Universidad Tecnológica de Pereira

EPOC Y EJERCICIO

(Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)

EPOC: Es un proceso caracterizado por la obstrucción crónica al flujo espiratorio debido a bronquitis crónica, enfisema, o un proceso mixto.
La Obstrucción de determina midiendo la capacidad Vital forzada (CVF) durante la expiración.
La cantidad de la obstrucción en la EPOC puede variar.
Los trastornos de la función ventilatoria son de dos formas o prototipos:

1. Obstructivo: Asma.
   EPOC: Bronquitis Crónica.
   Enfisema.
   Mixto.
   Fibrosis Quística.
   Bronquiolitis.
2. Restrictivas: Parenquimatosas: Sarcoidosis.
   Fibrosis Pulmonar Idiopática.
   Neumoconiosis.
   Neumopatias Intersticiales inducidas por fármacos ó radiaciones
   Extraparenquimatosas: Neuromusculares: Debilidad / Parálisis del Diafragma
   Miastenia Grave.
   Síndrome de Guillan Barré.
   Distrofias Musculares.
   Lesiones de la columna Cervical.
   De la pared Torácica: Cifoescoliosis
   Obesidad.
   Espondilitis Anquilosante.

PROCESO OBSTRUCTIVO: Disminución del Flujo Espiratorio en el Primer Segundo (FEV1).
Capacidad Pulmonar total es normal o esta Aumentada (CPT).
PROCESO RESTRICTIVO: Disminución de la Capacidad Pulmonar Total (CPT)

Neumopatía obstructiva crónica: introducción

La neumopatía obstructiva crónica (*chronic obstructive pulmonary disease*, COPD - EPOC) fue definida por la *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) como un cuadro patológico caracterizado por una limitación del flujo de aire que no es totalmente reversible (http://www.goldcopd.com/). La COPD incluye el *enfisema*, un cuadro anatómicamente definido y que se caracteriza por destrucción y ensanchamiento de los alvéolos pulmonares; la *bronquitis crónica*, un cuadro definido clínicamente por tos crónica productiva y una afección *de las vías respiratorias finas*, en la que se estrechan los bronquiolos finos. Se considera que existe COPD cuando hay una obstrucción duradera al flujo de aire; la bronquitis crónica *sin* obstrucción *no* se incluye dentro de la neumopatía obstructiva crónica.

La COPD es la cuarta causa de fallecimientos en Estados Unidos, país en el que afecta a más de 16 millones de personas. También es una enfermedad que ha tenido importancia sanitaria creciente en todo el mundo. Las estimaciones de la GOLD sugieren que esta neumopatía pasará del sexto al tercer lugar como causa más frecuente de muerte en todo el mundo en 2020.

Bronquitis Crónica.

Es la Secreción excesiva de moco traqueobronquial suficiente para producir tos y expectoración durante 3 meses como mínimo en 2 años consecutivos.

1. BRONQUITIS CRÓNICA SIMPLE. Se caracteriza por la expectoración mucosa blanca.
2. BRONQUITIS CRÓNICA MUCOPURULENTA. Se caracteriza por la expectoración mucopurulenta reiterada en ausencia de un proceso purulento localizado.
3. BRONQUITIS ASMATICA CRONICA. Presenta tos y expectoración mucosa asociada a disnea y sibilancias, acompañando a las infecciones agudas o a la inhalación de sustancias irritantes.

LA BRONQUITIS CRONICA Se acompaña de Hiperplasia e hipertrofia de las glándulas mucinosas de la submucosa, Hiperplasia de las células caliciformes, inflamación y edema de la mucosa, aumento de las fibras musculares lisas en las pequeñas vías respiratorias.

Enfisema.

Distensión de los espacios respiratorios dístales a los bronquiolos terminales acompañadas de destrucción de los tabiques alveolares.

Patogenia del EPOC

1. Consumo del cigarrillo: es el responsable de la mayoría de los casos de Bronquitis Crónica y enfisema (Empieza desde la Juventud - Asintomático). Las personas que conviven con fumadores están significativamente expuestos a los productos del tabaco.
2. Exposición laboral: Gases y Polvos.
3. Infecciones Agudas.
4. Historia Familiar de Enfisema (Déficit de Alfa 1 antitripsina - Genética).
5. Contaminación atmosférica.

Manifestaciones Clínicas

La EPOC Es un proceso progresivo incluso así se hayan eliminado los factores favorecedores y se realicen tratamientos enérgicos.

