraciones cutáneas, hipercolesterolemia, etcétera), junto con un síndrome de sobreentrenamiento grave. No hay estudios sistemáticos con grandes muestras que investiguen el pronóstico y el desenlace a largo plazo de este trastorno.

Durante los últimos cuarenta años la incorporación de las mujeres jóvenes al atletismo de alta competición se ha incrementado dramáticamente, lo que se ha asociado a un incremento paralelo y sobrecogedor en la incidencia de fracturas óseas de estrés a edades tempranas. A partir de este hallazgo inaudito se ha venido definiendo la 'Tríada de la Mujer Atleta' (Papanek, 2003; Torstveit, 2005), que describe la concurrencia de tres condiciones médicas en atletas jóvenes de sexo femenino: trastornos de la conducta alimentaria, amenorrea y osteoporosis. Los tres hallazgos se pueden atribuir a una única causa: el bajo peso corporal. En la actualidad se ha ampliado la definición para incluir casos con alteración de los hábitos dietéticos que no llegan a tener todos los criterios de una anorexia nerviosa completa, así como mujeres con oligomenorrea y aquellas que sin tener un diagnóstico de osteoporosis tienen ya una pér-

didada significativa de la densidad ósea en comparación con la población general.

Además de la ingesta insuficiente y desequilibrada que vemos en todas los casos de anorexia, en la Anorexia Atlética se suma un elevado gasto calórico cotidiano debido al entrenamiento intensivo. Un balance calórico crónicamente negativo, es decir la escasa disponibilidad crónica de energía, es rápidamente detectado por el hipotálamo, donde se inicia una cascada de reacciones neuroendocrinas adaptativas que están destinadas a anular funciones corporales de lujo, es decir: prescindibles ante lo que el cuerpo señala como exigencia de optimización de recursos para la supervivencia inmediata, aunque sea a costa de renunciar a funciones de incierto uso futuro tales como la reproducción y la deambulacion anciana. El eje hipotálamo-hipofisario se re-calibra y acontece una hiperactivación adrenal crónica (hipercortisolismo), un hipogonadismo secundario (anovulación, amenorrea, descenso de los estrógenos con pérdida de caracteres sexuales secundarios como el vello sexual, la turgencia de la piel, la lubricación genital, el tamaño de las mamas...). La pérdida de estrógenos también explica la osteoporosis y el aumento del riesgo cardiovascular. Es como si se tratase de una menopausia precoz.

Fases iniciales de la Anorexia Nerviosa

Es sabido que durante las fases incipientes de la anorexia nerviosa restrictiva clásica en la población general, cuando todavía no se ha perdido suficiente masa corporal como para que haya alteraciones endocrinológicas detectables pero ya está operando el trasfondo psicopatológico, hay una hiperactividad motora mantenida (Chinchilla, 2003). A menudo esta se canaliza como una involucración inusual y excesiva de la adolescente en actividades deportivas extraescolares. A veces esta es la puerta de entrada a una (efímera) carrera deportiva, si bien los conflictos psíquicos subyacentes suelen acabar acaparando el protagonismo hasta minar por completo las dotes para una competición seria. En algunos casos de anorexia restrictiva y de bulimia nerviosa el deporte compulsivo se convierte en la forma habitual de eliminar peso; en la anorexia restrictiva clásica, en fases inter-

medias y no muy severas, suele tratarse de una actividad programada; en la bulimia nerviosa suele tratarse de episodios de ejercicio más impulsivo que compulsivo, lo que acarrea riesgos adicionales debido a la falta de entrenamiento en unas circunstancias extremas para un cuerpo que ha sido sometido a tácticas purgativas como el vómito, los diuréticos y los laxantes, lo que acarrea el riesgo de hipoglucemia, caídas por hipotensión ortostática y arritmias cardíacas.

Ortorexia

El término ortorexia deriva de las palabras griegas *orthos* (justo, recto) y *orexia* (apetito). Consiste en una obsesión patológica por la comida biológicamente pura, libre de herbicidas, pesticidas y otras sustancias artificiales. Los ortoréxicos realizan una dieta estricta y pueden ser vegetarianos, frutívoros o crudívoros. Rechazan distintos alimentos, bien por su composición bien por su elaboración, además de aquellas sustancias que hayan sufrido alguna clase de condena supersticiosa. El mantenimiento de una dieta de estas características puede producir carencias nutricionales severas, de hecho algunos déficit de vitaminas liposolubles en dietas muy bajas en grasas dañan especialmente el sistema nervioso. Los ortoréxicos rechazan comer fuera de casa porque no confían en la preparación de los alimentos, rehuyen los actos sociales y se distancian de sus amigos y familiares (Catalina, 2005). Detrás de la obsesión por un menú escrupulosamente limpio subyace con frecuencia un trastorno psíquico de severidad variable, normalmente dentro de los espectros ansioso-fóbico y obsesivo-compulsivo, aunque también hay algún caso que frisa lo delirante. Cada vez son más frecuentes los casos de anorexia restrictiva clásica camuflados tras una ortorexia, dado que esta última todavía resulta socialmente honorable.

El término ortorexia fue acuñado en 1997 por el doctor Steve Bratman, médico que había formado parte del movimiento que durante los años sesenta clamaba en Estados Unidos por una dieta más natural. Él mismo padeció este trastorno, que años más tarde describiría en su libro: 'Yonquis de la comida sana' (*Health Food Junkies*). La ortorexia no figura como trastorno mental ni como en-

fermedad en ningún manual diagnóstico oficial y no hay estudios sistemáticos de prevalencia y de seguimiento. Bratman definió las preguntas para su detección, que aún hoy prefiguran lo que la mayoría de los especialistas acepta como criterios diagnósticos (**Tabla III**).

Tabla III. Criterios diagnósticos de la ortorexia, según Bratman

- a) Dedicar más de 3 horas al día a pensar en su dieta sana.
- b) Preocuparse más por la calidad de los alimentos que del placer de consumirlos.
- c) Disminución de su calidad de vida, conforme aumenta la (pseudo) calidad de su dieta.
- d) Sentimientos de culpabilidad cuando no cumple con sus convicciones dietéticas.
- e) Planificación excesiva de lo que comerá al día siguiente.
- f) Aislamiento social, provocado por su tipo de alimentación.
- g) También se consideran síntomas algunas conductas relacionadas con la forma de preparación –verduras siempre cortadas de determinada manera– y con los materiales utilizados –sólo cerámica, sólo madera, etc.–, ya que también forman parte de los rituales obsesivos.

Es raro que unas prácticas dietéticas tan anormales puedan darse entre deportistas profesionales, pero la ortorexia sí puede verse entre gente que practica el ejercicio de manera compulsiva, dado que el substrato psicopatológico parece ser común. Aunque se ha tratado de definir por oposición al concepto de anorexia nerviosa (en esta la obsesión sería por la cantidad, mientras que en la ortorexia la obsesión sería por la calidad de la comida), en la realidad ambas entidades pueden coexistir.

Las dietas restringidas a unos pocos alimentos que vemos en algunos vigoréticos se parecen a las dietas de la ortorexia en el énfasis que se pone al diseñar su composición, en la búsqueda obsesiva de ciertos alimentos, en la ritualización de la ingesta y en sus consecuencias sociales de evitación y aislamiento, pero se diferencian en la mitología que las gobierna: el culturista busca aumentar masa magra a cualquier precio, aun-

que sea poniendo conscientemente en peligro su salud, mientras que el ortoréxico anhela un ideal de salubridad y de naturalidad, aunque el resultado final sea tan insalubre como el del culturista, pero el ortoréxico no lo hace conscientemente.

