

CONDICIONES DE RESISTENCIA CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

*Adriana Milena Pachón Alvarez**

Fecha de recepción: Junio 25 de 2009

Fecha de aceptación: Octubre 30 de 2009

RESUMEN

Diversos estudios muestran fisiológicamente como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica afecta el sistema pulmonar y su repercusión a nivel cardiovascular, esto genera la necesidad de determinar una evaluación desde fisioterapia más objetiva de la resistencia cardiovascular en este tipo de pacientes. El objetivo del estudio fue analizar casos específicos y describir el comportamiento de diferentes variables fisiológicas: la frecuencia cardíaca, respiratoria, tensión arterial, saturación de oxígeno, y escala de Borg, después de la aplicación del test de marcha de seis minutos para establecer las condiciones de resistencia cardiovascular que permita una mejor prescripción del ejercicio físico. Este test, se realizó en pacientes de un hospital del estado, con diagnóstico de EPOC, sin importar su edad, género ni tiempo de hospitalización, utilizando registros de manera individual. En conclusión el 85% de los pacientes pudieron terminar la prueba, los signos vitales en su mayoría durante la prueba se mantuvieron estables, las saturaciones de oxígeno tuvieron una tendencia al aumento durante el ejercicio y de retorno al estado inicial, luego de culminar la prueba. Se sugiere continuar con estudios que identifiquen más de cerca el comportamiento de estas variables no solo en pacientes hospitalizados si no en pacientes oxígeno dependientes, tratados en casa.

Palabras clave: EPOC, Resistencia cardiovascular, Frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, test de 6 minutos.

* Fisioterapeuta. Especialista en pedagogía y docencia Universitaria. Docente Facultad de cinética Humana y Fisioterapia. Institución Universitaria Iberoamericana. Socami05@yahoo.es

CARDIOVASCULAR CONDITIONS OF RESISTANCE IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

ABSTRACT

Diverse physiologically studies show how the COPD affects the pulmonary system as well as its repercussion in the cardiovascular system. This generates the needs to determinate a more objective evaluation from physiotherapy view for the cardiovascular resistance in this type of patients. The objective of the study is to analyze specific cases, also to describe the response of different physiological variables such as heart rate, respiratory rate, blood pressure and oxygen saturation among others, after application of the six minutes walk test to establish the cardiovascular resistance, to promote the exercise prescription related to the patient systemic conditions, the six minutes walk test was applied on 7 COPD patients at the Hospital de Fontibón - CAMI II, regardless age, period of hospitalization, and separately registries, past medical history, vital signs, and Borg's scale; in conclusion 6 of the 7 patients could finish the test, the vital signs of most of the patient during the test were under normal range, the oxygen saturations was elevated during exercise and it had returned back to the initial state at the end of the test, It is important to continue on researching about it to identify the pattern of those variables not only about hospitalized patients even oxygen dependant patients at home.

Key words: COPD, cardiovascular resistance, cardiac frequency, oxygen saturation, 6-min walking distance test.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC, tiende a presentarse cada vez con mayor frecuencia entre la población, asociada con diferentes factores que son nocivos para el desarrollo de la patología, abarcando en su clasificación al enfisema y la bronquitis crónica.

En la mayoría de países la tasa de fallecimientos por EPOC, y la exposición al humo de leña cobran importancia, actualmente el 31 de mayo se celebra el día mundial del tabaco, para fomentar la prevención en el consumo no solo en población adulta si no también en población joven escolar que en este momento ha aumentado su consumo, la idea es disminuir la publicidad acerca del consumo de este agente nocivo y ser más enfáticos en los riesgos y consecuencias del mismo.

Según Durán y Vargas, (1997), la EPOC es una enfermedad con mayor presentación en la población urbana, de sexo masculino y de edad avanzada. Es la causa más frecuente de consulta en las personas mayores de 60 años y su tasa de mortalidad por 100.000 habitantes en un año promedio (1989-1990)

fue en los hombres de 45 a 59 años de 1.45 en el área rural y de 1.98 en el área urbana y en los hombres mayores de 60 años de 17.91 en el área rural y 33.92 en el área urbana; en las mujeres de 45 a 50 años en el área rural fue de 1.19 y en el área urbana de 1.54; en las mujeres mayores de 60 años en el área rural fue de 13.88 y en el área urbana de 20.29.

Un estudio más reciente de PREPOCOL (Prevalencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Colombia) muestra que la EPOC en Bogotá evaluada con espirometría es del 5% en personas mayores de 40 años y que esta aumenta significativamente en hombres por encima de los 60 años." Según caballero citado por Duran y Vargas (2007).

Barrentxea A., Agustí G (2002) Encontraron que "en la actualidad la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se ha convertido en una de las enfermedades con mayor morbimortalidad en todo el mundo. Para el año 2020, se espera que ocupe el quinto lugar en el escalafón de enfermedades con mayor repercusión económica y el tercer lugar en la casuística de defunciones" (p.200).

