

TITULO:

SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA EN DEPORTISTAS Y PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO PARA PERSONAS CON ENFERMEDADES PULMONARES.

AUTOR: Martín Escudero, Pilar.

TITULOS ACADÉMICOS:

- . Doctor en Medicina y Cirugía.
- . Médico Especialista en Medicina del Deporte.
- . Médico del Centro Nacional de Medicina del Deporte del CAR y CD (Centro de Alto Rendimiento y Ciencias del Deporte) dependiente del Consejo Superior de Deportes.
- . Profesor asociado de la Escuela Profesional de Medicina de la Educación Física y del Deporte perteneciente a la Universidad Complutense de Madrid.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA, TELÉFONO Y E-MAIL:

Centro de Medicina deportiva. CAR y CD. CSD.
C/ el Greco s/n Madrid 28040
Tfo: 91/5890550
e-mail: pilar.martin@csd.mec.es

RESUMEN:

El sistema respiratorio en su doble función de aporte de oxígeno a los tejidos y de liberación de anhídrido carbónico de los músculos, es una parte fundamental de la vida del individuo desde el momento en que nace hasta que muere.

Con similar dualidad, observamos que el ejercicio además de originar síntomas respiratorios permite el alivio de los mismos. Esto hace que sea tan importante conocer la sintomatología respiratoria más frecuentemente encontrada en personas que realizan deporte como conocer que características debe tener el ejercicio para formar parte de los planes de prescripción de ejercicio en los pacientes respiratorios.

PALABRAS CLAVE:

Sistema respiratorio, ejercicio, prescripción ejercicio, oxígeno, intercambio de gas, función pulmonar.

TITLE:

Respiratory symptoms more frequently found in the sports persons.
Exercise prescription for persons with chronic diseases in the lung.

SUMMARY:

The respiratory system have a double function contribution in the oxygen for the tissues and take the monoxide carbonic for the muscles, it is a basic part in the life of the persons.

With similar dualidad, we observed that the exercise besides to originate respiratory symptoms allows the lightening of such. This causes that it is so important to know respiratory the symptoms more frequently found in people who make sport like knowing that characteristic she must have the exercise to comprise of the plans of prescription of exercise in the respiratory patients.

KEY WORDS:

The respiratory system, Exercise, Exercise prescription, Oxygene, Gas exchange, Pulmonary function.

I.- SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA MAS FRECUENTEMENTE ENCONTRADA EN EL DEPORTISTA:

Los síntomas que vamos a encontrar en una persona que realiza deporte pueden relacionarse o no con la práctica de esfuerzo físico. Por esto, dentro del interrogatorio se tendrá en cuenta su aparición y modificación durante la realización del mismo.

Dentro de los síntomas más frecuentemente presentados por un deportista tenemos la disnea, dolor torácico, tos y hemoptisis que pasamos a relatar a continuación.

Ia) Disnea (3,6,8):

Disnea se define como la sensación subjetiva de respirar o el reconocimiento anormal e incómodo de la respiración. Este síntoma, al igual que en la clínica habitual, puede aparecer en el atleta en reposo o al máximo esfuerzo.

Conviene tener en cuenta que la disnea en un corredor profesional después de una carrera de varios kilómetros puede significar un trastorno más grave que un grado similar de deficiencia respiratoria en una persona sedentaria que corre una fracción de dicha distancia.

El primer diagnóstico diferencial al que debemos recurrir en esta situación es el origen cardíaco o pulmonar del mismo y dentro de la vertiente pulmonar considerar los siguientes posibles diagnósticos:

- 1.- Alteraciones típicamente obstructivas:
 - . Asma bronquial
 - . Bronquitis obstructiva reversible
 - . Enfermedad pulmonar obstructiva
 - . Tumor o estenosis de vías aéreas
 - . Fibrosis quística de páncreas
- 2.- Alteraciones mixtas o variables:
 - . Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC)
 - . Exposición a irritantes
 - . Enfermedades profesionales
 - . Carcinoma
 - . Bronquiectasias
 - . Asma, bronquitis o enfisema
 - . Bullas por traumatismos torácicos
- 3.- Alteraciones típicamente restrictivas:
 - . Enfermedades intersticiales
 - . Enfermedades de la pared torácica

- . Enfermedades pleurales
- . Enfermedades pulmonares parenquimatosas

Como métodos diagnósticos para establecer el origen de dicha disnea, se deben de disponer de los mismos de los usados en la clínica habitual, como espirometría, gasometría, etc., pero adaptándolo con pequeños matices a la situación dinámica del atleta, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

a) Deporte realizado:

Es muy importante conocer tanto el tipo de deporte realizado, como donde se realiza el mismo, desde cuando se realiza, en que condiciones se desarrolla, así como otras consideraciones tales como las características del entrenamiento. Ejemplo: rugby.

b) Pruebas diagnósticas realizadas con esfuerzo:

Muchas de estas pruebas nos darán información suplementaria si se realizan conjuntamente con las pruebas de esfuerzo. Estos datos nos ayudarán en la precisión del diagnóstico.