ADICCIONES ENTRE LOS DEPORTISTAS

Los deportistas consumen sustancias buscando aliviar el dolor o el estrés, para mejorar sus aptitudes sociales, para recuperarse de una lesión, para incrementar su rendimiento deportivo y, por supuesto, también para procurarse placer. Está comprobado que acaban consumiendo sustancias con más frecuencia que la población general, pero no está claro si esto se debe simplemente a su particular estilo de vida y a la mayor accesibilidad a las drogas o si también hay predisposiciones biológicas y psicológicas en común entre las adicciones y el deporte (McDuff, 2005). Podemos entender las adicciones de los deportistas desde dos horizontes temporales con patrones diferentes de consumo. Aunque los solapamientos y las desviaciones precoces hacia la adicción incapacitante no son raros, se puede observar una primera época en la que los deportistas noveles consumen sustancias poco comunes para incrementar el rendimiento físico, y una segunda época en la que los deportistas que se retiran de la alta competición empiezan a consumir drogas de abuso convencionales con un fin abiertamente lúdico o un afán encubridor de psicopatologías.

Substancias de abuso durante la época de práctica deportiva

Hoy día están a la venta por Internet y no suelen ser por completo ilegales, pero su uso estrictamente médico es anecdótico mientras que el uso dopante es frecuente entre jóvenes (afortunadamente la mayor parte de los fármacos que se venden por Internet son falsos y carecen de efecto real). De entre todas las sustancias dopantes, aquellas con mayor literatura disponible que describe patrones de uso adictivos son los esteroides anabolizantes. Los esteroides orales de uso más nombrado son la oxandrolona, la oximetolona, la metandrostenolona y el acetato de metenolona.

Los esteroides parenterales suelen ser el decanoato de nandrolona (Deca), el estanozol (Winstrol) y el cipionato o enantato de testosterona. A menudo se combinan en una dosis única varios compuestos, otras veces se realiza una escalada en la pauta de dosis con incrementos cada 6-12 semanas, y otras se hacen ciclos de ascenso de dosis que duran semanas o meses seguidos de periodos de descanso, y vuelta a empezar (NIDA, 2005). Los esteroides anabolizantes incrementan la masa muscular, por tanto la fuerza, pero también aumentan el tamaño del corazón y de otras vísceras. Se ha descrito entre consumidores habituales un aumento de 4.6 veces del riesgo de mortalidad respecto a la población normal (Parssinen, 2000). También se han descrito trastornos afectivos de diversa gravedad y cabe destacar el riesgo de padecer un episodio maniaco (con predominio de irritabilidad, más que de euforia), accesos de agresividad descontrolada, convulsiones y diversas formas de psicosis. La creatina, de uso legal, es un suplemento alimenticio muy usado por deportistas que desean muscular y a menudo opera como la sustancia cuyo ritual de consumo abre la puerta al uso de drogas ilegales. Otro grupo de sustancias con las que se combinan los esteroides son los simpaticomiméticos (cáscara de naranja amarga, broncodilatadores antiastmáticos, derivados de la efedrina, etcétera), no tanto por su efecto estimulante adrenérgico, broncodilatador e inotrópico, sino por su acción 'quemagrasas' que acentúa el efecto anabolizante de los esteroides. Los simpaticomiméticos tienen riesgo de provocar muerte cardiovascular, ansiedad y psicosis.

El uso de citrato de clomifeno y de diuréticos, en sí mismo preocupante, debe además ponernos en aviso del uso subrepticio de esteroides anabolizantes, que éstos enmascaran.

Substancias de abuso durante la época de retiro

En esta época son de prever las adicciones no sólo a sustancias de abuso (alcohol, tabaco, opiáceos, estimulantes...), sino también ciertas adicciones conductuales como el juego patológico. Se desconoce la incidencia real, pues escasean los estudios sistemáticos

de deportistas retirados. El fenómeno de la adicción en este grupo es multifactorial. Por un lado son frecuentes las reacciones psicológicas de pena y ansiedad ante la jubilación, pues esta ocurre entre la tercera y la cuarta décadas de vida, edad en que la mayoría de la gente comienza una carrera profesional seria, se efectúa un primer balance de los logros vitales alcanzados y se toman decisiones definitivas como la de formar pareja estable y tener hijos. Por otro lado hay factores constitucionales, biológicos y psicológicos, que predisponen tanto a la práctica deportiva como a la vulnerabilidad para la adicción: Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), dotación genética de los sistemas de neurotransmisión vinculados con los procesos de apego y de recompensa (los sistemas opiáceo y dopaminérgico son los más estudiados), rasgos de personalidad (búsqueda de sensaciones), etcétera. Durante la época de profesión deportiva la vulnerabilidad a las adicciones puede permanecer silente gracias a la acción distractora y adictiva del propio deporte (recordemos la acción beta-endorfínica estimulada por los ejercicios intensos anaeróbicos). Es durante la época de retiro cuando la vulnerabilidad queda al descubierto.

TRASTORNO ADAPTATIVO Y CRISIS DEL CICLO VITAL NORMAL

El DSM-IV-TR (2001) define los Trastornos Adaptativos como la aparición de síntomas emocionales (ansiedad, depresión, irritabilidad...) o comportamentales (accesos de ira, comportamientos inusuales, incluso adicciones...) en clara respuesta a una vivencia estresante identificable, que sigan teniendo lugar dentro de los 3 meses siguientes a la presencia del estresante. Estos síntomas se manifiestan como malestar mayor de lo esperable en respuesta al estresante y como deterioro significativo de la actividad social, familiar, social o académica. Según la definición operativa, no pueden cumplir criterios para otro trastorno mental específico, no son la respuesta a un duelo normal y tampoco constituyen una simple exacerbación de un trastorno mental preexistente, pero en la práctica clínica es bastante difícil trazar la frontera entre todas estas posibilidades.

Quizás el criterio más útil sea que, una vez cesado el estresante o sus consecuencias, los síntomas no persisten más de 6 meses. Sin embargo los trastornos adaptativos a menudo son el pródromo de un trastorno mental más prolongado, incluso crónico, por ejemplo una depresión.

En la conceptualización del Trastorno Adaptativo se supone que los mecanismos psicobiológicos del sujeto se ven desbordados por la vivencia estresante, no porque esta sea singularmente intensa según los estándares de la sociedad en que se vive, sino porque el sujeto es incapaz de acomodarse debido a fallas personales. Se puede deducir que cualquier circunstancia que ponga a prueba nuestra capacidad normal de adaptación, por ejemplo una enfermedad física o una jubilación, puede ser el precipitante de un Trastorno Adaptativo posterior.

Aparte las situaciones de relación familiar y socio-laboral, la circunstancia estresante más habitual en las personas 'normales' suelen las 'crisis del ciclo vital normal' (Pittman, 1987), es decir los periodos de transición entre una edad y la siguiente; se entiende que la edad no es la suma simple de años sino que tiene un sentido de etapa del desarrollo evolutivo de la persona, a saber: infancia, adolescencia, juventud, edad media prematrimonial, matrimonio joven, primer hijo, etcétera.

Los deportistas con cierto grado de profesionalismo siguen un ciclo vital algo desfasado del que goza el resto de la población: se ven obligados a tomar decisiones vitales a edades más tempranas, deben renunciar a ciertos placeres y se privan de rituales sociales en plena adolescencia, se separan tempranamente de sus familias, viajan a menudo y se vinculan con otras personas de su entorno por motivos de entrenamiento que se entremezclan con la necesidad afectiva... Estas peculiaridades aumentan el riesgo de que la transición a una 'vida civil' entre los 30 y los 40 años de edad sea más complicada y que guarde gran parecido con las crisis de la adolescencia que sus coetáneos han superado con quince años de ventaja. El cese brusco de la acción antidepresiva y euforizante-adictiva del ejercicio regular

amplifica los sentimientos naturales de miedo e inseguridad ante el cambio irreversible. Así se entienden ciertas reacciones del carácter sorprendentemente pueriles en personas que hasta ese momento hacían gala de un carácter sólo en apariencia más maduro y equilibrado que el de sus congéneres de la misma edad. La práctica de una disciplina deportiva suele ser recordada como una oportunidad de desarrollo personal muy favorable cuando el sujeto procede de entornos sociales y familiares desfavorecidos, lo cual no debe impedir la reflexión sincera y constructiva sobre las tareas biográficas pendientes.

BIBLIOGRAFÍA

Angeli A, Minetto M, Dovio A, Paccotti P. *the overtraining syndrome in athletes: a stress-related disorder*. J Endocrinol Invest. 2004 jun; 27 (6): 603-12.