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica definida por Vélez, (1998) como “una condición relativamente frecuente que se caracteriza por la obstrucción crónica difusa de las vías aéreas y se manifiesta por disminución en el flujo respiratorio y retardo de la respiración forzada” (p.345), incluye dos tipos de clasificación, la bronquitis crónica y el enfisema pulmonar. Según Chalem, Campos, (1997); la primera es la manifestación clínica y epidemiológica de la presencia de tos y expectoración todos los días durante tres o más meses al año por dos o más años consecutivos, siempre y cuando no sean producidas por ninguna otra enfermedad. Esta definición implica que el diagnóstico de bronquitis crónica es de exclusión en el cual la tos y la expectoración se utilizan como marcadores indirectos de la hipersecreción de moco que la caracteriza histológicamente se acompaña de destrucción de sus paredes y no presentan fibrosis evidente. La localización del enfisema en el acino pulmonar es la base de su clasificación en tres tipos anatómicos: enfisema acinar proximal, enfisema panacinar y enfisema acinar distal. La distensión focal acompañada de fibrosis que se presenta en las cicatrices de procesos infecciosos o granulomatosos no se acompaña de alteraciones funcionales y no se considera enfisema verdadero. Cuando la lesión es muy extensa puede acompañarse de obstrucción de flujo de aire.

Guell, R. (2000) menciona, que el Enfisema Acinar Proximal o Centrilobulillar afecta la porción central del lobulillo secundario y se presenta casi exclusivamente en los fumadores. Se distribuye en forma irregular en los diferentes lóbulos pero es más severo en los segmentos apical y posterior de los lóbulos superiores y en el segmento superior de los lóbulos inferiores. Con frecuencia se acompaña de bronquitis crónica e inflamación, fibrosis y deformación de las vías aéreas distales que se dirigen a los espacios enfisematosos. Esta forma de enfisema es uno de los componentes básicos de la EPOC.

A partir de las deficiencias estructurales encontradas es importante identificar los factores de riesgo (ambientales, genéticos o de ambos tipos) que posibilitan una lesión progresiva en el sistema cardiorrespiratorio, Harrison (2006), expone que el tabaquismo, tiene relación causal con la aparición de la EPOC,

pero se advierte una enorme variabilidad en la relación al tabaquismo. Fumar cigarrillos suele originar un agrandamiento de las glándulas mucosas e hiperplasia de las células caliciformes. Estos cambios son proporcionales a la tos y a la producción de moco que definen la bronquitis crónica, pero tales anomalías no se vinculan con la limitación de la corriente de aire. Las células caliciformes, además de aumentar en número, también lo hacen en extensión en todo el árbol bronquial. Los bronquios muestran metaplasia pavimentosa, que además de predisponer a la carcinogénesis, también menoscaba la acción limpiadora mucociliar.

Harrison, (2006) enuncia las tres manifestaciones más frecuentes de la EPOC independiente de su origen son la tos, la producción de esputo y la disnea con el ejercicio. Muchos sujetos muestran los tres signos mencionados durante meses o años antes de consultar al médico. La aparición y evolución de la obstrucción de la corriente de aire constituyen procesos graduales, pero las personas definen el comienzo de su enfermedad y lo atribuyen a una enfermedad aguda o una exacerbación. Sin embargo, el interrogatorio cuidadoso suele revelar la presencia de signos y síntomas antes de la exacerbación aguda. La aparición de disnea con el ejercicio, descrita a menudo como un mayor esfuerzo para respirar, pesadez, falta de aire o “boqueadas”, puede evolucionar de manera insidiosa. Se la identifica mejor gracias a un interrogatorio cuidadoso orientado hacia las actividades físicas típicas y hacia la forma en que ha cambiado la capacidad del sujeto para realizarlas. Son particularmente difíciles en sujetos con COPD las actividades que incluyen un trabajo intenso de los brazos, particularmente a nivel del hombro o por encima de éste. Por lo contrario, el individuo tolera mejor las actividades que le permiten usar los brazos por debajo del hombro y utilizar los músculos accesorios de la respiración.

Los daños estructurales anteriormente mencionados hacen que fisiológicamente la EPOC genere alteraciones en el sistema cardio-respiratorio tales como el aumento del volumen de reserva espiratorio, aumento del volumen residual, lo que lleva a un aumento de la presión alveolar de dióxido de carbono.

no (CO₂), alterando la ley de Fick generando disminución de la presión arterial de oxígeno (PaO₂), ocasionando una falencia en el aporte del mismo a los tejidos, lo cual produce fatiga muscular y por lo tanto una disminución en la resistencia cardiovascular, provocando que en el momento de realizar una actividad se llegue pronto a una frecuencia cardíaca máxima y por ende a la fatiga; lo que lleva a periodos prolongados de hospitalización que altera el desempeño en las actividades cotidianas y por lo tanto en roles sociales, familiares y laborales lo cual le limitara su relación con el medio externo.