EPOC - RASGOS CARACTERISTICOS

	ENFISEMA	BRONQUIOLITIS
Edad al Momento de Diagnostico.	Más o menos a los 60 años.	Más o menos a los 50 años.
Disnea.	Intensa.	Leve.
Tos.	Inicia después de aparecer la disnea.	Inicia antes de aparecer la disnea.
Expectoración	Escasa Mucosa.	Abundante Purulenta.
Infecciones Bronquiales.	Poco Frecuente.	Repetidas.
Episodios de insuficiencia respiratoria.	Frecuentes cuando se encuentra en estado terminal de la Enferm.	Repetidos.
HIPERTENSIÓN PULMONAR : Reposo. Ejercicio.	 Nula a leve. Moderada.	 Moderada a intensa. Empeora.
Cor Pulmonale	Raro salvo en estado terminal de la enfermedad	Frecuente.
Retracción elástica Pulmonar.	Disminución intensa.	Normal.
Capacidad de Difusión Alvéolo Capilar.	Disminuida.	Normal o Algo Disminuida.
Hematocrito	35 - 45 %	50 - 55 %

PROFILAXIS: No fumar o dejar de fumar, Eliminar factores laborales, Aerosoles, Vacunación anual contra la gripe.

TABLA I

Clasificación de la EPOC (volumen espiratorio forzado en el primer segundo [FEV_1]/capacidad vital forzada < 0,7[a])

Grado de gravedad	FEV_1 posbroncodilatador
Leve	≥ 80%
Moderado	≥ 50% y < 80%
Grave	≥ 30% y < 50%
Muy grave	< 30% o < 50% con insuficiencia respiratoria crónica[b]

[a]Por debajo del límite inferior de la normalidad en personas mayores de 60 años[6].
[b]Presión arterial de oxígeno < 60 mmHg con o sin hipercapnia (presión arterial de anhídrido carbónico ≥ 50 mmHg) a nivel del mar, respirando aire ambiente.

EPOC Y EJERCICIO

REHABILITACIÓN PULMONAR.

Definición:
"Un arte de la Practica Medica en el que se formula un programa multidisciplinario ajustado a cada enfermo, por el que un diagnostico preciso, un tratamiento, un soporte emocional y una educación, se estabilizan o se corrigen los aspectos fisiopatológicos de las enfermedades pulmonares y pretende devolver a la persona afectada la máxima capacidad funcional posible que le permitan su capacidad y su estado general".

Comité del American College of Chest Physicians 1974.

METAS EN EL MANEJO DE PERSONAS CON LA EPOC.

1. Reducción del grado de obstrucción de las vías aéreas (Componentes reversibles de la enfermedad).
2. Prevención y tratamiento de las Complicaciones.
3. Mejorar la calidad de vida del Paciente.

TRATAMEINETO DE LOS PACIENTES CON LA EPOC.
Medicamentos, Oxigenoterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación Psicológica, Rehabilitación Vocacional, Técnicas de Terapia Respiratoria, Modalidades de terapia física, Acondicionamiento físico con el Ejercicio, Componentes generales.

ACONDICIONAMIENTO FISICO.
También llamado entrenamiento del esfuerzo (Dr. Rous - Barcelona, España).
Es considerado como la piedra angular del programa de rehabilitación pulmonar.

CAUSAS QUE LIMITEN O DIFICULTAN EL PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO FISICO DE LOS PACIENTES CON LA EPOC.

Es Multifactorial:

1. Alteración de la mecánica ventilatoria V/Q.
2. Fatiga de los músculos que participan en el proceso ventilatorio. (hipoxemia, la hipercapnia y la DNT).
3. La limitación cardiovascular :
   - Disminución de la fracción de eyección debido a la hipertensión pulmonar que presentan estos pacientes.
   - Aumento de la presión intratoracica que ocasiona disminución del retorno venoso.
4. Limitación Muscular.
   - Atrofia muscular por inmovilidad - desuso.
   - La desnutrición.
   - La Hipoxemia.
   - Trastornos crónicos Con Corticoides **= FATIGA.**

BENEFICIOS DEL ACONDICIONAMIENTO FISICO EN PACIENTES CON LA EPOC.

1. Aumento de la capacidad aeróbica.
2. Aumento del VO2
3. Disminuye el consumo de O^2 para una intensidad determinada (Mayor eficiencia).
4. Disminuye el costo de O^2 para respirar.
5. Produce movimientos más coordinados.
6. Provoca cambios estructurales y funcionales en el músculo (Respiratorio - esquelético en general) esquelético, aumentando el numero de mitocondrias.
7. Disminuye la percepción subjetiva de disnea.