APA (American Psychiatric Association), Pincus HA, Frances A, First MB. DSM-IV-TR. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales - IV - texto revisado*. 1ª ed. 2001. Última reimpresión: 2008.

Catalina Zamora ML, Bote Bonaechea B, García Sánchez F, Ríos Rial B. *Ortorexia nerviosa: ¿un nuevo trastorno de la conducta alimentaria?* Actas Esp Psiquiatr 2005; 33 (1): 66-68.

Chinchilla Moreno A (coordinador): *Trastornos de la conducta alimentaria – Anorexia y Bulimia nerviosas, obesidad y atracones*. Masson, Barcelona, 1ª edición, 2003. pág 53-142.

Dawes J, Mankin T. *Muscle dysmorphia*. Strength Cond J. 2004; 26: 24–25.

Fuentenebro F, Rojo A, Valiente C (editores). *Psicopatología y fenomenología de la corporalidad*. Edita: Sociedad de historia y filosofía de la psiquiatría, Madrid, 1ª edición, 2005.

Halsen SL, Jeukendrup AE. *Does overtraining exist? an analysis of overreaching and overtraining research*. Sports Med. 2004; 34 (14): 967-81.

Lehmann MJ, Lormes W, Opitz-Gress A, Steinacker JM, Netzer N, Foster C, Gastmann U. *Training and overtraining: an overview and experimental results in endurance sports*. J Sports Med Phys Fitness. 1997 mar; 37 (1): 7-17.

Leone JE, Sedory EJ, Gray KA. *Recognition and treatment of muscle dysmorphia and related body image disorders*. Journal of Athletic Training 2005; 40 (4): 352–359.

Mcduff DR, Baron D. *Substance use in athletics: a sports psychiatry perspective*. Clin Sports Med. 2005 oct; 24 (4): 885-97, IX y X.

Minuchin S, Fishman Ch. *Técnicas de terapia familiar*. Paidós - Terapia familiar. Harvard University Press, 1981 (Barcelona, 1983, para la edición en español). pág. 26.

Mosley PE. Bigorexia: *bodybuilding and muscle dysmorphia*. Eur Eat Disord Rev. 2008 sep 1. 1985 feb;17(1):94-100.

Nida Info Facts. *Steroids (anabolic-androgenic)*. Washington, D.C.: National institute on drug abuse, national institutes of health,

u.s. department of health and human services; 2005. available at www.drugabuse.gov. accessed october 27, 2005.

Onnis L. *Terapia familiar de los trastornos psicossomáticos*. Barcelona, Paidós, 1990 (1ª edición en italiano: 1985).

Papanek PE. *The female athlete triad: an emerging role for physical therapy*. J Orthop Sports Phys Ther. 2003 oct; 33 (10): 594-614.

Parssinen M, Kujala U, Vartiainen E, Sarna S, Seppala T. *Increased premature mortality of competitive powerlifters suspected to have used anabolic agents*. Int J Sports Med. 2000; 21: 225-227.

Pearce PZ. *A practical approach to the overtraining syndrome*. Curr Sports Med Rep. 2002 jun; 1 (3): 179-83.

Pittman I, Frank S. *Momentos decisivos. Tratamiento de familias en situaciones de crisis*. Paidós, Barcelona, 1995 (1987 de la primera edición en inglés).

Pope HG, Katz DL, Hudson JI. *Anorexia nervosa and "reverse anorexia" among 108 male bodybuilders*. Comp Psychiatry. 1993; 34: 406-409.

Schwarz L, Kindermann W. *Beta-endorphin, adrenocorticotropic hormone, cortisol and catecholamines during aerobic and anaerobic exercise*. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1990; 61 (3-4): 165-71.

Selvini-Palazzoli M, Cirillo S, Selvini M, Sorrentino AM. *Muchachas anoréxicas y bulímicas*. Paidós, Barcelona, 1999 (1998 de la edición original en italiano). págs. 163-228.

Selvini-Palazzoli M, Cirillo S, Selvini M, Sorrentino AM. *Los juegos psicóticos en la familia*. Paidós, Barcelona, 1990 (1988 de la edición original en español). págs. 173-184.

Sonstroem RJ, Morgan WP. *Exercise and self-esteem: rationale and model*. Med Sci Sports Exerc. 1989 jun; 21 (3): 329-37.

Sudi K, Ottl K, Payerl D, Baumgartl P, Tauschmann K, Müller W. *Anorexia athletica*. Nutrition. 2004 jul-aug; 20 (7-8): 657-61.

Sundgot-Borgen J, Torstveit MK. *Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population*. Clin J Sport Med. 2004 jan; 14 (1): 25-32.

Torstveit MK, Sundgot-Borgen J. *The female athlete triad: are elite athletes at increased risk?* Med Sci Sports Exerc. 2005 feb; 37 (2): 184-93.



Capítulo 16. Deporte y embarazo

María Luisa Ramón Rey

María Jesús del Castillo Campos

MODIFICACIONES EN EL EMBARAZO

Modificaciones morfológicas

Modificaciones fisiológicas

RESPUESTAS AL EJERCICIO

RIESGOS Y CONTRAINDICACIONES

ACTIVIDAD Y EJERCICIO RECOMENDADOS

RAZONES PARA INTERRUMPIR EL EJERCICIO

GIMNASIA PRENATAL

EJERCICIO EN EL POSTPARTO

EJERCICIO Y LACTANCIA

DIABETES, EJERCICIO Y EMBARAZO

LAS MUJERES DEPORTISTAS

El embarazo supone una época de cambios y modificaciones en el organismo femenino, tanto a nivel morfológico como fisiológico, destinadas a adaptarse a la nueva situación.

*El ejercicio ha demostrado importantes **beneficios tanto para la futura madre como para el feto** durante un embarazo no complicado. Dicho ejercicio debe ser ajustado a cada mujer, tras una historia clínica y obstétrica completa, y practicarse de manera dirigida y pautada. Los mayores beneficios se obtienen con el **ejercicio regular**, de duración media, intensidad moderada y preferentemente aeróbico, evitando aquellas actividades que supongan riesgos.*

*Siempre es importante incluir periodos de **calentamiento y recuperación**, así como estiramientos suaves y ejercicios del suelo pélvico, para prevenir futuras disfunciones del mismo. Igualmente es positivo y recomendable continuar con la práctica deportiva durante el posparto, ya que reduce el tiempo de recuperación; en esta etapa los ejercicios circulatorios y de suelo pélvico podrán realizarse desde el primer día.*

Son conocidos los beneficios que la práctica de una actividad física reporta, pero hasta fechas recientes existían opiniones adversas a la práctica de ejercicio en la mujer embarazada por el posible efecto negativo sobre el desarrollo y crecimiento del feto. Es ya en el siglo XX cuando comienzan a aparecer estudios científicos en los que se aconseja la práctica de un ejercicio de manera regular durante el embarazo no complicado, siempre de manera dirigida y pautada, obteniendo así beneficios tanto para la madre como para el feto.

Dentro de los beneficios para la madre podemos encontrar:

- Estilo de vida activo, sano y saludable.
- Ayuda a reducir la severidad y la frecuencia del dolor de espalda asociado al embarazo.
- Permite mejorar la postura corporal.
- Contribuye a controlar el aumento de peso, y facilita su recuperación en el posparto.
- Previene la osteoporosis.
- Aumenta la fuerza y el tono muscular, así como la flexibilidad.
- Aumenta la capacidad cardiopulmonar, mejorando la capacidad física.
- Disminuye la tasa de colesterol.

- Reduce el riesgo de aparición de preeclampsia.
- Supone una ayuda en el control de la diabetes gestacional, tanto en su prevención como en su tratamiento.
- Mejora la digestión y el tránsito digestivo, disminuyendo el estreñimiento.
- Contrarresta la depresión y el estrés, eleva la autoestima y favorece la mejora de la calidad del sueño.
- Permite un trabajo de parto más corto y efectivo, y una recuperación posparto más rápida.

También se han observado beneficios en el feto:

- Mejora la tolerancia fetal a diversos factores estresantes, y disminuye el riesgo de sufrimiento fetal.
- Menor depósito de tejido graso subcutáneo hasta los 5 años, lo cual supone una reducción en el riesgo de diversas enfermedades (por ejemplo, enfermedad cardíaca).
- Favorece un mejor desarrollo psicomotriz en el nacimiento y la primera infancia.

A continuación se irán exponiendo las modificaciones que se producen en la mujer durante el embarazo y con la práctica de ejercicio durante el mismo, los riesgos y contraindicaciones existentes, y el tipo de actividad recomendada.

MODIFICACIONES EN EL EMBARAZO

El embarazo supone una situación en la que el organismo femenino sufre diversas modificaciones para adaptarse a la nueva situación. Dichas modificaciones afectan tanto a la morfología como a la fisiología.

Modificaciones morfológicas

- El aumento de peso al final del embarazo puede llegar a suponer 10-12 Kg. por término medio, dis-

tribuidos entre el feto (3,2-3,4 Kg.), placenta (0,5-0,6 Kg.), líquido amniótico (0,8 Kg.), útero (1 Kg.), tejido mamario (0,8 Kg.), grasas (3,3 Kg.) y aumento del volumen de sangre (1,5 Kg.) y líquido intersticial (1,5 Kg.).

- Tiene lugar un aumento de volumen abdominal, llegando el útero a ocupar la práctica totalidad de la cavidad abdominal, produciendo un desplazamiento de órganos (estómago, uréteres, vejiga), que dará lugar a la aparición de sintomatología típica del embarazo (pirosis, náuseas, urgencia miccional...).
- La modificación de la estática está originada por una desviación anterior del centro de gravedad, produciendo una hiperlordosis lumbar compensadora, causante de la aparición de lumbalgias.
- Se produce una modificación de la marcha, realizada con piernas muy separadas y arrastrando los pies, junto con un aumento de la movilidad articular y una pérdida de estabilidad.

Modificaciones fisiológicas

- Sistema cardiocirculatorio: La frecuencia cardíaca aumenta por término medio 10 lpm, y la T.A. sufre una disminución, fundamentalmente en los dos primeros trimestres, pudiendo retornar a valores basales en las últimas semanas de embarazo. Tiene lugar un aumento del volumen sanguíneo, más intenso en cuanto al volumen plasmático que al volumen globular, lo cual origina una anemia dilucional, a la que se sumaría la anemia ferropénica producida por el aumento de las necesidades. Asimismo se observa una redistribución del flujo, lo que conduce a un aumento de presión venosa en miembros inferiores y pelvis, favoreciendo la aparición del síndrome de hipotensión supina y la formación de edema en los tobillos y pies; otra consecuencia de esta redistribución es el aumento en la sensación de calor, producido por el mayor aporte sanguíneo a la piel. En el E.C.G. podemos apreciar una desviación del eje cardíaco hacia la izquierda, así como un discreto descenso del segmento S-T;

también es frecuente la aparición de inversión de la onda T en DIII.

- **Aparato respiratorio:** al ensanchamiento de la cavidad torácica y la elevación del diafragma producidas por el crecimiento uterino hay que añadir un incremento de la frecuencia respiratoria, con un aumento del volumen corriente y el volumen minuto y una disminución de los volúmenes respiratorio de reserva y residual. La nueva situación da lugar a un aumento del consumo de oxígeno que se estima en torno al 20-30%.
- **Sistema músculo-esquelético:** por efecto hormonal se produce un aumento de la laxitud ligamentosa, que afecta fundamentalmente a las articulaciones sacroilíacas, sacrocoxígeas y púbicas, pudiendo aparecer dolor en las mismas, lo que se conoce como “artropatía pelviana del embarazo”.
- **Metabolismo:** El embarazo supone un gasto calórico extra de 300 kcal. y aproximadamente un incremento del 20% del metabolismo basal. Se produce un aumento de los lípidos totales y de los ácidos grasos libres, con una predisposición para la formación de cuerpos cetónicos, que se utilizarán fundamentalmente por la embarazada como fuente de energía. Esto es debido a un ahorro de la glucosa para garantizar su aporte al feto. Dicho ahorro se consigue mediante la aparición de una resistencia periférica a la insulina (por disminución del número de receptores), con lo que disminuye la utilización de la glucosa por la mujer; al mismo tiempo tiene lugar un aumento de los niveles plasmáticos de insulina, inducido por los cambios hormonales que se producen, dando lugar a lo que se ha denominado “efecto diabético del embarazo”.

RESPUESTAS AL EJERCICIO

La práctica de ejercicio supone la aparición de una serie de cambios en el organismo, transitorios y reversibles, algunos de los cuales se exponen a continuación. En primer lugar se produce un aumento de la frecuencia

cardíaca y del volumen minuto durante un ejercicio suave y moderado, si el ejercicio llega a ser intenso el ritmo cardíaco desciende, disminuyendo la eficiencia del corazón. También tiene lugar un aumento del flujo sanguíneo a los músculos con una disminución de dicho flujo a los órganos internos, incluido el útero. No se ha podido demostrar que con un ejercicio moderado, siempre que la gestante disfrute de un buen estado de salud previo, exista un insuficiente flujo a la placenta y un peligro para el feto; dicha situación podría producirse si el flujo disminuyera por encima de un 50%, lo que puede suceder si el ejercicio es agotador y/o prolongado.

El aumento de adrenalina y noradrenalina que se producen con la actividad física disminuyen asimismo el aporte sanguíneo a la placenta, pero nunca hasta niveles peligrosos; otro efecto de estas sustancias es el estímulo que originan en las fibras musculares, lo cual supondría un peligro aumentado en caso de amenaza de parto prematuro. Una actividad suave o moderada utiliza las grasas como recurso energético principal. Pero si dicha actividad se prolonga en el tiempo o en intensidad, llegando a ser extenuante, la principal fuente de energía pasan a ser los carbohidratos (la glucosa), originando una hipoglucemia que pudiera ocasionar defectos en el feto.

Durante el ejercicio se produce un incremento de la temperatura corporal, que podría traspasar la placenta y afectar al feto si no consigue eliminarse. La elevación de la temperatura corporal se ha relacionado, en animales de laboratorio, con la aparición de defectos en el tubo neural, hecho que no está confirmado en humanos, pero que aconseja evitar esta situación.

RIESGOS Y CONTRAINDICACIONES

En función de lo expuesto se puede afirmar que un ejercicio aeróbico suave o moderado no es nocivo para la unidad materno-fetal. Los datos de los que se dispone demuestran que en embarazadas con bajo riesgo no se ha asociado la práctica de ejercicio con un aumento en la incidencia de embarazo ectópico, aborto, parto pretérmino, rotura prematura de membranas ni alteraciones en el desarrollo fetal.

Existen en cualquier caso una serie de contraindicaciones para la práctica de ejercicio, determinadas por la existencia de enfermedades previas en la mujer o de complicaciones durante el embarazo, en cuyo caso la prescripción de ejercicio deberá ser muy cuidadosa y realizada por el especialista.

1.- Contraindicaciones absolutas:

- HTA inducida por embarazo.
- Rotura prematura de membranas.
- Trabajo de parto prematuro.
- Abortos habituales o de repetición.
- Insuficiencia de cuello uterino.
- Metrorragias.
- Placenta o vasos previos.
- Crecimiento intrauterino retrasado (CIR).
- Antecedentes de partos prematuros.
- Asma bronquial.
- Obesidad mórbida.
- Dos o más cesáreas anteriores.

2.- Contraindicaciones relativas:

- HTA no relacionada con el embarazo.
- Trastornos endocrinos (hipertiroidismo).
- Enfermedad cardíaca.
- Valvulopatías.
- Enfermedad vascular crónica.
- Enfermedad pulmonar crónica.
- Embarazos múltiples (gemelos, trillizos...).
- Anemia materna (Hb < 9 mg/dl).
- Presentación de nalgas durante el último trimestre.
- Limitaciones ortopédicas.

ACTIVIDAD Y EJERCICIO RECOMENDADOS

Como norma primordial debemos establecer que el ejercicio físico debe pautarse de forma individualizada, para garantizar la obtención de efectos beneficiosos y evitar los posibles riesgos. Por ello se recomienda consultar con su médico antes de iniciar una actividad si previamente no se realizaba ningún ejercicio, y también en caso de que ya se practicara deporte de manera habitual, para ajustar el mismo a la nueva situación.