Ejemplo: espirometría postesfuerzo

c) Que el esfuerzo realizado sea lo más parecido y reproduciendo las condiciones en las que trabaja el atleta. Ejemplo: si el atleta presenta la patología bajo unas determinadas condiciones ambientales de frío y humedad, reproducir estas condiciones

d) Saber valorar pequeñas variaciones dentro de la normalidad.

e) Por otra parte saber interpretar los resultados que obtenemos con la determinación del consumo máximo de oxígeno. Ejemplo: descensos del consumo máximo de oxígeno en el inicio de la realización de la prueba nos puede estar hablando de un gasto aumentado de oxígeno por una obstrucción pulmonar.

Conjuntamente con el síntoma disnea podemos encontrarnos con datos clínicos en la exploración tales como las sibilancias. Las sibilancias durante la respiración con gran frecuencia se asocian a patología asmática, en personas deportistas, pero deben ser barajadas otras claves diagnósticas tales como:

1.- sibilancias unilaterales:

obstrucciones bronquiales, compresiones extrínsecas o intrínsecas.

2.- sibilancias bilaterales y generalizadas:

procesos obstructivos y asmáticos.

Ib) Dolor torácico (3,6,8):

El dolor torácico es uno de los síntomas más aparatosos que aparecen en la patología pulmonar y su espectacularidad alarma en exceso a muchos deportistas y personal sanitario al sugerir como primer diagnóstico alteraciones cardíacas, pero no siempre es así.

Como causas que producen dolor torácico tenemos las siguientes:

1.- Por alteraciones que ocurren en la pared torácica:

- a) de piel, músculos y costillas: fracturas, luxaciones, esguinces, contracturas musculares.
- b) irradiaciones de alteraciones de la columna vertebral: espondilólisis, herpes zoster.

2.- Por alteraciones intratorácicas:

- a) alteraciones en la traquea: traqueítis.
- b) alteraciones en la pleura: pleuresías.
- c) alteraciones en el pulmón: neumotórax.
- d) alteraciones en el mediastino: mediastinitis.
- e) alteraciones en el corazón.
- f) alteraciones en el esófago: esofagitis.

3.- Por alteraciones abdominales:

- a) colon irritable, colitis ulcerosa y aerofagia.

4.- Alteraciones psicógenas

Como en el caso anterior las pruebas diagnósticas no deben diferir de las realizadas en la clínica habitual, teniendo en cuenta las consideraciones presentadas con anterioridad y que nos van a servir para llegar al diagnóstico más exacto posible:

.- ante un atleta de deportes de contacto y que después de un partido presenta dolor torácico, lo primero que hay que pensar es en una contusión en la parrilla costal.

.- ante un atleta de deporte individual y que presenta dolor torácico después de un gran esfuerzo junto con dificultad respiratoria lo primero que hay que pensar es en un neumotorax espontáneo.

Ic) Tos (3,6,8):

La tos es uno de los síntomas cardiorespiratorios más frecuentes. A parte de que su significación comporta otra problemática, lo molesta que puede resultar durante la realización de una prueba deportiva ya

que afecta significativamente al rendimiento deportivo. Dentro de las causas etiológicas podemos encontrar:

1.- tos no productiva:

Aguda: infecciones, irritantes (tabaco), exposición a alergenios.

Crónica: lesión endobronquial, aumento de presión externa en traquea o bronquio y enfermedad intersticial.

2.- tos productiva:

Aguda: infección aguda traqueo-bronquial.

Crónica: bronquitis crónica, bronquiectasia, tuberculosis, infecciones por hongos.

3.- tos postesfuerzo:

asma inducido por el ejercicio.

Id) Hemoptisis (3,6,8):

Revisando la literatura se observa que dentro de la definición de hemoptisis se engloban conceptos tan dispares como el esputo hemoptico así como la hemoptisis franca. Esta sintomatología no aparece frecuentemente en el mundo del deporte pero si hay que tenerla en cuenta por las patologías que engloba.