PRODUCE: a. Mayor Fuerza.

b. Mayor resistencia.
c. Mayor Movilidad Articular.
d. Mejor respuesta Cardiorespiratoria.
e. Mejor Utilización periférica de O^2.
f. Menor gasto energético para la misma carga.

= Mejor calidad de Vida.

FORMAS DE ACONDICIONAMIENTO FISICO

La duración del programa de rehabilitación pulmonar con el acondicionamiento físico no se ha estandarizado.

- La fuerza muscular puede mostrar mejoría luego de 4 - 6 semanas de estar efectuando un programa de fortalecimiento bien diseñado.
- Estudios han reportado mejoría de la capacidad aeróbica luego de 36 semanas. (En personas Sanas se encuentra mejoría en 8 - 18 Semanas).
- Para mantener la mejoría de la capacidad aeróbica debe continuar con la actividad física de forma permanente durante toda la vida.

TIPOS DE EJERCICIOS MÁS UTILIZADOS.

- Caminata -------- Trote.
- Bicicleta Estática.
- Escalas.
- Banda Rodante.
- Incluir ejercicios para miembros Superiores.
- Incluir ejercicios para algunos músculos que participan en la mecánica respiratoria.

No debemos olvidar que se debe realizar un programa individualizado que tenga en cuenta las diferentes variables como Intensidad, frecuencia, Duración etc.
Duración: 20 a 40 min. por sesión.
Frecuencia: 3 a 5 veces por semana.

Intensidad de carga: Personas Sanas se realiza mínimo por % de Frecuencia Cardiaca Para la edad.
En personas con La EPOC el % de la frecuencia cardiaca no es un indicador confiable.

PROGARAM DE ACONDICIONAMIENTO FISICO.

- Diseñar según el resultado de la prueba de esfuerzo.
- Trabajar inicialmente 30 - 50 % del máximo esfuerzo alcanzado.
- Trabajar inicialmente 30 - 40 % VO^2 Máximo.
  Guil Roys. ¿Intensidad Muy Baja?
- Un parámetro más importante es trabajar con la medición de Acido láctico, y trabajar en un rango Aeróbico menor de 4 Milimoles/Litro.
  (Individualizar según la correlación de la curva del lactato, frecuencia cardiaca, tolerancia al ejercicio. disnea).

En la literatura actual existen muchos vacíos cuando se analizan los programas de rehabilitación pulmonar.

JUSTIFICA:

1. Hacer más estudios de actividad física para la EPOC (Rehabilitación Pulmonar).
   Hacer protocolos estandarizados.
2. Los programas diseñados para los enfermos respiratorios son, en gran parte empíricos.
3. Muchos estudios no han tenido en cuenta los principios Fisiológicos, de Entrenamiento, de Medicina del Deporte.
4. Pocos estudios han demostrado adaptaciones cardiopulmonares con el programa de acondicionamiento físico para la EPOC.

No tiene buenos parámetros para Medir: La carga (Intensidad).

……

5. En nuestro medio no se ha implementado el acondicionamiento físico dentro de los programas de Rehabilitación Pulmonar, aunque si se ha intentado.
6. Actualmente los programas de rehabilitación pulmonar ofrecen: a. Higiene Bronquial.
   b. Ejercicios Respiratorios.
   c. Educación.

EFECTOS Y PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO EN PACIENTES CON EPOC.

Dr. ELKIN EDUARDO ROLDAN AGUILAR

En el paciente pulmonar se presenta este círculo vicioso: enfermedad -->incapacidad --> inactividad --> desacondicionamiento --> más incapacidad.

La meta de la rehabilitación pulmonar es la interrupción de este círculo.

Muchos de los beneficios son psicológicos, como es la desensibilización de la disnea (los pacientes se convencen que la disnea no es dañina), aún más si es un programa supervisado. Pero también se han encontrado beneficios fisiológicos, lo que hace que el programa del ejercicio sea muy importante.

La ventilación tiene sus límites y cuando los requerimientos se aumentan por encima de éstos, entonces no puede continuar con el ejercicio. Por esto se debe analizar qué factores están contribuyendo para que este límite ventilatorio sea menor, pues al mejorar estos factores se tiene que mejorar la tolerancia la ejercicio.

Desafortunadamente pocas modalidades terapéuticas han demostrado mejorar la limitación ventilatoria, entre ellas están:

- Terapia broncodilatadora y antiinflamatoria.
- Terapia con O_2 suplementario.
- Entrenamiento de los músculos respiratorios.
- Transplante de pulmón o de corazón.
- El entrenamiento físico en los pacientes con EPOC.