Epidemiológicamente se observa que con el transcurso del tiempo, la población colombiana se ve más afectada por patologías respiratorias, que al ser crónicas se convierten en una reto para el profesional en fisioterapia dentro del manejo intrahospitalario. Maillo (2006), menciona que las personas con EPOC presentan alteraciones en la distensibilidad pulmonar las cuales afectan el intercambio gaseoso y por ende generan una respuesta inadecuada del sistema cardio-respiratorio ante el ejercicio físico, las cuales, al no ser manejadas oportunamente generan tiempos prolongados de hospitalización incurriendo en una mayor limitación funcional del paciente para el desarrollo de sus actividades. A partir de la búsqueda realizada en fuentes de información especializadas en el tema, se encuentra bibliografía que describe los cambios fisiológicos propios de la patología, así como sus procesos de rehabilitación, aplicación de pruebas submáximas como métodos de evaluación en pacientes con EPOC y población sana, mostrando sus cambios fisiológicos generales y adaptaciones a la actividad física, pero hasta ahora no se han encontrado datos que describan los componentes de la resistencia cardiovascular (Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Tensión Arterial, Saturación de oxígeno entre otros) en las personas con EPOC desde el Test de andar, como prueba submáxima, que de un referente para la prescripción del ejercicio en un medio intrahospitalario. Es a partir de esto que se pretende describir estas condiciones desde el análisis de diferentes casos de un hospital del estado.

MÉTODO

Es un estudio descriptivo ya que se detallo características de una población definida a través de la medición de las mismas, en este caso se proporcionó información respecto a la resistencia cardiovascular de las personas que se encontraban internas en un hospital de Bogotá con diagnóstico de EPOC.

El método fue desarrollado bajo el estudio de caso ya que se realizo una observación sistemática con un objetivo descriptivo, sin incluir el planteamiento de hipótesis, teniendo en cuenta el contexto. Es de tipo estructural ya que se trato de maximizar la respuesta de los componentes de la resistencia cardiovascular por medio de la aplicación de la prueba de andar, para luego ser descritos. (Montero I. León O. 2005).

Participantes

Se incluyeron dentro de la investigación siete (7) pacientes que tienen diagnosticado EPOC y se encontraban hospitalizados, en todos los servicios a excepción de Urgencias, cuidado intermedio e intensivo y ginecobstetricia. No se descarto pacientes por tiempo de evolución del EPOC ni tampoco por tiempo de tratamiento intra y extra hospitalario. Este grupo de personas no tuvo distinción de género, edad, procedencia.

Se tomo la totalidad de pacientes por medio de un muestreo de conveniencia que cumplieron con los criterios de inclusión descritos anteriormente, quienes manifestaron previamente su acuerdo de participar voluntariamente dentro de la investigación.

Instrumentos

Esta investigación tuvo como instrumento de evaluación un formato diseñado por el grupo encargado del Proyecto en el cual se contemplaron dos partes esencialmente, la primera de ellas relacionada con aspectos de identificación del paciente y determinación de antecedentes de salud, y la segunda especifica en la determinación de condiciones de resistencia cardiovascular.

Dentro de los aspectos de identificación del paciente se contempló su género, el grado de escolaridad y la ocupación, antecedentes personales, familiares y un apartado especial que identificó las condiciones con las que se ha venido presentando y tratando la EPOC.

La segunda parte del instrumento relacionada con la determinación de la resistencia cardiovascular se basó en la prueba de marcha de 6 minutos y la Escala de Borg que valora el esfuerzo percibido.

Sumado a los instrumentos anteriores, también se utilizó el consentimiento informado, donde el paciente o su acudiente certifican estar de acuerdo e informados del procedimiento a realizar y de la utilización de los datos en la investigación.

Los elementos determinados para la configuración de los instrumentos usados en esta investigación parten del criterio de expertos y fueron ajustados a los fines de la investigación, en el caso de la prueba de marcha de 6 minutos, es un test que ha sido validado como una prueba confiable en personas con EPOC, de utilización clínica, de bajo costo, objetiva y fácil manejo que permite identificar la tolerancia al ejercicio físico. (Maillo M. Malaguti C, 2006.p.136).

Procedimiento

En la primera fase se tuvo contacto con los pacientes diagnosticados con EPOC que se encontraban en un hospital de Bogotá y cumplieron con los criterios de inclusión, se les explicó aspectos de la investigación y su participación en ella dando su consentimiento por escrito.

Luego del paso anterior se procedió a efectuar las evaluaciones de la resistencia cardiovascular en los pacientes con EPOC que aceptaron participar en la investigación con los instrumentos determinados para este propósito.

Concluida la fase de recolección de la información se procedió a realizar un análisis individual de cada caso identificando el comportamiento de variables como frecuencia cardiaca, respiratoria, saturación de oxígeno, Borg, tipo de tratamiento anterior,

edad, entre otras, y luego se procedió a elaborar el informe de resultados y el documento final de la investigación con sus conclusiones.

RESULTADOS

La enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), “es una condición que se caracteriza por la obstrucción crónica difusa de las vías aéreas que se manifiesta por la disminución del flujo espiratorio de aire y retardo de la espiración forzada, la obstrucción de aire es irreversible y lentamente progresiva, aunque en algunos pacientes puede acompañarse de hiperreactividad bronquial (Vélez H., Rojas W., Borrero J., Restrepo J. 1998).

Esto conlleva a que el paciente presente una limitación al momento de realizar sus actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, debido a la aparición temprana de fatiga que puede llegar a generar alteraciones en la funcionalidad, por lo que se hace necesario indagar sobre las diferentes implicaciones de esta patología sobre el organismo para determinar la resistencia cardiovascular, para lo cual se hizo necesaria la aplicación de una prueba de marcha de seis minutos, con el objetivo de medir la distancia recorrida por los pacientes caminando a su máxima velocidad, durante 6 minutos, como medida representativa de la capacidad funcional al ejercicio, registrándose la presencia de disnea, fatiga, frecuencia cardiaca y saturación arterial.