II.- PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN ENFERMEDADES PULMONARES:

IIa) Introducción:

La prescripción del ejercicio consiste en proporcionar una dosificación del ejercicio que sea segura y efectiva para mejorar la condición cardiovascular. El tipo, la intensidad, la frecuencia y duración del ejercicio son factores que se incorporan a las directrices de la prescripción de ejercicio para conseguir los objetivos deseados (11).

Al formular una prescripción del ejercicio para un programa de acondicionamiento cardiovascular, es habitual que se piense en el corazón, los vasos sanguíneos y los músculos. La palabra cardiovascular excluye al pulmón. Quizá se debe a que la participación del pulmón es, generalmente adecuada y raramente limita la respuesta cardiovascular al ejercicio; esto lleva a que tanto el que prescribe como el que recibe la prescripción olvidan al pulmón como parte del sistema cardiovascular. Esta opción puede ser aceptable en un individuo sano que realiza ejercicio en condiciones normales, sin embargo cuando existe una enfermedad pulmonar o el ejercicio se realiza en condiciones ambientales extremas, la prescripción de ejercicio debe alterarse, realizándose de forma diferente a lo habitual y pensando en la adaptación que va a sufrir el sistema pulmonar (11,15).

IIb) Normas básicas de prescripción de ejercicio para pacientes pulmonares:

El entrenamiento con ejercicio es la llave principal de los programas de rehabilitación pulmonar. Los beneficios documentados del entrenamiento físico en pacientes con enfermedades respiratorias son múltiples e incluyen incremento de la capacidad funcional y/o resistencia y del estado funcional (fuerza, flexibilidad, etc.), descenso en la severidad de la disnea y mejora de la calidad de vida (14).

Estas mejoras van a estar en función del estado del paciente y de la severidad preexistente de la disfunción pulmonar. El entrenamiento específico de los músculos respiratorios favorece un aumento de la ventilación y la potencia de los mismos en el ejercicio, por lo que ayuda a reducir la disnea y mejora la calidad de vida del paciente (14).

Si la prescripción de ejercicio debe ser individualizado para los sujetos sanos y los pacientes con enfermedad de las arterias coronarias, esta individualización es más importante en los pacientes con enfermedades pulmonares dada la gran variabilidad de síntomas y del grado de afectación del aparato respiratorio (1).

En la actualidad no existe evidencia de que los principios de entrenamiento físico deban ser diferentes para los pacientes con

diferentes enfermedades respiratorias, por ejemplo, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedades intersticiales pulmonares, etc... (1)

Los programas de rehabilitación para los pacientes con EPOC no son tan ampliamente practicados como los de rehabilitación cardiovascular. Muchos de los programas de rehabilitación cardíaca aceptan ahora pacientes con enfermedad pulmonar, por lo que las actividades clínicas en la rehabilitación pulmonar se está extendiendo considerablemente. Los pacientes de edad avanzada con EPOC, generalmente no pueden generar una presión ventilatoria, debido en parte a una debilidad muscular o bien porque los músculos se fatigan rápidamente (14).

Dentro de la prescripción de ejercicio se debe de tener en cuenta también los efectos adversos de la medicación tomada tales como: agonistas simpaticomiméticos, metilxantinas, diuréticos tiazidas, glucocorticoides, antidepresivos, etc... (14).

Prescripción de ejercicio:

A/ TIPO O MODO DE EJERCICIO:

Cualquier modo de ejercicio aeróbico que involucre grandes grupos musculares es apropiado para los pacientes pulmonares sin factores ambientales adversos. Andar es el más ampliamente recomendado ya que está involucrado en la mayoría de las actividades de la vida diaria (1,2,14).

Como ejercicios alternativos se deberían incluir el cicloergómetro y el remoergómetro, carrera suave, bicicleta de ruta y bicicleta estática. Es importante que estos pacientes posean un acceso fácil a otras actividades que se desarrollen en lugares cerrados, en caso de inclemencias meteorológicas (1,14).

Al igual que para otras personas, la prescripción de ejercicio para cada sesión de rehabilitación pulmonar debe incluir ejercicios de flexibilidad y tiempo de recuperación, así como la realización de ejercicios de fuerza-resistencia de los músculos (1,2).

Hay que tener en cuenta en la valoración de la prescripción de ejercicio físico, el cambio de los signos clínicos que denoten problemas cardiorrespiratorios como aumento de la disnea, aumento de la frecuencia cardíaca en reposo y cambio de la coloración de los esputos (14).

B/ FRECUENCIA:

La frecuencia mínima recomendada es de 3 a 5 días por semana. En los individuos con no muy buena capacidad funcional, es mejor comenzar con 3 días a la semana donde se incluyen en el día varias sesiones de entrenamiento a los que se le intercalan descansos amplios, para conseguir un grado óptimo de forma física. La decisión de pasar a un programa de mayor frecuencia la tomará tanto el médico como el monitor consultando al propio paciente (1,2).

C/ INTENSIDAD:

La prescripción de la intensidad de ejercicio efectuada por los monitores en las sesiones iniciales del mismo se debe de ajustar a la intensidad y/o duración en concordancia con las respuestas del paciente. Por esto es necesario, la realización previa de un estudio clínico acompañado de una prueba funcional para conocer su estado físico (1,2,11).

A pesar de que la intensidad y la duración del ejercicio de entrenamiento están muy interrelacionadas. En la actualidad no hay consenso sobre cual es el nivel óptimo o la intensidad óptima de esfuerzo físico que deben realizar los pacientes con enfermedades pulmonares (1,2,11).

Muchos métodos han sido usados para lograrlos (1). La estrategia para indicar la intensidad para pacientes pulmonares podemos dividirla en cuatro tipos:

1) Ejercicio al 50% del consumo máximo de oxígeno (VO_2) pico:

Esta intensidad consiste en realizar ejercicios a la mínima intensidad recomendada para los adultos sanos aparentemente. La gran mayoría de los pacientes con moderada o severa enfermedad pulmonar están desentrenados y entrenar a esta intensidad de umbral sirve para mejorar la capacidad aeróbica al permitir mejorar la capacidad de resistencia en pacientes con EPOC. Además el realizar este tipo de esfuerzo permite que el riesgo de hacerse daño sea escaso (1).

2) Ejercicio a una intensidad por encima del umbral anaeróbico:

La lógica de esta prescripción es que la ventilación minuto se puede reducir después de entrenar, sí el entrenamiento realizado es lo suficientemente intenso como para causar acidosis metabólica. En un estudio en pacientes hospitalizados con EPOC moderada se observó unos grandes y significativos cambios en las

variables del ejercicio, incluyendo una reducción de la ventilación y de la producción de lactato en los pacientes que habían entrenado por encima del umbral anaeróbico comparado con los que lo hicieron por debajo de dicho umbral (1).

Sin embargo es importante reconocer que muchos pacientes con EPOC severo no son capaces de alcanzar la acidosis metabólica durante una prueba e incluso algunos acumulan lactato desde el mismo inicio del ejercicio. La propia dificultad de identificar el umbral anaeróbico es una segunda limitación para la práctica de esta estrategia (1).

3) Ejercicio cercano a la máxima intensidad:

El principio del entrenamiento físico a alta intensidad está basado en la observación de que los pacientes con moderado o severo EPOC pueden mantener la ventilación a un elevado porcentaje de su máximo volumen ventilatorio minuto (1).

En un estudio de 52 pacientes se vio que entrenaban a una intensidad de 95% de su VO₂ pico solamente con iniciar una prueba de tapiz. La mayoría de estos individuos podían mantener esta intensidad solo por unos pocos minutos, a pesar de estas limitaciones se observó que esto incrementa significativamente su resistencia física. Los pacientes que aguantaron más este tipo de ejercicio se quejaban de dolores y fatiga. Desgraciadamente este tipo de ejercicio no se ha visto que comporte mejoras en la eficacia del entrenamiento (1).

4) Valor de la disnea para definir la intensidad:

La mayoría de los pacientes con moderada o severa enfermedad respiratoria se encuentran limitados por la aparición de disnea. Es posible prescribir intensidad de ejercicio basado en los niveles de disnea del mismo modo a como es usado para prescribir ejercicio en individuos sanos. El uso de la disnea como escala de valor permite determinar la intensidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar, sobre todo en intensidades elevadas. Una guía para valorar el nivel de incapacidad basado en el grado de la disnea sería el siguiente descrito en la tabla 1 (1):

GRADO	Grado de disnea al esfuerzo	FEV1(%pred)	VO2 MAX	VE MAX en ejercicio	Gases en sangre
1	andar rápido y subir escaleras	>60	>25	no limita	PCO2 y SaO2 normal
2	andar a paso normal	<60	<25	>50	PCO2 y SaO2 >90% en reposo y ejercicio
3	andar lentamente	<40	<15	<50	PCO2 y SaO2 <90% en ejercicio
4	no andar más de una manzana	<40	<7	<30	PCO2 elevado y SaO2 < 90% en reposo y ejercicio

Tabla 1.-Tabla de grados de disnea (14).