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

A pesar de todas las dificultades, para saber cual el determinante crítico que nos proporcione un entrenamiento efectivo, pues hay discrepancia entre los diferentes estudios, se han podido determinar algunos parámetros, entre ellos están la intensidad, la duración de la sesión y del programa, la frecuencia, el modo de ejercicio, la edad de los participantes y el nivel inicial de acondicionamiento de ellos. Combinándose todo esto se puede obtener una prescripción adecuada para desarrollar un programa efectivo para el acondicionamiento físico.

INTENSIDAD DEL EJERCICIO

Para la prescripción de la intensidad hay dos principios fundamentales que se deben tener en cuenta:

1. Todavía no se sabe cual es el umbral de intensidad en el cual es efectivo el ejercicio sin tener en cuenta la frecuencia de las sesiones y la duración del programa.

2. Algunos creen que lo más importante es realizar el trabajo por encima del umbral de intensidad, más que la cantidad total de trabajo por sesión (una sesión corta de alta intensidad puede ser tan efectiva como una sesión de moderada intensidad).

Sin embargo, los dos anteriores principios todavía son cuestionados y tienen que continuar siendo examinados.

El mayor tropiezo que se ha encontrado para la prescripción es decidir cuales son las variables que se van a utilizar para definir la intensidad del ejercicio. Como se mencionaba anteriormente el estímulo efectivo para producir una respuesta al entrenamiento no se conoce por lo tanto no se tiene una guía que nos ayude a seleccionar cual es el principal marcador para medir la intensidad. Algunas variables han sido investigadas: FC, consumo de oxígeno, niveles de ácido láctico.

FC: Es ventajosa por lo fácil de medir, sin embargo, sólo existe una remota relación de la FC con la verdadera condición del músculo que se está ejercitando, lo que hace que no sea confiable el utilizar como factor de intensidad.

VO_2: La intensidad crítica más mencionada es el 50% del VO_2 max, y a no ser que se realice una prueba Ergométrica que relacione la FC con el VO_2 max, la determinación de la intensidad blanco de entrenamiento con la FC, sería empírica.

Niveles de Ácido Láctico (AL): Algunos autores recomiendan esto para la medición de la intensidad y hablan de que por encima del umbral anaerobio intuitivamente se producirán más alteraciones, desde el punto de vista de la utilización de los substratos, hipoxemia y acidosis local.
Otros autores como Casabury y Vallet, consideran que para poder lograr una disminución de la ventilación minuto y en los niveles de ácido láctico para un ejercicio determinado se necesita entrenar estos pacientes por encima del umbral anaeróbico.

De lo anterior se concluye que si no hay claridad para definir cual es el umbral de intensidad en grupos sanos, menos en grupos especiales como en EPOC.

DURACIÓN DE LA SESIÓN
No está claro cuál es el umbral de duración y no se ha determinado si sesiones de 10 - 15 min. tienen un efecto mucho menor que las sesiones de 30 - 60 min. de duración en una intensidad moderada. Sin embargo, las que son de corta duración y alta intensidad predisponen a lesiones y a que sean poco soportadas por el paciente por lo tanto no son recomendadas. Lo más recomendado son sesiones de al menos 20 min. (Preferiblemente entre 30 - 60 min.) para ser efectiva.

FRECUENCIA DE LAS SESIONES
En un consenso general se ha determinado que debe ser entre 3 y 4 veces por semana. Es posible incrementar la capacidad aeróbica en como mínimo 2 veces a la semana, sin embargo, se han encontrado pocos beneficios de tal régimen, también se ha encontrado poca evidencia de que el incrementar de 5 - 7 veces por semana sea beneficioso y esto es raramente practicado.

DURACIÓN DEL PROGRAMA

Todo individuo que entra al programa se le debe alentar para que continúe toda la vida. También se debe hacer un incremento progresivo en la taza de entrenamiento, con lo cual es posible incrementar la capacidad aeróbica en un período de varios meses. Muchos investigadores han usado programas con duración de 5 - 10 semanas para que se den los efectos fisiológicos deseados, otros hablan de entre 8 - 18 semanas.

FORMAS DE EJERCICIO

Lo importante es que esa actividad produzca un incremento sustancial en la tasa metabólica y esto se logra teniendo en cuenta la frecuencia, la duración y la intensidad del ejercicio lo cual es suficiente para mejorar la capacidad aeróbica de los grupos musculares adecuados.

MANTENIMIENTO DEL ACONDICIONAMIENTO

Estudios experimentales de programa de entrenamiento han demostrado que el regreso abrupto a la vida sedentaria muestra cambios fisiológicos y estructurales tan rápidos como lo fueron logrados con el entrenamiento. Una pérdida sustancial del acondicionamiento se ha visto en 2 semanas, y un retorno al estado de preentrenamiento ocurre después de 10 semanas a 8 meses de la interrupción del entrenamiento.