Se tomó una muestra de siete pacientes, a los cuales previo a la aplicación de la prueba se les explicó en que consistía, para obtener una aprobación por escrito. Posteriormente se aplicó el test según los parámetros que define la American Thoracic Society (ATS) que consistió en caminar a una velocidad sostenida durante seis minutos en un pasillo del hospital de superficie plana recorriendo una distancia de 30 m, en donde se hizo un continuo monitoreo de funciones vitales y síntomas (en reposo a los 2, 4 y 6 minutos y al finalizar la prueba a los 8 y 10 minutos). Además se realizó un acompañamiento al paciente por un estudiante quien fue el encargado de proporcionarle los estímulos verbales y evaluarle el esfuerzo percibido según escala de Borg, dos estudiantes más fueron los encargados de registrar datos y ayudar con la medición de las variables fisiológicas del paciente.

Los datos obtenidos en cada una de las pruebas se analizaron de forma individual haciendo énfasis en la relación existente entre la edad, el peso, la talla, la distancia recorrida utilizando la ecuación de Sherril y Enrigh; y como están condicionados por el EPOC, estableciendo así la condición cardiovascular de estos pacientes.

Con lo anterior se hace necesario explicar cada ítem que hace parte de la ecuación de Sherril y Enrigh: DC-6min* = Distancia recorrida en 6 minutos.

Hombres

$$DC-6min^* = (7,57 \times \text{talla en cm}) - (5,02 \times \text{edad en años}) - (1,76 \times \text{peso en kg}) - 309 \text{ m}$$

$$\text{Límite inferior de la normalidad (LIN)} = DC-6min - 153 \text{ m}$$

Mujeres

$$DC-6min^* = (2,11 \times \text{talla en cm}) - (2,29 \times \text{peso en kg}) - (5,78 \times \text{edad en años}) + 667 \text{ m}$$

$$\text{Límite inferior de la normalidad (LIN)} = DC-6min - 39 \text{ m}$$

DC-6min: distancia caminada en 6 minutos.

Los datos de los 7 pacientes obtenidos en la aplicación de la prueba se relacionan en las siguientes tablas y gráficas.

Tabla 1. Resultados de las variables obtenidas en 7 pacientes con EPOC hospitalizados, en cuanto a frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, esfuerzo percibido, frecuencia respiratoria, tensión arterial y distancia recorrida, antes, durante y después de realizar la prueba de los seis minutos.

Caso	Variable	FC	SaO2	Borg	FR	TA	Distancia
Caso 1	R	87	86 a 21%	1	24	110/80	13.5%
	P	93	82 a 21%	8	30	120/80	
	F	89.5	93 a 28%	3.5	27	115/80	
Caso2	R	80	83 a 21%	5	22	120/80	38.7%
	PP	103.6	84.6 a 21%	5.5	32	130/80	
	PF	88.5	83.5 a 21%	5.5	22	120/80	
Caso3	R	80	85 a 21%	1	18	120/80	49.13%
	PP	114.3	79.6 a 21%	5	20	120/80	
	PF	83	84.5 a 21%	1	19	120/80	
Caso4	R	71	90 a 21%	3	17	110/60	35.3%
	PP	93.3	84 a 21%	5	28	130/80	
	PF	69.5	89.5 a 21%	6	26	130/80	
Caso5	R	94	80 a 21%	3	20	120/80	48.4%
	PP	105.3	80 a 21%	3	36	120/80	
	PF	88	88.5 a 21%	4	23	115/75	
Caso6	R	90	84 a 21%	1	20	130/80	86.7%
	PP	114.6	77.3 a 21%	1	24	130/70	
	PF	96.5	83 a 21%	1	22	130/80	
Caso7	R	73	82 a 21%	3	30	150/70	28.6
	PP	82.5	71 a 21%	4	36	160/80	
	PF	76.5	92 a 32%	3	33	155/80	

R: reposo

PP: promedio durante la prueba a los 2, 4 y 6 minutos

PF: promedio de recuperación a los 8 y 10 minutos

FC: frecuencia cardiaca en latidos por minuto

SaO2: Saturación de oxígeno y FIO2

FR: frecuencia respiratoria en rpm. (Datos en reposo, a los 6 minutos, y promedio de recuperación.

TA: tensión arterial en mmhg (Datos en reposo, a los 6 minutos, y promedio de recuperación.

Tabla 2. Resultados de las variables obtenidas en 7 pacientes con EPOC hospitalizados, en cuanto a edad, género, tiempo de hospitalización, tipo de EPOC, tiempo de evolución y tratamiento, antes, durante y después de realizar la prueba de los seis minutos.