Los principales factores que deben considerarse antes de realizar la prescripción de ejercicio serían:

- Edad.
- Condición física general.
- Historial de práctica de ejercicio y tipo.
- Factores de riesgo de enfermedad coronaria.
- Historia y riesgos ortopédicos y músculo-esqueléticos.
- Uso de medicación.
- Historia de enfermedad pulmonar.
- Discapacidades.
- Historia pasada y presente obstétrica.

Una vez conocidos estos datos se podrá establecer un programa específico, teniendo en cuenta una serie de líneas directrices, extraídas del ACOG (American College of Obstetrics and Gynecologist), para garantizar la seguridad de madre y feto. Las principales consideraciones que podemos extraer de dicho organismo son las siguientes:

- El ejercicio debe ser seguro y agradable.
- En caso de aparecer dudas, siempre se elegirá la opción más segura.
- Utilizar vestimenta adecuada al tipo de ejercicio a realizar y a las condiciones climatológicas. No se debe obviar el uso de un sostén que proporcione la suficiente sujeción y confort.
- El ejercicio resulta beneficioso al conseguir aumentar la resistencia, la coordinación y el equilibrio.
- Si no se practicaba ejercicio previamente, comenzar de manera progresiva. Una buena pauta sería iniciar la actividad con 5 minutos de ejercicio al día, y aumentar 5 minutos más cada semana.

- El ejercicio físico regular, realizado 3-5 veces por semana, es preferible al ocasional.
- Evitar superar los 140 lpm
- Realizar un calentamiento inicial y una fase de relajación final, evitando realizar estiramientos excesivos, ayuda a prevenir las lesiones músculo-esqueléticas.
- No superar los 45 minutos de ejercicio aeróbico suave, o los 15-20 minutos si el ejercicio es intenso, para prevenir la aparición de hipertermia.
- Pueden practicarse ejercicios de pesas o resistencia, con bajas cargas (pesas de 1-3 Kg.), recomendándose realizarlos 2 veces a la semana, en días no consecutivos para permitir la recuperación.
- Resulta fundamental adecuar la ingesta de calorías y líquidos al esfuerzo desarrollado, recordando que el embarazo supone un gasto calórico extra de 300 kcal., y que se debe evitar la deshidratación.
- Para evitar riesgos, las embarazadas deben evitar:
 - Realizar ejercicios en decúbito supino a partir del segundo trimestre del embarazo, ya que pueden generar una hipotensión por la compresión de la vena cava.
 - Realizar sobreesfuerzos que puedan producir un aumento de la presión intraabdominal, para no lesionar el suelo pélvico.
 - Someterse a elevaciones de temperatura superiores a 38° C, por lo cual no debe realizarse ejercicio si la embarazada tiene fiebre o si la temperatura y/o la humedad ambiental son muy elevadas, ya que dificultaría la disipación de calor producida con el ejercicio, pudiendo conducir a una hipertermia.
 - Hacer movimientos bruscos o violentos en general, para prevenir lesiones músculo-esqueléticas.
 - Participar en actividades que impliquen cambios importantes en la presión atmosférica, para evitar descenso de oxígeno atmosférico o exposición a altas presiones.
 - Practicar deportes con riesgo de caídas y/o golpes directos en el abdomen, como los deportes de contacto.

- Permanecer períodos prolongados en bipedestación estática, para prevenir la aparición de estasis venoso.

Las actividades que se aconseja realizar durante la gestación son aquellas con características aeróbicas, que utilicen los grandes grupos musculares, preferentemente sin influencia del peso corporal en su realización, y que se puedan continuar desarrollando a medida que avanza la gestación. Las más recomendadas son:

- Caminar, bien sea al aire libre o en tapiz rodante.
- Marcha, si se practicaba previamente.
- Correr, limitando velocidad y tiempo.
- Natación.
- Yoga.
- Danza.
- Aerobic bajo impacto, evitando saltos y caídas.
- Golf, aunque su práctica puede verse limitada al final de la gestación.
- Steps, evitando movimientos bruscos.
- Ciclismo, prefiriendo el estático para evitar riesgo de caídas.
- Pesas, debiendo disminuir 70% del peso si se practicaban previamente.
- Tenis no competitivo
- Remo, fundamentalmente en la primera mitad del embarazo, posteriormente pueden aparecer molestias y lesiones a nivel lumbar.
- Senderismo, teniendo en consideración el terreno y la altitud a la que se realice.
- Gimnasia prenatal, de la que se hablará con posterioridad.



Figura 1: Un ejercicio aeróbico suave o moderado no es nocivo.

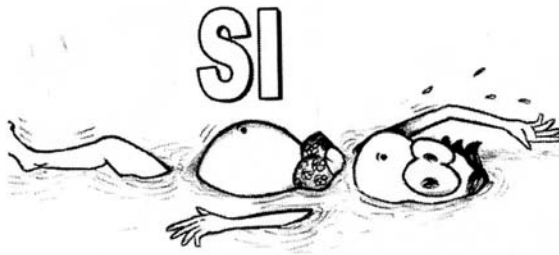


Figura 2: El ejercicio prenatal debe ser seguro y agradable.

Existen una serie de actividades desaconsejadas durante el embarazo, consistentes en aquellos deportes que se realicen con finalidad competitiva y los que requieran un entrenamiento físico intenso y extenuante, así como los que supongan un régimen dietético estricto. De igual manera deben evitarse los deportes que conlleven riesgo de caídas, golpes y/o lesiones maternas. Entre los mismos podemos mencionar:

- Equitación.
- Judo.
- Esquí alpino.
- Esquí náutico.
- Patinaje.

- Ciclismo de competición.
- Submarinismo.
- Paracaidismo.
- Escalada.
- Boxeo.
- Fútbol.
- Baloncesto.
- Voleibol.
- Surf.

Una vez conocidos los tipos de ejercicio recomendables, es importante ajustar la intensidad del ejercicio para que resulte beneficioso. A ese respecto debemos acudir nuevamente a las recomendaciones del ACOG y del ACSM (American College of Sports Medicine). Dichos organismos han establecido como recomendable el trabajo desarrollado entre el 50 y el 85% del consumo máximo de oxígeno, o entre el 60 y el 90% de la frecuencia cardíaca máxima; lo más habitual es que se establezcan unas pulsaciones entre 110-140 lpm, que correspondería al 60-70% de la citada frecuencia cardíaca máxima. Si se practicaba deporte antes de quedar embarazada, la intensidad deberá reducirse en una tercera parte para evitar complicaciones. Otro método para evaluar el ritmo adecuado de trabajo sería lo que se ha denominado la “prueba del habla”; es decir, que mientras se realiza la actividad, la mujer sea capaz de mantener una conversación, sin llegar a aparecer jadeos. También se puede recurrir a la escala de percepción del esfuerzo o escala de Borg como indicador del esfuerzo que se está realizando, recomendándose situarse entre los niveles 12 y 14 de la misma.

Tabla I. Escala de Percepción de Esfuerzo Borg

6 No se siente nada
7 Muy, muy ligero
8
9 Muy ligero
10
11 Bastante ligero
12
13 Algo fuerte
14
15 Fuerte
16
17 Muy fuerte
18
19 Muy, muy fuerte
20 Esfuerzo máximo

En cualquier caso uno de los mejores indicadores será la sensación materna de fatiga, que significa que se debe apreciar una sensación de comodidad y bienestar realizando el ejercicio, debiendo detenerlo si empiezan a aparecer molestias.

En cuanto a la duración y la frecuencia ya se ha comentado la recomendación de realizar ejercicio aeróbico entre 3 y 5 veces por semana, con una duración media de 30 minutos por sesión (mínimo 15-20 minutos), sin superar los 45 minutos continuados. En cuanto a los ejercicios de musculación se aconsejan 8-10 ejerci-

cios, realizando entre 8 y 12 repeticiones de cada uno, practicados 2 días no consecutivos a la semana.

Las modificaciones que se van produciendo al avanzar la gestación obligarán a adaptar y ajustar el tipo, intensidad y duración del ejercicio a medida que se originen.

RAZONES PARA INTERRUMPIR EL EJERCICIO

Si apareciesen una o más de las alteraciones que se exponen a continuación, deberá detenerse inmediatamente la actividad y consultar con el especialista, ya que podrían estar indicando un sufrimiento fetal o un riesgo para la madre.

- Sangrado vaginal.
- Pérdida de flujo o líquido vaginal (rotura prematura de membranas).
- Contracciones uterinas regulares (>6-8/hora).
- Movimiento fetal disminuido.
- Cefaleas fuertes y persistentes y/o trastornos visuales.
- Mareo, vértigo o debilidad.
- Hinchazón repentina de tobillos, manos o cara.
- Hinchazón, dolor o inflamación de la pantorrilla (flebitis).
- Dolor torácico, palpitaciones, cansancio excesivo.
- Incremento de la falta de respiración.
- Aumento de la frecuencia cardíaca o de la tensión arterial una vez finalizado el ejercicio.
- Dolor abdominal, caderas, espalda o pubis.
- Aumento de peso insuficiente (<1 Kg. en los 2 primeros meses).

GIMNASIA PRENATAL

La gimnasia prenatal constituye una parte de la preparación global a la maternidad. Los primeros programas de ejercicios prenatales aparecieron hacia 1920, con el objetivo de facilitar el parto y disminuir la necesidad de analgésicos. Constituyen una ayuda para combatir el estrés físico y psíquico que supone un embarazo, y aportan varias ventajas:

- Combate los tópicos dolor-parto.
- Permite la participación activa de la mujer.
- Reafirma y flexibiliza la musculatura implicada en el embarazo y el parto.
- Proporciona mayor oxigenación a los tejidos y al feto.
- Permite acortar la recuperación posparto.
- Proporciona sentimiento de bienestar y una imagen personal positiva.

Dentro de esta preparación al parto encontramos diversos apartados, que se desarrollarán a continuación:

1. Enseñanzas teóricas
2. Ejercicios de relajación
3. Ejercicios de respiración
4. Ejercicios circulatorios
5. Ejercicios del suelo pélvico (Kegel)
6. Ejercicios de alivio tensional
7. Ejercicios de tonificación (espalda, abdomen, pelvis, glúteos)
8. Ejercicios de preparación del período expulsivo

1.- Enseñanzas teóricas.

Permite comprender qué supone el embarazo y el parto posterior, eliminando miedos y tensiones, además de constituir un lugar de encuentro con otras parejas, compartiendo dudas y experiencias.

2.- Ejercicios de relajación.

Tanto física (neuromuscular) como psíquica y emocional. Se aconseja el decúbito supino, con un almohadón bajo la cabeza y otro bajo las rodillas, y los brazos extendidos a los largo del cuerpo con las palmas hacia arriba. Es recomendable realizarlos en un ambiente silencioso, tranquilo, con temperatura agradable y música relajante.

3.- Ejercicios de respiración.

Consiguen aumentar aporte de oxígeno y disminuir molestias por contracciones, aumentando la relajación. Existen 3 tipos de movimientos respiratorios:

- Respiración abdominal
- Respiración torácica
- Respiración combinada

4.- Ejercicios circulatorios.

Mejoran la circulación en miembros inferiores, evitando la estasis venosa y el trofismo de tejidos. Existen 2 posiciones de partida:

- Decúbito supino con piernas estiradas y pies sobre una almohada.
- Decúbito supino con piernas estiradas y elevadas en vertical.

Los ejercicios para realizar desde cualquier posición consisten en:

- Flexión y extensión de los dedos de los pies.

- Flexión y extensión de los tobillos.
- Rotación circular de los pies en ambos sentidos.

5.- Ejercicios del suelo pélvico (Kegel).

Para tonificar y estirar los músculos del suelo de la pelvis, previniendo disfunciones del suelo pélvico (incontinencias y prolapsos). Estos ejercicios son recomendables para cualquier mujer, embarazada o no. Tres tipos de ejercicios:

- Contracción del periné anterior (vagina y uretra): Sentada en una silla con las piernas abiertas y el cuerpo inclinado anteriormente, con una toalla enrollada bajo el periné. Realizar 60 contracciones diarias, de 4 segundos de duración.
- Contracción del periné posterior (recto): Partiendo de la misma posición, pero con inclinación posterior del cuerpo.
- Estiramiento estático: Para aumentar la flexibilidad de la zona:
 - Agachada sin levantar pies del suelo y separando rodillas.
 - Realizando estiramiento de adductores.

6.- Ejercicios de alivio tensional.

Su finalidad es proporcionar alivio para molestias propias de la gestación:

- Dolor de nuca y hombros: realizar rotaciones de la cabeza en las dos direcciones, estiramientos laterales del cuello, y giros de hombros (hacia delante y hacia atrás).
- Dolor intercostal: sentada con la espalda apoyada contra la pared, elevación de los brazos con las palmas unidas y ejerciendo presión.
- Dolor en las ingles: En decúbito supino, elevar las caderas con las piernas flexionadas.

- Dolor lumbar: partiendo de posición cuadrúpeda, arquear la espalda (“ejercicio del gato”).
- Elongación de pantorrillas y caderas: posturas de estiramiento.

7.- Ejercicios de tonificación (espalda, abdomen, pelvis, glúteos).

Se pueden realizar desde diferentes posiciones de partida:

- Ejercicios de pie:
 - Flexiones anteriores de columna.
 - Semiflexiones del tronco.
 - Estiramientos laterales del tronco.
 - Ejercicio de brazos y piernas.
 - Basculación pélvica.
- Ejercicios sentada en silla:
 - Elevación de piernas.
 - Flexión anterior del tronco.
- Ejercicios sentada en el suelo:
 - Rectificación y estiramiento de la columna vertebral.
 - Balanceo pélvico.
 - Estiramiento de la zona inguinal.
- Ejercicios sentada de rodillas:
 - Levantar el tronco, estirando la espalda, y volver a sentarse sobre los talones.
- Ejercicios en posición cuadrúpeda:
 - Estiramiento del “asno” (con los brazos estirados hacia delante, intentar llegar a tocar el suelo con la frente mientras se sienta sobre los talones).
 - Balanceo pélvico.
- Ejercicios en decúbito supino:
 - Elevación y basculación de la pelvis.
 - Abdominales (transversos, oblicuos y rectos), sin superar los 45° de angulación del tronco.

8.- Ejercicios de preparación del período expulsivo.

Mejoran la elasticidad articular y fortalecen los músculos que van a intervenir en el período expulsivo. Partiendo de una posición de decúbito supino, coger aire, elevar la cabeza y flexionar las piernas sujetándolas con las manos mientras se separan los codos.

- Inspiración profunda.
- Bloquear el aire en los pulmones.
- Contraer los músculos de la prensa abdominal y relajar los del suelo de la pelvis.
- Espiración lenta hasta vaciar completamente los pulmones.



Figura 3: Se aconseja ejercicios de gimnasia prenatal.



Figura 4: Ante cualquier alteración se ha de consultar con el especialista.

EJERCICIO EN EL POSPARTO

Las modificaciones corporales producidas durante el embarazo permanecen durante las primeras 4 semanas tras el parto, fundamentalmente aquellas que tuvieron lugar a nivel cardio-pulmonar (especialmente los cambios en la frecuencia cardíaca y la contractilidad miocárdica). El ritmo cardíaco óptimo de entrenamiento en el posparto se sitúa en niveles un 20-30% inferiores a los que se utilizaban como referencia antes del embarazo.

Uno de los objetivos iniciales del ejercicio en este periodo será reforzar la musculatura perineal, relegando a un segundo tiempo el refuerzo de la zona abdominal.

La práctica de ejercicio en el posparto supone varios beneficios:

- Tonifica la musculatura y ayuda a la mujer a mejorar su imagen corporal y a recuperar la figura.
- Ayuda a perder peso y tejido graso.
- Tiende a reducir el apetito.

- Alivia y previene los dolores de espalda.
- Proporciona energía.
- Disminuye la depresión y el estrés posparto.

Los ejercicios aconsejables en esta etapa comprenden:

- Ejercicios circulatorios.
- Ejercicios del suelo pélvico.
- Ejercicios de tonificación corporal.

Los dos primeros tipos pueden y deberían iniciarse a las pocas horas del parto, para evitar complicaciones circulatorias puerperales y prevenir disfunciones del suelo pélvico. Los ejercicios de tonificación no deben iniciarse antes de la 3ª semana, para permitir la involución uterina y un refuerzo adecuado del suelo pélvico.

Los ejercicios aeróbicos y la natación podrán reiniciarse tras 6 semanas, esperando a que transcurran entre ocho y doce semanas del parto para reiniciar aquellas actividades que supongan traumatismos para el suelo pélvico (saltar, correr...).

Desde hace unos años, se ha promulgado el método de la gimnasia abdominal hipopresiva en el postparto. Dicho método fue ideado por el Dr. Marcel Caufriez en los años 80 para la reeducación uro-ginecológica tras el parto sin los efectos perjudiciales que los ejercicios abdominales tradicionales podían producir en el suelo pélvico. Además permiten incrementar el tono muscular en reposo, corregir la postura corporal y la recuperación de la figura tras el embarazo y el parto. Estos ejercicios no deben iniciarse antes de tres meses tras el parto, para permitir la correcta involución uterina, y deben practicarse de manera dirigida por un especialista durante un período entre 2 y 6 meses. Una precaución importante a tener en cuenta es que este tipo de gimnasia es realizada en apnea, por lo cual resulta desaconsejable para aquellas personas que presenten una hipertensión arterial, para evitar efectos indeseados.

El ACOG también establece una serie de recomendaciones para practicar ejercicios en el posparto:

- No iniciar antes de las 2-3 semanas y empezar con 10 minutos diarios, aumentando de manera progresiva.
- No realizar ejercicio vigoroso con clima cálido y/o húmedo, o si presenta fiebre.
- Evitar la deshidratación y los golpes de calor.
- Evitar ejercicios violentos y estiramientos excesivos.
- Evitar cambios posturales bruscos, que puedan conducir a la aparición de hipotensión o mareo.

También pueden producirse situaciones en las que sea preciso interrumpir el ejercicio y consultar con el médico:

- Dolor
- Pérdida de sangre
- Mareos o síncope
- Disnea
- Palpitaciones
- Taquicardia
- Dolor espalda, pubis
- Dificultad para caminar

Una situación a considerar es la presencia de heridas en el puerperio (episiotomía, cesárea). En estas condiciones, y como normas comunes, deberá reiniciarse la actividad comenzando con trabajo isométrico, progresando a un trabajo isotónico concéntrico, y esperando a que se produzca una recuperación completa para comenzar con el trabajo excéntrico. La progresión dependerá de la tolerancia al ejercicio y del estado de la

cicatriz, aunque se aconseja, tras una cesárea, retrasar los tiempos de progresión en una semana.

Como ejemplo:

- Tras episiotomía simple y aislada: A las 2 semanas se puede comenzar con un trabajo isométrico suave y progresivo, a las 3 semanas incorporar un trabajo concéntrico suave, según tolerancia. A las 4 semanas ya pueden realizarse actividades sin riesgo, bajo supervisión y control.
- Tras cesárea transversa: A las 3 semanas iniciar trabajo de musculatura abdominal transversa, a las 4 semanas empezar a fortalecer oblicuos y esperar hasta las 5 semanas para potenciar rectos.

EJERCICIO Y LACTANCIA

La lactancia no es incompatible a priori con una actividad física moderada, pero sí lo es en principio con el deporte de competición. Lo más importante en esta etapa es estabilizar la pauta de producción láctea. Se aconseja planificar el plan de ejercicios en función de las tomas, siendo preferible realizar la actividad tras amamantar; fundamentalmente para evitar cambios en el sabor de la leche si el ejercicio es intenso (debido a la producción de ácido láctico). La ingesta calórica debe adaptarse también, ya que esta situación supone un gasto calórico extra de 500 kcal. No hay que olvidar realizar una adecuada reposición de los líquidos que se pierdan con el ejercicio.

Las recomendaciones apuntan a una reanudación paulatina de la actividad física, aumentando la intensidad, la duración y la frecuencia del ejercicio lentamente; así se recomienda iniciar la actividad con sesiones de 15 minutos, incrementando 2 minutos cada día hasta alcanzar 45 minutos/día. No se debe olvidar tampoco en este momento dedicar unos minutos a realizar ejercicios de calentamiento, enfriamiento y estiramientos.

El mejor tipo de actividad será aquel que se pueda realizar a cualquier hora del día, con independencia de

otras personas y/o del clima. Uno de los ejercicios más recomendados suele ser la natación, que resulta excelente para el tono muscular, pero no se ha demostrado eficaz para quemar grasas y/o aumentar la densidad ósea, objetivo que se conseguirá combinando otros ejercicios a desarrollar fuera del agua. Se recomienda pues combinar el ejercicio aeróbico con el ejercicio de fuerza/resistencia para minimizar la pérdida de densidad mineral ósea que se ha observado a nivel de la columna lumbar, ya que durante la lactancia se transfieren a la leche materna aproximadamente 200 mg. de calcio cada día, favoreciendo dicha pérdida de masa ósea.

Como último apunte, hacer notar que los ejercicios vigorosos de brazos pueden ser contraproducentes, ya que pueden producir dolor en las mamas y en algún caso incluso obstruir los conductos galactóforos.

DIABETES, EJERCICIO Y EMBARAZO

Previamente se ha mencionado el llamado “efecto diabético del embarazo”, cuyo origen está en un aumento de la resistencia periférica a la insulina, la cual a su vez presenta niveles elevados en sangre (entre 200-250% de incremento) debido a una hiperplasia de las células beta del páncreas.

La diabetes gestacional, diagnosticada habitualmente entre las semanas 24 a 28 de embarazo mediante un test de tolerancia oral a la glucosa, implica un riesgo elevado para la mujer de desarrollar diabetes tipo 2 en el futuro, o provocar enfermedades cardíacas, renales, problemas de visión u otros. Un inadecuado control de los niveles de glucemia durante el embarazo puede desembocar en la aparición de hidramnios, partos pretérmino, incremento de cesáreas, macrosomías fetales, recién nacidos con elevados porcentajes grasos corporales, hipoglucemias fetales, ictericia, elevada mortalidad neonatal...

Tanto en aquellas mujeres que padecen diabetes antes de quedar embarazadas como en las que desarrollan una diabetes gestacional, se ha demostrado que la práctica de ejercicio ayuda a normalizar los niveles de glucosa plasmáticos, y por tanto a controlar su enferme-

dad. Dicho ejercicio debe realizarse de manera pautada y bajo supervisión médica. El tipo de ejercicio recomendado será el mismo que para aquellas embarazadas sin alteraciones en sus cifras de glucemia. Para obtener el máximo beneficio se ha calculado una intensidad de alrededor del 50% de la capacidad aeróbica máxima, aunque en aquellas mujeres que no realizaban ningún tipo de actividad previa al embarazo se recomienda comenzar el ejercicio al 30% de intensidad, e incrementar la frecuencia o la duración del mismo progresivamente. La duración de la actividad física recomendada es de 30 minutos, todos o casi todos los días de la semana, alcanzando un mínimo total de 150 minutos/semana, durante un mínimo de 4 semanas. Resulta más adecuado realizar la actividad tras las ingestas, recordándose a las mujeres que controlen sus cifras de glucosa, para consultar con su médico y no realizar la actividad si dichos niveles de glucosa en sangre superan los 200 mg/dl o no alcanzan los 60 mg/dl.

LA MUJER DEPORTISTA

Se ha comentado ya en otro apartado cómo, cuando se produce un embarazo, la mujer que practica deporte de manera profesional es aconsejada para abandonar la competición, recomendándose no obstante que continúe realizando una actividad física de menor intensidad, la cual se ha fijado en esfuerzos inferiores al 70% de los previos.

Un punto que nos interesa comentar es la relación que se ha establecido entre la práctica deportiva de alto nivel y la aparición de infertilidad. Es cierto que algunas mujeres que desarrollan una práctica deportiva intensa han presentado dificultades para concebir. Sin embargo hay que matizar que, salvo problemas de esterilidad que pudieran aparecer igualmente en cualquier otra mujer, los motivos que originan la disminución de la fertilidad son reversibles tan pronto como se solucionan las causas que dieron origen a los mismos. En concreto dichas causas suelen verse relacionadas con:

- Aparición de amenorrea con entrenamientos intensos, lo que conlleva ausencia de desarrollo folicular,

ausencia de ovulación, y deficiencia lútea, pudiendo esta última causar un fallo en la implantación embrionaria.

- Trastornos de la alimentación, que conducen a bajo peso corporal y un porcentaje graso disminuido, lo que ocasiona modificaciones hormonales.
- Alteraciones hipotalámicas como consecuencia de la práctica de ejercicio intenso o violento: disminución de la secreción de gonadotropinas por aumento en la liberación de beta-endorfinas; liberación aumentada de ACTH (la “hormona del estrés”), alteración de los ciclos por incremento de la producción de progesterona.
- Estrés físico y psíquico.
- Consumo de sustancias en exceso (cafeína, esteroides).

BIBLIOGRAFÍA

ACOG Committee Obstetric Practice. "ACOG Committee opinion. Number 267, January 2002: exercise during pregnancy and the postpartum period". *Obstet Gynecol.* 2002 Jan; 99 (1): 171-173.

ACOG FAQ 0119 "Exercise during pregnancy". 2011. Consultado Abril 2014. Disponible en <http://www.acog.org/~media/ForPatients/faq119.pdf?dmc=1&ts=20140519T0612191553>.

ACOG FAQ 176 "A healthy pregnancy for women with diabetes". 2011. Consultado Abril 2014. Disponible en <http://www.acog.org/~media/ForPatients/faq176.pdf?dmc=1&ts=20140515T1832116613>.

ACSM Access Public Information "Exercise, pregnancy and postpartum depresión". 2011. Consultado Abril 2014. Disponible en <http://www.acsm.org/access-public-information/articles/2011/10/04/exercise-pregnancy-and-postpartum-depression>.

Artal R, Clapp JF, Vigil DV "ACSM Current Comments: Exercise during pregnancy". S.f.e. Consultado en Abril 2014. Disponible en <http://www.acsm.org/docs/current-comments/exerciseduring-pregnancy.pdf?sfvrsn=4>.

Artal R. "Embarazo y ejercicio". 1995 Ediciones Medici.

Brunet Guedj E, Moyon B, Genéty J. "Medicina del deporte". 1997 Editorial Masson.

Bø K, A H Haakstad L, Voldner N. "Do pregnant women exercise their pelvic floor muscles?" *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2007 Jul; 18 (7): 733-736.

Calais-Germaine B. "Anatomía para el movimiento: El periné femenino y el parto: Elementos de anatomía y bases de ejercicios". 2004 Ed. La liebre de marzo.

Colberg SR, Castorino K, Jovanovi_ L. "Prescribing physical activity to prevent and manage gestational diabetes". *World J Diabetes.* 2013 Dec 15;4(6):256-262. Review.

Daley AJ, Jolly K, Sharp DJ, Turner KM, Blamey RV, Coleman S, McGuinness M, Roalfe AK, Jones I, MacArthur C. "The effectiveness of exercise as a treatment for postnatal depression: study protocol". *BMC Pregnancy Childbirth.* 2012 Jun 9;12:45.

Davies GAL, Wolfe LA, Mottola MF, MacKinnon C. "Exercise in pregnancy and the postpartum period". *SOGC/CSEP Clinical Practice Guideline.* 2003. Consultado Abril 2014. Disponible en <http://sogc.org/wp-content/uploads/2013/01/129E-JCPG-June2003.pdf>.

Downs DS, Chasan-Taber L, Evenson KR, Leiferman J, Yeo S. "Physical activity and pregnancy: past and present evidence and future recommendations". *Res Q Exerc Sport*. 2012 Dec;83(4):485-502. Review.

González-Merlo J, Del Sol JR. "Obstetricia". 1991 Ed. Salvat.

Guyton AC, Hall JE "Tratado de fisiología médica". 1996 Ed. Interamericana McGraw-Hill.

Haakstad LA, Voldner N, Henriksen T, Bø K. "Physical activity level and weight gain in a cohort of pregnant Norwegian women". *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2007; 86 (5): 559-564.

Hackett GA, Cohen-Overbeek T, Campbell S. "The effect of exercise on uteroplacental Doppler waveforms in normal and complicated pregnancies". *Obstet Gynecol*. 1992 Jun; 79 (6): 919-923.

Jukic AM, Evenson KR, Daniels JL, Herring AH, Wilcox AJ, Hartmann KE. "A prospective study of the association between vigorous physical activity during pregnancy and length of gestation and birthweight". *Matern Child Health J*. 2012 Jul; 16 (5): 1031-44. doi: 10.1007/s10995-011-0831-8.

Kibler WB. "Manual ACSM de Medicina Deportiva". 2001 Ed. Paidotribo.

LeMoyne EL, Curnier D, St-Jacques S, ElleMBERG D. "The effects of exercise during pregnancy on the newborn's brain: study protocol for a randomized controlled trial". *Trials*. 2012 May 29;13:68. doi: 10.1186/1745-6215-13-68.

Lovelady C. "Exercise during lactation" 2011. Consultado Abril 2014. Disponible en <http://www.acsm.org/access-public-information/articles/2011/10/04/exercise-during-lactation>.

Miquelutti MA, Cecatti JG, Makuch MY. "Evaluation of a birth preparation program on lumbopelvic pain, urinary incontinence, anxiety and exercise: a randomized controlled trial". *BMC Pregnancy Childbirth*. 2013 Jul 29;13:154. doi: 10.1186/1471-2393-13-154.

Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, Warren MP. "The Female Athlete Triad" *Med Sci Sports Exerc*. 2007 Oct; 39 (10): 1867-1882.

Polman R, Kaiseler M, Borkoles E. "Effect of a single bout of exercise on the mood of pregnant women". *J Sports Med Phys Fitness*. 2007 Mar; 47 (1): 103-111.

Sasaki J, Nabeshima Y, Inaba J, Mesaki N. "Fetal heart rate monitoring during maternal swimming". *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi*. 1993 Feb; 45 (2): 93-98.

Schmidt MD, Pekow P, Freedson PS, Markenson G, Chasan Taber L. "Physical activity patterns during pregnancy in a diverse population of women". *J Womens Health*. 2006 Oct; 15(8): 909-918.

Serra R, Bagur C. "Prescripción de ejercicio físico para la salud". 2004 Ed. Paidotribo.

Szymanski LM, Satin AJ. "Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines". *Obstet Gynecol*. 2012 Mar;119 (3): 603-10. doi: 10.1097/AOG.0b013e31824760b5.

Szymanski LM, Satin AJ. "Strenuous exercise during pregnancy: is there a limit?" *Am J Obstet Gynecol*. 2012 Sep; 207 (3): 179.e1-6. doi: 10.1016/j.ajog.2012.07.021. Epub 2012 Jul 20.

Tortora GJ, Reynolds S. "Principios de anatomía y fisiología". 1998 Ed. Harcourt Brace.

"En qué consisten los abdominales hipopresivos?" S.f.e. Consultado Abril 2014. Disponible en [http://www.metodohipopresivo.com/index.php?option=com_content &view=article&id=49&Itemid=66&lang=es](http://www.metodohipopresivo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=66&lang=es).

"Gimnasia abdominal hipopresiva despues del embarazo" S.f.e. Consultado Abril 2014. Disponible en <http://www.natalben.com/despues-del-embarazo/gimnasia-abdominal-hipopresiva-embarazada>.

"Pregnancy exercise guidelines". 2013. Consultado Abril 2014. Disponible en [http:// americanpregnancy.org/pregnancyhealth/exerciseguidelines.html](http://americanpregnancy.org/pregnancyhealth/exerciseguidelines.html).

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 >