D/ DURACIÓN:

La mínima duración de un episodio de ejercicio es de 20 a 30 minutos de actividad continua, pero para muchos pacientes con enfermedad crónica respiratoria esta duración no puede ser mantenida nada más que unos minutos por la presencia de dolores en las piernas y la aparición de otros síntomas de agotamiento. Para esto puede ser necesario en las sesiones iniciales de entrenamiento el realizar ejercicios intermitentes con periodos de descanso repetidos, sobre todo cuando el paciente se encuentra en situación de forma física escasa (1,2,11).

E/ CONSIDERACIONES ESPECIALES:

E1.- Mascarillas nasales de respiración:

En pacientes con enfermedades respiratorias (en particular asma, EPOC, y fibrosis quística) se han encontrado beneficios si se les enseña a realizar ejercicios con mascarillas nasales de respiración (1).

E2.- Suplementación de oxígeno:

La oximetría está recomendada en las sesiones iniciales de entrenamiento en orden a evaluar las desaturaciones aparecidas durante el ejercicio. Está indicada en pacientes que respirando aire ambiente presentan valores de presión arterial de oxígeno (PAO2) de 55 mm Hg. ó saturación arterial de oxígeno (SaO2) 88%. En estos casos se indica una suplementación de oxígeno por la mejora que aporta al entrenamiento (1).

F/ MODOS ALTERNATIVOS DE ENTRENAMIENTO:

F1.- Presión continua positiva (CPAP):

La hiperinsuflación dinámica tiene una consecuencia fisiológica en la forma física en muchos pacientes con enfermedades obstructivas pulmonares. La hiperinsuflación incrementa la capacidad elástica del parénquima pulmonar y reduce la sensación de disnea. El uso de la CPAP (en presión de 5 a 10 cm de H₂O) incrementa la duración del ejercicio y disminuye las molestias en pacientes con EPOC y fibrosis quística. Además los ejercicios son de mayor duración porque retarda la aparición de la disnea (1).

F2.- Entrenamiento de resistencia en la parte superior del cuerpo:

El entrenamiento de resistencia de las extremidades superiores es una parte integral de los programas de rehabilitación pulmonar. Los ejercicios deben incluir elevaciones repetidas de los brazos sin peso añadido, o con el uso de pesos bajos a baja intensidad de movimiento. Si son capaces de coordinar la respiración con los movimientos de la extremidad superior los pacientes experimentan normalmente un menor esfuerzo con los movimientos de los brazos (1).

F3.- Entrenamiento de resistencia de músculos inspiratorios:

El entrenamiento resistido de los músculos inspiratorios debe de ser considerado en el conjunto del entrenamiento. Las mayores indicaciones para este tipo de entrenamiento son los pacientes que presentan limitación sintomática y funcional a pesar del tratamiento, es decir, los pacientes con un descenso de la fuerza de los músculos respiratorios y ausencia de severa hiperinsuflación en la radiografía pulmonar. Varios estudios han demostrado una mejora de la forma física de los músculos respiratorios con este método (1).

Una manera de realizar este tipo de entrenamiento es con una frecuencia mínima de 4 a 5 días por semana, intensidad de 25 a 35 % del P1 máximo medido en función de la capacidad funcional recomendada, en dos sesiones de 15 minutos o una sesión de 30 minutos/día (1).

F4.- Diseño de un programa y supervisión:

El programa de prescripción debe de ser modificado después de 6 a 8 semanas, la prescripción debe ser concisa y escrita y es aconsejable realizar sesiones en grupo (1).

IIc) Asma inducido por el ejercicio (AIE):

Definición:

El asma inducido por el ejercicio es una forma de enfermedad por hipereactividad de las vías aéreas (10,11). Es una enfermedad caracterizada por un aumento de la sensibilidad bronquial ante varios estímulos, manifestada por un estrechamiento extenso de las vías aéreas, que remite espontáneamente o como resultado de un tratamiento médico (10). El diagnóstico del asma no es una contraindicación para realizar un entrenamiento riguroso de resistencia (7).

Epidemiología:

Los factores que intervienen en el asma son múltiples y a efectos prácticos se pueden clasificar en los que previenen, disminuyen y aumentan el riesgo de AIE:

Los factores que previenen el AIE son:

- . El ejercicio físico realizado en un ambiente húmedo y templado.
- . Duración de los esfuerzos de un tiempo no superior a los cinco minutos a baja intensidad y precedidos de un tiempo de calentamiento.
- . Respirar despacio a través de la nariz, para reducir la hiperventilación.
- . Técnicas de relajación profunda para el control respiratorio.
- . Agentes alfa-adrenérgicos en caso de congestión de la mucosa nasal (7,10,11).

Factores que disminuyen el riesgo de AIE:

- . Ejercicio intermitente y de baja intensidad.
- . Mantenimiento de una buena forma física.
- . Sufrimiento de una crisis reciente (7,10,11).

Factores que aumentan el riesgo de AIE:

- . Ejercicio continuo (carrera libre)
- . Contaminantes atmosféricos.
- . Ejercitarse tras una infección respiratoria reciente.
- . Ingestión de beta-bloqueantes (7,10,11).

De este modo podemos aseverar que la presencia de las siguientes circunstancias van a ser predisponentes para un ataque de asma:

- 1.- ejercicio intenso realizado en aire seco, frío y contaminado.
- 2.- la pérdida de calor y humedad en el árbol traqueobronquial.
- 3.- una intensidad del ejercicio de entre un 60-85% o más del VO₂ máximo y de duración superior a cinco u ocho minutos va a predisponer al broncoespasmo, aunque varía en función del individuo.
- 4.- la duración del esfuerzo también varía notablemente y parece que el estímulo lo constituyen 5 minutos de ejercicio continuado aunque periodos más largos (de 32 minutos) y más cortos (de menos de 3 minutos) tienen un efecto más atenuado. Los ejercicios de pocos segundos con periodos de descanso también inducen una actividad asmática débil.
- 5.- cualquier tipo de actividad deportiva puede precipitar un ataque de asma. La mayoría de los estudios se centran en la carrera, bicicleta o natación (parece ser que la natación produce menos broncoconstricción que otros deportes) (11).

Diagnóstico del AIE:

El diagnóstico del AIE sirve para estudiar y determinar que individuo presenta un AIE y así prevenir su aparición y facilitar su integración social (6,7,8).

Según la mayoría de las investigaciones realizadas hasta la actualidad, las personas que se deben someterse a este estudio son los que cumplen al menos 3 criterios de los 5 siguientes:

- 1.- crisis de disnea con sibilancias cediendo intercrisis.
- 2.- Eosinofilia nasal y/o periférica notable.
- 3.- Niveles de IgE sérica elevada.
- 4.- Pruebas cutáneas positivas.
- 5.- Demostración de obstrucción de vías aéreas reversible a los beta-2 agonistas y que sea objetivado mediante espirometría (4,7).

Una vez clasificado el paciente es conveniente someterle a una prueba de esfuerzo precedida de una espirometría previa y con espirometrías posteriores para establecer comparación con la previa. Para su realización se le dará instrucciones detalladas y precisas sobre las condiciones, que debe de adoptar, previo a la realización de la prueba.

- 1.- No haber tomado bebidas con cafeína ni tabaco en las últimas 24 horas. Es conveniente que la última comida antes de realizar la prueba se haga dos horas antes.
- 2.- No haber realizado ejercicio físico intenso 12 horas previas a la realización de la prueba.
- 3.- Suspender tratamiento con fármacos previo a la prueba.
- 4.- Espirometría basal con FEV1 mayor al 80% del predicho para su talla, peso y edad (4,7).

Se procede a la realización de una espirometría antes de la prueba de esfuerzo y posteriormente al finalizar, a los 5,10, 20 y 30 minutos. Se considera positiva la prueba cuando:

FEV1: desciende igual o más del 20% del basal.

FEF 25-75% desciende igual o más del 25% del basal.

Si a los 30 minutos no ha vuelto a la normalidad deberá realizarse la prueba de función pulmonar hasta que alcance la normalidad. Se anotará este tiempo en la hoja de datos (4,7).

Tratamiento y prescripción de ejercicio:

El arsenal terapéutico que se dispone en la ayuda contra el asma inducido con el ejercicio está formado por los siguientes medicamentos: agonistas beta adrenérgicos, cromoglicato, teofilina y corticoides inhalados (6,8). Estos deberán ser complementados con unas pautas de prescripción de ejercicio.

Dentro de las pautas de prescripción de ejercicio el deportista con AIE deberá calentar más tiempo, comprobando a la intensidad de ejercicio a la que aparecen los síntomas con o sin medicación. La respiración nasal es muy importante. Es necesario el tratamiento de los síntomas alérgicos y las infecciones respiratorias. Los deportes más aconsejables son la natación y el waterpolo. En los esquiadores de fondo el uso de protectores nasales sirve para calentar el aire (11).

Para los atletas que padecen AIE con carácter grave, son aconsejables los deportes de equipo ya que suele incluir periodos relativamente breves de ejercicio con otros de descanso, evitando condiciones de frío y sequedad extrema. La natación induce menor grado de broncoconstricción porque el ambiente en las mismas, sobre todo las cubiertas, es más húmedo y caluroso (10,11).

El entrenamiento puede mejorar la tolerancia y reducir la obstrucción en pacientes con AIE. Parece ser que el entrenamiento eleva el umbral anaeróbico por lo que disminuye la

frecuencia de espiración a un nivel de consumo máximo determinado. La frecuencia de espiración podría entonces disminuir el estímulo para la broncoconstricción. El entrenamiento parece ser un método seguro y beneficioso para los que padecen asma inducido por el ejercicio físico (11).

II d) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Concepto y fisiopatología:

La EPOC que incluye la bronquitis crónica y el enfisema, es la quinta causa de muerte en Estados Unidos. Es la causa más importante de incapacidad laboral (13,15).

En los pacientes con enfermedad avanzada e insuficiencia ventilatoria crónica, el tratamiento con oxígeno continuo ha demostrado prolongar la supervivencia. En estos pacientes el principal objetivo terapéutico es la disminución de los síntomas, ya que a medida que disminuye la función pulmonar, los pacientes experimentan disnea e intolerancia al ejercicio como síntomas más incapacitantes. El ejercicio físico es una medida para contrarrestar la incapacidad funcional progresiva de los pacientes con EPOC. Durante más de 20 años se han desarrollado varias formas de entrenamiento físico (11,13).

Respuesta al entrenamiento:

A/ TOLERANCIA AL EJERCICIO:

Se acepta de forma generalizada que el entrenamiento aumenta la tolerancia al ejercicio físico. Después del ejercicio mejoran tanto la función miocárdica como la eficacia mecánica. También se ha visto un descenso de la tensión arterial media en la arteria pulmonar, durante el reposo, en pacientes con EPOC, después de realizar ejercicio aeróbico (13).

B/ ACTIVIDAD AERÓBICA:

Estudios de esfuerzo realizado a intensidades más altas en pacientes con EPOC moderada han demostrado una reducción significativa de los niveles de lactato, con disminuciones simultáneas en la ventilación durante el ejercicio. Estos efectos se observan en ausencia de cualquier mejoría apreciable en los parámetros de función pulmonar o en la gasometría arterial (5,13).

Prescripción de ejercicio:

El principal parámetro para valorar los resultados del ejercicio en los pacientes con EPOC debe ser la mejoría de la disnea (13).

Se debe prescribir un entrenamiento aeróbico de todos los músculos posibles, mediante ejercicios de caminar, subir escaleras, cinta continua, bicicleta ergométrica y ejercicios ergométricos de brazos. La intensidad se regula en función de las tasas de disnea. Para aquellos pacientes con disnea de esfuerzo que presentan desaturaciones significativas durante el ejercicio se realiza con administración de oxígeno suplementario (11,13,15).

Se debe de utilizar un método gradual para ir aumentando el ejercicio de forma escalonada y animando al paciente a entrenar al nivel más alto tolerable, durante un tiempo más prolongado. Este programa de entrenamiento debe constar de 3 sesiones de ejercicio a la semana de 2 horas de duración cada una, donde se intercalan periodos amplios de descanso (11).

En los pacientes que experimentan mayor disnea cuando ejercitan los brazos que cuando suben escaleras o andan se debe de incidir en ejercicios específicos para mejorar la fortaleza y resistencia de los brazos (5,13). En aquellos pacientes en los que se demuestra debilidad de los músculos inspiratorios pueden ser útiles ejercicios de entrenamiento específico de la musculatura inspiratoria (5,13).

En los pacientes que presentan fatiga de las piernas como factor principal limitante y en los que se documenta una disminución de la fuerza estática y la resistencia de los músculos de los miembros inferiores, requieren un entrenamiento adicional de éstos (9,13). En los pacientes que aparece una disnea incapacitante durante el ejercicio, debida a hiperinsuflación pulmonar dinámica severa, se puede realizar éste añadiendo un dispositivo de presión positiva continúa en la vía aérea a baja presión (13).

Después de terminar el programa de entrenamiento, los pacientes deben seguir realizando ejercicios de forma habitual para poder conservar los beneficios alcanzados (13).

IIe) Fibrosis Quística (FQ):

Concepto y fisiopatología:

Es una endocrinopatía por alteración cromosómica en el brazo largo del cromosoma 7 con 3 alteraciones de las glándulas exocrinas: infecciones respiratorias recurrentes por aumento de la secreción bronquial, malabsorción y malnutrición por la

insuficiencia pancreática, aumento de la concentración de electrolitos por el sudor (16).

Los síntomas respiratorios son muy frecuentes y debidos a los siguientes hechos: impactación de moco más infección respiratoria, secreciones mucopurulentas que impiden toser y dificultan la entrada de aire, la bronconeumopatía con infección, atelectasia y enfisema, también disminución entre el intercambio entre el oxígeno y neumotórax y muerte por fallo pulmonar (16).

Prescripción de ejercicio:

Es natural y una parte importante de la vida normal de estos pacientes. Es necesario la realización de diferentes formas de ejercicio, deportes y juegos, para mejorar el placer y promover la integración tanto física, mental así como social de estos pacientes. Varios estudios han demostrado que ejercicios como nadar, canoa, correr o entrenamiento de los músculos inspiratorios es muy conveniente como entrenamiento específico de músculos y para mejorar la capacidad ventilatoria (12,16).

La danza aeróbica es posiblemente una actividad saludable y popular en las chicas. La bicicleta, el esquí de campo a través, los juegos de pelota, remar, carrera o travesía de montaña son otras actividades que pueden producir un efecto de entrenamiento. Solamente los pacientes con FQ al tener una perdida excesiva de electrolitos por el sudor hace que el hacer ejercicio en ambientes calurosos sea peligroso (12,17).

La capacidad de trabajo en estos pacientes debe ser realizada a un 70% de su máxima capacidad con una frecuencia cardiaca en estos mismos valores, debe de ser monitorizado regularmente la función pulmonar, la producción de esputo, los síntomas pulmonares, así como su estado físico (12,17).

En resumen la respuesta cardiopulmonar al ejercicio es normal en la FQ excepto cuando hay una afectación severa del pulmón que se limita por los factores pulmonares. Durante los ejercicios de elevada intensidad, sin embargo hay que tener en cuenta que el poder aeróbico está generalmente reducido en pacientes con FQ y una larga variabilidad (12,17).

El ejercicio es seguro en la FQ y la respuesta hormonal al mismo es normal. Un entrenamiento regular mejora la capacidad de trabajo y hace que el ejercicio submáximo sea más fácil (12,16).

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ACSM'S. Guidelines for exercise testing and prescription. American college of sports medicine. Willians & Wilkins. 5ª Ed. 1994: 195-205.
- 2.- ACSM'S. Exercise Management for persons with chronic diseases and disabilities. Ed Human Kinetics. 1997: 74-80.
- 3.- Agustí Vidal. Síntomas y signos en las enfermedades respiratorias. Neumología Básica. IDEPSA Madrid 1986: 67-71.
- 4.- Ballester Rodés. Hiperreactividad bronquial. Medicine: 1985; 26:1118-1123.
- 5.- Celli BR. Respiratory disease in Frontera WR. Exercise in Rehabilitation Medicine. Ed Human Kinetics. USA.1999.
- 6.- Farreras Valentí P, Rozman C. Medicina Interna. Mosby-Doyma SA. 13ª Ed. Barcelona 1995.
- 7.- Gutiérrez Ortega F. El asma inducido por el ejercicio. Sports & Medicina 1990; 2: 35-37.
- 8.- Harrison. Principios de Medicina Interna. Mc Graw Hill Interamericana. 14ª Ed. 1998.
- 9.- Heyward VH. Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription. Ed Human Kinetics USA 1998.
- 10.- Miller LG. Asma inducido por el ejercicio. Tiempos médicos 1991; 436: 48-55.
- 11.- Mink BD. Problemas pulmonares y prescripción de ejercicio. Clínicas de Medicina Deportiva 1991; 1: 115-126.
- 12.- Nixon PA. Cystic Fibrosis in ACSM'S. Exercise Management for persons with chronic diseases and disabilities. Ed Human Kinetics 1997.
- 13.- O'donnell DE, Webb KA et al. Benefits of exercise training. Geriatrics 1993; 48: 59-66.
- 14.- Ortega Sanchez-Pinilla R, Pujot Amat P. Estilos de vida saludables. Actividad Física. De Ergon SA. Madrid 1997.
- 15.- Serra Grima JR. Prescripción de ejercicio físico para la salud. Ed Paidotribo. Barcelona 1996.

16.- Stanghelle JK. Physical exercise for patients with cystic fibrosis: a review. *International Journal of Sports Medicine* 1988; 9: 6-18.

17.- Stanghelle JK and Skyberg D. Cystic fibrosis patients running a marathon race. *International Journal of Sports Medicine* 1988; 9: 37-40.