Caso	Ecuación	Edad	G	Tiempo Hospita.	Tipo EPOC	Tiempo evolución	Tratamiento
Caso 1	13.5%	68	F	10días	N.E	N.E	MNB bromuro IDM Salbutamol Fisioterapia Antibiótico
Caso2	38.7%	76	F	3días	N.E	N.E	MNB Bromuro Antibiótico
Caso3	49.13%	82	F	3días	N.E	N.E	MNB Bromuro MNB Salbutamol
Caso4	35.3%	84	F	7días	N.E	N.E	MNB Bromuro MNB Salbutamol Fisioterapia Antibiótico
Caso5	48.4%	77	F	4días	N.E	N.E	MNB Bromuro Antibiótico
Caso6	86.7%	77	M	4días	N.E	N.E	IDM Salbutamol MNB Bromuro
Caso7	28.6%	78	M	5días	N.E	N.E	MNB Bromuro Antibiótico

IDM: Inhalador de dosis medida

MNB: Micronebulización

G: género

En las tablas 1 y 2 se puede observar que las variables tuvieron un comportamiento diverso en la realización de la prueba, sin embargo en la mayoría de los casos se presentaron condiciones esperadas, es decir valores de reposo normales con aumento significativo durante los dos, cuatro y 6 minutos para posteriormente retornar a valores de reposo. Es importante tener en cuenta que un mínimo porcentaje de los casos tuvo comportamientos diferentes y negativos en cada una de las variables, que obligo a algunos a no culminar la prueba. En otros dos casos a pesar de culminarla se presentaron bajos índices en el recorrido y en los 3 casos restantes se culminó y se cumplió con lo esperado en cuanto distancia recorrida. Se muestra el tiempo de hospitalización y como esto no tiene una relación directa con la distancia recorrida y el resultado de la frecuencia

cardíaca y respiratoria, como tampoco se encuentra una relación significativa entre el género y la distancia recorrida o los resultados en las demás variables. También se hace evidente la dificultad en la diferenciación en cuanto el tipo de EPOC y tiempo de evolución de la enfermedad, ya que de los casos analizados en ninguno se encontró referencia desde la historia clínica. A continuación se presentan las diferentes graficas correspondientes al comportamiento de las variables analizadas.

En la figura numero 1 se muestra, que la frecuencia cardíaca en todos los casos aumento durante la prueba, y en 5 de los casos aumento con respecto a la frecuencia cardíaca inicial después del periodo de recuperación siendo de 3 a 6 pulsaciones por encima de la inicial. En dos de los casos la frecuencia

cardiaca después del tiempo de recuperación disminuyó en un rango de 2 a 6 pulsaciones por minuto mostrando gran capacidad de recuperación ante la actividad física.

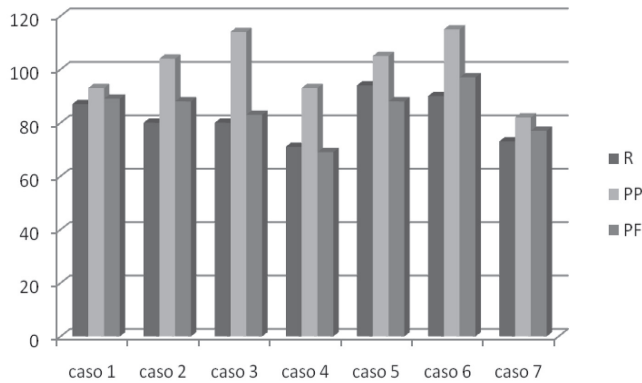


Figura 1. Comportamiento de la frecuencia cardiaca antes, durante y después de la aplicación de la prueba de los 6 minutos en pacientes hospitalizados con EPOC.

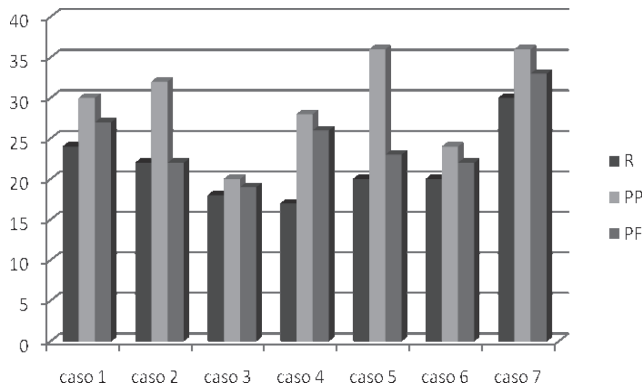


Figura 2. Comportamiento de la frecuencia respiratoria antes, durante y después de la aplicación de la prueba de los 6 minutos en pacientes hospitalizados con EPOC.

En la figura numero 2, se evidencia que la frecuencia respiratoria aumento en la mayoría de los casos con respecto a la frecuencia inicial, relacionándose en dos de los casos con el aumento del esfuerzo percibido; en el caso 2 la frecuencia respiratoria se mantuvo en los parámetros iniciales después del período de recuperación.

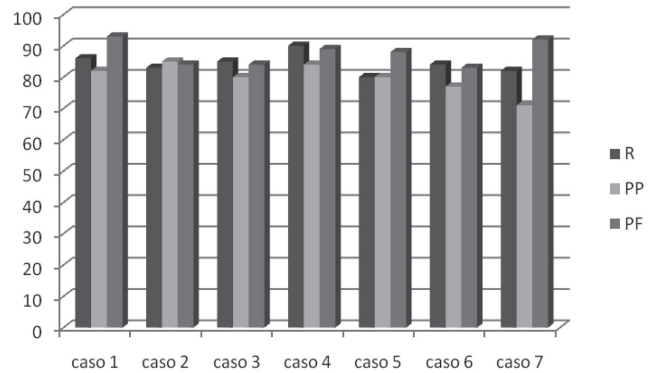


Figura 3. Comportamiento de la saturación de oxígeno antes, durante y después de la aplicación de la prueba de los 6 minutos en pacientes Hospitalizados con EPOC

La figura 3 muestra que la saturación de oxígeno en 4 de los casos se mantuvo con respecto a la saturación inicial después del período de recuperación, en 3 de los casos la saturación aumento en un rango de 8 y 10 puntos con respecto al valor inicial.

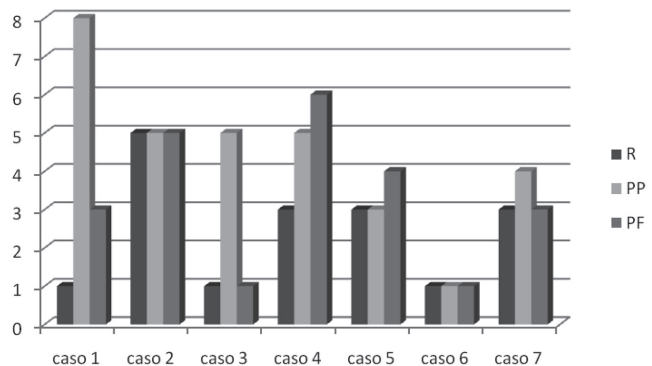


Figura 4. Comportamiento del esfuerzo percibido antes, durante y después de la aplicación de la prueba de los 6 minutos en pacientes hospitalizados con EPOC,

La figura 4 muestra que el esfuerzo percibido aumento al finalizar la prueba en tres de los casos lo cual no se relaciono en su totalidad con la disminución en la saturación de oxígeno. En los casos restantes el esfuerzo percibido aumentó durante la prueba pero se mantuvo en los mismos parámetros iniciales después del periodo de recuperación.

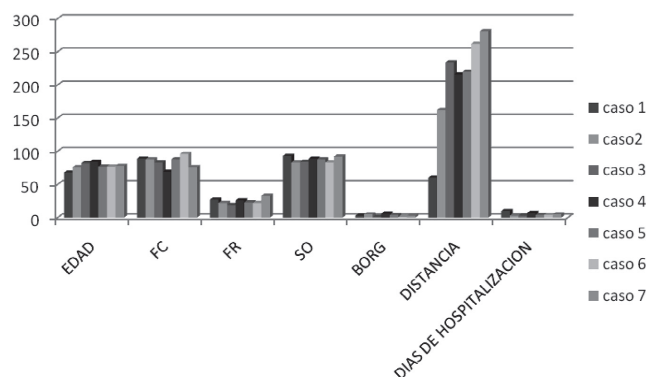


Figura 5. Comportamiento de las diferentes variables en cada caso de acuerdo a la edad y días de hospitalización en periodo promedio de terminación de la prueba

La figura 5 muestra como el comportamiento de las variables fue muy similar al terminar la prueba exceptuando el caso 1 y 2 quienes tuvieron menor distancia recorrida con respecto a los otros casos, ya que fueron los pacientes quienes no culminaron la prueba lo cual no se relaciono directamente con la edad ni el tiempo de hospitalización.

DISCUSIÓN

A partir del análisis de los 7 casos anteriores se puede determinar que el compromiso del sistema cardiovascular pulmonar se debe no solo al proceso de envejecimiento; si no también a la exposición de los diferentes factores de riesgo que presentan los pacientes como lo son, el humo de leña y el consumo de cigarrillo, por varios años; que pueden hacer que tengan mayor predisposición a la aparición de la EPOC. Esto genera diferentes cambios estructurales y funcionales, como lo son: a) la alteración en el retroceso elástico del pulmón que origina un cierre de la vía aérea, b) el desencadenamiento de un proceso inflamatorio, el cual es ocasionado al contacto de los receptores con el humo, c) broncoespasmo y d) aumento de la resistencia de la vía aérea. Lo anterior provoca deficiencias extrapulmonares que se dan por el aumento de la presión intra torácica, que ocasiona un aplanamiento diafragmático quedando en una posición desfavorable para desarrollar su función perdiendo parte de su potencia como

bomba ventilatoria. Otra consecuencia de la hiperinsuflación pulmonar dinámica es la existencia de una presión positiva en los alvéolos al final de la espiración, que condiciona un aumento en el trabajo respiratorio y contribuye a la fatiga muscular que se presentan a nivel cardio-pulmonar, lo que permite ubicarlos en el patrón F según la American Physical Therapy Association (APTA): deficiencia de la ventilación, respiración e intercambio gaseoso y capacidad aeróbica/resistencia asociada con disfunción del flujo de la vía aérea.

El tiempo de evolución de la patología en cada paciente es de relevancia, ya que cada organismo tiene una respuesta diferente ante un proceso patológico, generando una limitación funcional al paciente en el momento de la realización o en el desarrollo de actividades que requieran de una baja o alta intensidad. Desafortunadamente dentro del estudio determinar el tiempo de evolución y el tipo de EPOC no fue posible en la mayoría de los casos debido a la falta de información encontrada en las historias clínicas, lo que restringió una adecuada relación entre estas variables.

Por otro lado es de gran importancia tener en cuenta que a pesar de la edad de los participantes, la cual se mantuvo en un promedio de 75 a 80 años, se observó que el sistema cardiovascular pulmonar respondió de manera satisfactoria en la realización de actividades de baja y mediana intensidad en cuanto a su resistencia, además de su “adecuada” respuesta hemodinámica presentándose en la mayoría de los casos en el género femenino. Sin embargo no se debe dejar de la lado los pacientes que presentaron dificultad para realizar un recorrido determinado como consecuencia de la exacerbación de la enfermedad, los cuales generaron un proceso de descondicionamiento físico, que no permite al organismo responder de forma adecuada a un aumento de carga que requiera de un alto gasto energético, como consecuencia de la disminución de la FIO₂ que afecta la cantidad de O₂ transferida al capilar generada por la obstrucción bronquial.

En cuanto a las variables evaluadas durante la aplicación del test de seis minutos se puede decir que; la

frecuencia cardiaca en todos los casos en condiciones basales se encontró dentro de parámetros normales, teniendo en cuenta su patología y su estado de hospitalización; en cuatro de ellos esta variable tuvo un comportamiento normal, ya que se presentó inicialmente un aumento progresivo y durante el tiempo de recuperación empezó a descender a sus valores iniciales y en los tres casos restantes también se dio este aumento inicial pero la recuperación se presentó en forma tardía. En cuanto a la frecuencia respiratoria se puede plantear que en tres casos se presentaba en reposo un aumento de esta, encontrándose durante la realización de la prueba un incremento como respuesta a las demandas; sin embargo uno de los pacientes retornó al estado inicial, mientras que en los otros dos casos se prolongó su tiempo de recuperación más de lo esperado. Los cuatro casos restantes iniciaron con una frecuencia respiratoria dentro de parámetros normales y dos de ellos tardaron más de los 10 minutos en volver a su estado inicial en esta variable. Frente a la variable de la tensión arterial se presentaron más modificaciones, en donde, de los siete casos, cuatro de ellos presentaron un comportamiento esperado, mientras que los otros tres participantes tuvieron diversos cambios, uno inició con parámetros normales continuando durante la prueba con un aumento significativo, otro de ellos se encontraba hipertenso siguiendo con valores elevados durante la prueba, razón por la cual se suspendió ésta, el último de los tres casos inició normotenso, pero durante la caminata de 6 minutos, se evidenció una disminución de su tensión arterial.

En lo que se refiere a la saturación arterial de oxígeno, en el 100% de los casos en condiciones de reposo y con una FIO₂ de 21%, esta se encontraba con valores aceptables, teniendo en cuenta su proceso pulmonar; durante la prueba se evidenció tendencia al ascenso lo que permitió que el 70% pudiesen terminar la prueba sin requerir suplemento de O₂, mientras que el 30% adicional no culminó la prueba y si requirió un aumento de la FIO₂.

Por último se puede plantear que frente al número de vueltas que se analizó según la ecuación de

Sherril y Enrigh en la cual se relacionan las variables de talla, peso y edad para establecer la distancia teórica ideal para cada individuo, los resultados de cinco de ellos fue menor al 50% mientras que en los dos restantes uno alcanzó el 50% y el otro alcanzó una distancia óptima del 85%.

Con las condiciones anteriormente mencionadas y el comportamiento de las diferentes variables en la aplicación de la prueba, se evidencia de acuerdo a lo planteado en el marco de referencia, que la capacidad aeróbica presenta deficiencia puesto que el aporte – consumo se modifica, es decir, el consumo se verá afectado por la necesidad de barrer el CO₂ que se encuentra retenido, por otro lado el aporte es insuficiente y no cumple las demandas energéticas, por lo que es así que en algunos casos los pacientes percibieron fatiga y presentaron una disminución en su tolerancia a la actividad física.

Lo que la literatura nos referencia en cuanto a la disminución de la saturación de oxígeno en este tipo de pacientes lo podemos corroborar con los valores en estado de reposo, más sin embargo, cabe rescatar que esta saturación en condiciones de actividad física, en los diferentes pacientes analizados, tuvo tendencia al ascenso, en gran parte de los casos la saturación subió o se mantuvo en los parámetros iniciales. Esto permite herramientas para continuar en investigaciones más específicas y con mayor número de participantes, que permitan identificar si en realidad durante el ejercicio los niveles de O₂ disminuyen por su afectación pulmonar de base o se aumenta como mecanismo de compensación permitiendo mayor tolerancia a la actividad. Esto daría las herramientas suficientes para seguir motivando al paciente en la realización continua de actividad física submáxima aun estando en estado de hospitalización, y aportaría en mayor grado a la intervención fisioterapéutica intrahospitalaria.

Es importante iniciar nuevas investigaciones en otro tipo de ámbitos como lo es la casa, en pacientes con esta patología de base y oxígeno dependientes, pero sin la predisposición de la exacerbación de su patología como condición hospitalaria, para así dar aún

más evidencia acerca de la necesidad continua de actividad física para mejorar condiciones de vida de este tipo de población.

CONCLUSIONES

No se encontró diferenciación desde la historia clínica, en cuanto al tipo de EPOC, siendo este catalogado únicamente como exacerbado o no exacerbado.

En la mayoría de los casos no se especificaba desde la historia clínica el tiempo de evolución de la patología. Esto hace un llamado a la reflexión acerca de la importancia del registro minucioso de los antecedentes del paciente.

Los antecedentes de mayor predominio fueron los relacionados con la exposición al humo de leña y el tabaquismo.

El género de mayor participación en la prueba fue el femenino oscilando entre los 68 y 77 años, lo que también implica un deterioro por envejecimiento del sistema cardiorrespiratorio que podría afectar la respuesta ante el ejercicio físico.

Los tiempos de hospitalización oscilaron entre los 4 y 10 días mostrando la poca tolerancia a la actividad física y la necesidad de evitar mayor desacondicionamiento con presencia de disnea ante el ejercicio.

La calificación de mayor predominio del Borg al iniciar la prueba fue de 1, indicando esto una sensación muy leve de fatiga. Al terminar la prueba la calificación mayor fue de 8 y su mayor frecuencia de 3 indicando tolerancia ante la actividad submáxima. En la mayoría de los casos la saturación de oxígeno en los primeros minutos tuvo tendencia al aumento para luego de la prueba volver a sus valores iniciales, esto puede mostrar la adecuada compensación cardiorrespiratoria ante la actividad submáxima.

En la totalidad de los casos se contaba con el apoyo de tratamiento de antibiótico y anti-inflamatorios y de la intervención fisioterapéutica, lo que influye en la respuesta cardiorrespiratoria evitando la fatiga

temprana y por ende la mayor tolerancia a la actividad submáxima.

Es necesario iniciar tempranamente la actividad física submáxima en pacientes con EPOC a nivel intrahospitalario, evitando un mayor desacondicionamiento a partir de la prescripción de ejercicio físico, que oscile entre rangos del 30-50% de la FCM, permitiendo el trabajo aeróbico y así una mejor tolerancia a las actividades de la vida diaria.

Es posible analizar estas variables en ámbitos diferentes al hospitalario, con el fin de acercarse más a las condiciones de vida real de cada paciente y así dar mayor evidencia acerca de la necesidad de la actividad física continua.

REFERENCIAS

1. American Physical Therapy Association (APTA), Guide to physical therapist practice. Edition 2, 2003 (p. 489).
2. Duran D y Vargas OC, 2007, *La enfermedad respiratoria crónica: reflexiones en el contexto del sistema de salud colombiano*. Revista de ciencias de la salud, 5(002), 106-115.
3. Duran. *Prevalencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Colombia*. Rev Col Neum 2003; 15: 3.
4. Barrentxea, A., Agusti, G. (2002) enfermedades respiratorias. Vol. II, España, pág. 200.
5. Chalem F, Escandón J., Campos J., Esguerra R., (1997) Medicina Interna: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, EPOC. Tomo IV. Santa Fé de Bogotá. Editorial Impreandes-Pre-sencia. (pp. 1491-1462).
6. Guell R., Ramos P, (2000) Tratado de Rehabilitación Respiratoria. Ars Médica España, Barcelona. (p. 197).
7. Harrison, (2006) Principios de Medicina Interna. Edición 16 Editorial Mac Graw Hill. (Pp. 8436-8475).

8. Harrison, (2006) Principios de Medicina Interna. Edición 16 Editorial Mac Graw Hill. (Pp. 8436-8475).
9. Montero I. León O. 2005, Sistema de clasificación del método en los informes de investigación en psicología. *International Journal of clinical and health psychology*,5,118-119. Recuperado en abril 27, 2008 disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/337/33701007.pdf>vvMaillo, M. (2006) prueba de marcha de 6 minutos una actualización practica del posicionamiento oficial de la ATS,132-142, recuperado en abril 10 del 2008 disponible en <http://www.siicsalud.com/dato/resiic.php/89351>
10. Montero I. León O. 2005, Sistema de clasificación del método en los informes de investigación en psicología. *International Journal of clinical and health psychology*,5,118-119. Recuperado en abril 27, 2008 disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/337/33701007.pdf>
11. Prevención en Complicaciones en la EPOC. Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesioterapia. Vol. V(2002) (pp. 6 -12).
12. Maillo M, Malaguti C, 2006. Prueba de marcha de 6 minutos. Una actualización practica del posicionamiento oficial de la ATS. *Archivos de alergia e inmunología clínica*, 37(4) ,136.
13. Maillo, m; malaguti, carla (2006). Prueba de marcha de 6 minutos, una actualización práctica del posicionamiento oficial de la ATS. Archivos de alergia e inmunología clínica.
14. Rabinovich, A. (2004). Evaluación de la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC. Prueba de marcha de 6 minutos. *on line archivos de bronconeumología*. Volumen 40.recuperado el DIA 05-04-2008, de www.archbronconeumol.org
15. Vélez H., Rojas W., Borrero J., Restrepo J. (1998) Fundamentos de Medicina neumología: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia (p.45).
16. Vélez, h. (1998) fundamentos de medicina; neumología; 5ta edición, editorial rojo.
17. West, J. (2005) *Fisiopatología pulmonar* 6 edición. Editorial panamericana España, (PP. 63, 65).
18. Revista Colombiana de neumología, suplemento volum. 9 diciembre de 1997 <http://encolombia.com/medicina/neumologia/neumsupl997-recomend.htm>, tomado en Junio de 2009.