RESPUESTA AL ENTRENAMIENTO CON EJERCICIO EN EPOC

Los pacientes con EPOC podrían beneficiarse de la reducción de los requerimientos ventilatorios, igual que en los sujetos sanos. Sin embargo, los programas para pacientes con EPOC pocas veces se han enfocado hacia esta respuesta fisiológica y hay dos razones para esto:

- Se ha visto que muchos de los pacientes con EPOC son incapaces de forzar suficientemente los músculos para producir efectos fisiológicos con el entrenamiento. Pero en realidad el determinante para que exista efectos, es la intensidad y por lo tanto es igualmente posible que los pacientes sanos y, sin embargo, podrían servir de estímulo también.
- Otra razón por la cual los pacientes con EPOC son incapaces de reducir los requerimientos ventilatorios, es porque son incapaces de sostener una tasa de trabajo asociado con acidosis láctica. Según algunos autores una tasa de trabajo no asociada con acidosis láctica (por debajo del umbral anaerobio) produce reducción de los requerimientos ventilatorios después del entrenamiento.

Basado en las consideraciones anteriores es razonable pensar que los pacientes con EPOC con una prescripción correcta pueden producir efectos fisiológicos y éstos pueden ser saludables para la tolerancia al ejercicio. En estudio realizado por Casabury (1.991), se hace énfasis en realizar ejercicio por encima del umbral anaerobio, para que se pueda producir atenuación en el incremento del ácido láctico luego del entrenamiento. Presumiblemente como consecuencia de esto, la ventilación, la producción de CO_2, y el VO_2 serán también modestamente reducidos. Asociado a esto se encontró una tolerancia mayor para intensidades altas de ejercicio. Lo anterior sugiere que es prerrequisito fundamental para la

prescripción del entrenamiento incluir una prueba máxima de esfuerzo en la cual se incluya la medición del ácido láctico.

Antes de realizar esta estrategia fisiológica se deben de hacer varias preguntas:

- Cuantos pacientes están dispuestos a someterse a un programa de ejercicio, a esta intensidad?
- Pueden mantenerse programas así, para asegurar beneficios duraderos?

ENTRENAMIENTO DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

Los pacientes con EPOC toleran poco los ejercicios con los miembros superiores debido a que estos cumplen también la función de músculos accesorios de la respiración. Aunque las características histológicas son semejantes, a los de los miembros inferiores son menos entrenados porque no soportan peso durante la deambulación. Este hecho tiene implicaciones metabólicas importantes. En pacientes sanos con un nivel bajo de ejercicio, se acude a una fuente energética anaeróbio. Además la tolerancia al ejercicio es mucho más baja con los brazos especialmente en aquellos que son por encima de la cabeza.

De hecho hay pocos estudios que examinen la respuesta al ejercicio de brazos en pacientes con EPOC. Celli y colaboradores encontraron en pacientes con EPOC severo, mucha limitación en la resistencia de ejercicios de brazos. El ejercicio fue limitado por disnea y por la desincronización de la respiración toracoabdominal, lo cual puede ser causa de la fatiga temprana y la disnea.

De todo esto se puede pensar que estos ejercicios también reducen los requerimientos ventilatorios y pueden mejorar la capacidad funcional por lo cual es fundamental para un efectivo programa de rehabilitación pulmonar.

BIBLIOGRAFIA

1. Chest. The components of a respiratory rehabilitation program. A systematic overview. Yves lacasse et all. 111/4/ april, 1.997.
2. Fisiologia del ejercicio. Jose lopez chicharro y almudeña fernandez vaquero. De panamericana. Madrid, 1.995.
3. Archivos de bronconeumologia. Entrenamiento al esfuerzo como tecnica terapeutica en los pacientes con epoc. R. Güell rous y p. Casan clara. Volumen 30. 1.994.
4. Principles and practice of pulmonary rehabilitation. Casaburi, r. Petty, t.w.b. Saunders company. Philadelphia. 1.993.
5. Clinics in chest medicine. Pulmonary rehabilitation. Barry j. Make. Volumen 10. Number 1. January 1.991.
6. Clinics in chest medicine. Pulmonary rehabilitation. Barry j. Make. Volumen 7. Number 4. December 1.986.

ADEMAS DEL TEXTO GUIA:

FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO LOPEZ CHICHARRO 3ª EDICIÓN EL CAPITULO 44 FISIOPATOLOGIA DEL EJERCICIO EN LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS