

Efectividad de la fisioterapia respiratoria en pacientes de Alzheimer con enfermedades pulmonares. Estudio observacional prospectivo

Effectiveness of the respiratory physiotherapy in Alzheimer patients with lung disease. Prospective observational study

M. A. Salas-Jiménez. Fisioterapeuta. Ejercicio libre de la profesión. Montilla. Córdoba. España

Correspondencia:

M^a Ángeles Salas Jiménez
salas.fisio@hotmail.com

Recibido: 29 junio 2010

Aceptado: 2 agosto 2010

RESUMEN

Objetivos: comprobar la efectividad de la Fisioterapia respiratoria en pacientes con Alzheimer afectados de enfermedad pulmonar. Analizar las variables relacionadas con la mejoría de los pacientes sometidos a tratamiento según sexo, edad, disnea y tos. **Material y método:** estudio observacional prospectivo, realizado en la Unidad de Estancia Diurna de Alzheimer La Estrella en Jaén, en el que se evaluó la capacidad pulmonar antes y después del tratamiento fisioterapéutico a 20 pacientes atendidos en la Unidad, con un medidor de flujo espiratorio máximo. Se tuvo en cuenta edad, sexo, disnea y tos. Los criterios de inclusión fueron pertenecer a la Unidad y tener asociados problemas respiratorios, poder acceder a las evaluaciones previstas en el protocolo de investigación y completar el período de tratamiento. Criterios de exclusión: ser paciente de la Unidad sin patología respiratoria. Se excluyeron también a los pacientes que, debido a su demencia, no pudieron participar en las evaluaciones previstas y a los pacientes que abandonaron el tratamiento. **Resultados:** la mejoría media ($p = 0,0115$) en la medición del espirómetro fue de un aumento en la capacidad pulmonar de 20,25 L/min. El sexo ($p = 0,2896$) y la tos ($p = 0,3116$) no tuvieron efectos significativos sobre la mejoría. La influencia de la edad ($p = 0,0220$) fue moderada y, por último, la disnea ($p = 0,0294$) tuvo estadísticamente una buena evidencia sobre la mejoría. La correlación entre inicio-final es de $R_2 = 0,8281$ ($p = -0,001$). **Conclusiones:** existe mejoría en los pacientes con Alzheimer afectados de la función respiratoria tras un tratamiento de Fisioterapia respiratoria. El sexo y el tipo de tos no influyen de manera significativa sobre la mejoría, la edad influye moderadamente y la disnea influye sobre el resultado.

Palabras clave: terapias respiratorias, enfermedad pulmonar, disnea, tos, espirometría.

ABSTRACT

Objectives: check effectiveness of respiratory Physiotherapy in patients with Alzheimer's lung disease. To analyze the variables related to the improvement in treated patients according to sex, age, dyspnea and cough. **Material and method:** prospective observational study done in the Unit for Alzheimer's Day Care La Estrella in Jaén, in which evaluated 20 patients treated at the Unit, lung capacity before and after physical therapy, with a peak flow meter. It took into account age, sex, dyspnea and cough. **Inclusion criteria** were to be a member of the Unit and to have associated respiratory problems, to access the assessments under the research protocol, and complete the treatment period. **Exclusion criteria:** to be patient in the Unit and not have lung disease. Also excluded patients who discontinued treatment. **Results:** the mean improvement ($p = 0.0115$) in the spirometer measurement showed an increase

in lung capacity of 20,25 L/min. Sex ($p = 0.2896$) and cough ($p = 0.3116$) had no significant effect improvement. The influence of age ($p = 0.0220$) is moderate. And, finally, the dyspnea ($p = 0.0294$) has a good statistical evidence of improvement. The correlation between the beginning and the end is $R_2 = 0.8281$ ($p = -0.001$). Conclusions: we found an improvement in Alzheimer's patients who suffer from respiratory function after treatment for respiratory Physiotherapy. Sex and the type of cough do not have significant influence on the improvement, age moderately influences, and dyspnea affects the result.

Key words: *respiratory therapies, lung disease, dyspnea, cough, spirometry.*

INTRODUCCIÓN

Una enfermedad pulmonar o neumopatía es cualquier enfermedad o trastorno que ocurre en los pulmones o que hace que éstos no trabajen apropiadamente⁽¹⁾. Existen tres tipos principales de enfermedad pulmonar:

– Enfermedades de las vías respiratorias. Afectan los conductos (vías aéreas o respiratorias) que llevan oxígeno y otros gases hacia y fuera de los pulmones. Estas enfermedades causan un estrechamiento u obstrucción de las vías respiratorias e incluyen:

- Asma: es una enfermedad crónica del sistema respiratorio caracterizada por vías aéreas hiper-reactivas (es decir, un incremento en la respuesta broncoconstrictora del árbol bronquial).

- Enfisema: se define por un agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales a los bronquiolos respiratorios, con destrucción de la pared alveolar, con o sin fibrosis manifiesta.

- Bronquitis crónica: es una enfermedad inflamatoria de los bronquios respiratorios asociada con exposición prolongada a irritantes respiratorios no específicos

– Enfermedades del tejido pulmonar. Afectan la estructura del tejido pulmonar. La cicatrización o la inflamación del tejido hace que los pulmones no se puedan expandir totalmente (enfermedad pulmonar restrictiva). También hace que los pulmones sean menos capaces de captar oxígeno (oxigenación) y liberar dióxido de carbono. Son ejemplos la:

- Fibrosis pulmonar: es una enfermedad caracterizada por la presencia de cicatrices en los pulmones. De forma

gradual los alvéolos son reemplazados por tejido fibrótico.

- Sarcoidosis: es una enfermedad granulomatosa sistémica, de carácter autoinmune.

– Enfermedades de la circulación pulmonar. Afectan los vasos sanguíneos en los pulmones. Son causadas por coagulación, cicatrización o inflamación de dichos vasos. Estas enfermedades afectan la capacidad de los pulmones para captar oxígeno y liberar dióxido de carbono e igualmente pueden afectar la función cardíaca.

La mayoría de las enfermedades pulmonares realmente involucran una combinación de estas categorías⁽²⁾.

Las enfermedades respiratorias constituyen un importante problema de salud pública por su elevada frecuencia y su alta morbimortalidad. Teniendo una incidencia anual de más de un 20 % de la población, son la primera causa de consulta médica en atención primaria, y son responsables de un 30 % o más de las consultas ambulatorias que se llevan a cabo en España. Además, los problemas respiratorios son el segundo motivo por el que se realizan visitas a los servicios de urgencias de los hospitales, representan alrededor del 20 % de los ingresos hospitalarios y suponen, globalmente, la tercera causa de mortalidad en los países desarrollados, ocasionando un 10 a 12 % de los fallecimientos anuales.

El asma y la enfermedad obstructiva crónica (EPOC) son dos de las entidades respiratorias crónicas más frecuentes. El asma es un importante problema de salud por su elevada incidencia (más del 5 % de la población) y por su gran repercusión social. La EPOC es una enfermedad que se caracteriza por la presencia de líquido, que causa obstrucción o limitación crónica y no comple-

tamente reversible en el flujo aéreo pulmonar; también es un trastorno muy prevalente y que se asocia con una elevada morbimortalidad. Estudios recientes señalan que en nuestro país afecta al 9 % de la población de edad comprendida entre 40 y 70 años, lo que implica que más de un millón de personas en esta franja de edad la padecen. Actualmente es la cuarta causa de muerte y esta mortalidad no ha dejado de aumentar en los últimos 10 años, a diferencia de lo que ocurre con otras enfermedades crónicas. Además, existe una tendencia al alza, en cuanto a la frecuencia y la demanda asistencial originada por estos dos procesos, así como la debida a otros, como el síndrome de la apnea obstructiva del sueño, el cáncer de pulmón, las infecciones respiratorias y la tuberculosis.

Las patologías respiratorias son el primer motivo de atención médica, y son el tercer problema de salud en España⁽³⁾.

En cuanto a la valoración de una patología respiratoria, el desconocimiento de ciertos datos por parte del fisioterapeuta acerca de la dinámica y el comportamiento de los diferentes sectores del tórax, así como del funcionamiento de los dos hemidiafragmas del paciente, nos lleva a establecer tratamientos de Fisioterapia respiratoria que no siempre se adaptan a las características individuales del paciente.

Para alcanzar una respiración normal en el curso de un tratamiento es preciso intervenir, bien sea reforzando o bien reduciendo, la dinámica del diafragma y/o tórax, lo que no puede lograrse satisfactoriamente sin disponer de los datos pertinentes referidos a la evaluación de la dinámica costal y diafragmática del paciente⁽¹⁾. De ahí, la importancia de hacer una valoración respiratoria correcta, completa e individual.

Con respecto al tratamiento con evidencia científica, en revisiones sistemáticas se han encontrado estudios de investigación en los cuales se exponen diferentes técnicas. Todos ellos han evaluado la eficacia y validez de sus técnicas. Así, existen evidencias sólidas de la eficacia a largo plazo de tratamientos grupales reducidos, en los cuales se pone en práctica una respiración diafragmática dirigida por el fisioterapeuta⁽⁴⁾, y de tratamientos basados en técnicas individuales con vibración, percusión y compresión acompañado de drenaje postural⁽⁵⁻⁸⁾.

De esta manera, el objetivo de este estudio es analizar la evolución que presentan los pacientes afectos de Alzheimer con patología respiratoria tras el tratamiento fisioterapéutico respiratorio, y si la mejoría que se obtenga está relacionada con otras variables como la edad, sexo, disnea o tos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio observacional prospectivo tomando como sujetos a 20 pacientes, atendidos en la Unidad de Estancia Diurna de Alzheimer La Estrella en Jaén, desde el 15 marzo al 30 de abril de 2010.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes atendidos en la Unidad de Estancia Diurna de Alzheimer La Estrella con problemas respiratorios asociados a la enfermedad del Alzheimer.
- Acceder a las evaluaciones previstas en el protocolo de investigación.
- Completar el período de tratamiento.

Se establecieron los siguientes criterios de exclusión:

- Pacientes atendidos en la Unidad de Estancia Diurna de Alzheimer La Estrella sin problemas respiratorios.
- Pacientes que no pudieron participar en las evaluaciones previstas debido a su demencia.
- Pacientes que abandonaron el tratamiento.

La intervención del tratamiento consistió en 5 sesiones individuales de trabajo respiratorio, con el objetivo de la asimilación de los ejercicios y el inicio al aprendizaje de la respiración abdominal; y de 15 sesiones de Fisioterapia respiratoria con terapias grupales.

El estudio ha consistido en una evaluación de la mejoría en la capacidad pulmonar en pacientes de Alzheimer afectos con problemas respiratorios, sometidos a un tratamiento fisioterapéutico respiratorio. Su evolución fue evaluada con un medidor de flujo espiratorio máximo (espirometría de precisión); para medirla se les midió el flujo espiratorio máximo al inicio y al final del tratamiento, hallándose la diferencia existente entre ambas puntuaciones.

La espirometría constituye un elemento fundamental en la evaluación funcional pulmonar. Permite:

- Descartar la existencia de limitación ventilatoria.
- Establecer dos grandes grupos de procesos: los que cursan con limitación ventilatoria restrictiva y los que se acompañan de obstrucción al flujo aéreo.
- Valorar la severidad de la afectación funcional determinada por diferentes enfermedades respiratorias.
- Valorar la respuesta al tratamiento.
- Su interpretación no permite, en general, establecer un diagnóstico etiológico.

El medidor de flujo espiratorio máximo se basa en realizar una inspiración profunda. Se coloca en la boca con labios sellados y se realiza una espiración máxima, con el objetivo de medir todo el aire que ha sido expulsado. Es una de las técnicas más empleadas y más difundidas, debido a su sencillez y a ser muy económica. Además se ha demostrado su validez en varios trabajos. El resultado se expresa en L/min⁽⁹⁾.

El análisis estadístico consistió en realizar una comparación de puntuación inicial y final mediante el test de Willcoxon. Para contrastar si nuestra diferencia de medias (sexo, disnea y tos) ha sido estadísticamente significativa, se realizó el test no paramétrico de Mann-Whitney. Para las variables cuantitativas (puntuación inicial, puntuación final y edad) se realizó un análisis de regresión y correlación lineal simple. Se ha trabajado con un nivel de confianza del 95 % y se ha utilizado el programa estadístico OpenStat.

RESULTADOS

Un total de 20 pacientes cumplieron los criterios de inclusión durante el período de estudio. De ellos 13 eran mujeres (65 %) y 7 eran hombres (35 %), con un rango de edad situado entre los 67 y 86 años, y una media de 76,05 años (tabla 1).

En la comparación entre las puntuaciones inicial y final obtenidas con la espirometría, la puntuación inicial fue de 108,00 L/min. (DT 35,370) y la final de 128,25 L/min. (DT 41,431). Dicha diferencia resultó estadísticamente significativa ($p = 0,0115$) (figura 1). Es importante

destacar que al finalizar el tratamiento, 16 pacientes mejoraron y solo cuatro pacientes (uno de ellos fumador actual) permanecieron con la misma capacidad pulmonar.

La variable cualitativa dicotómica (sexo) en su relación con la mejoría, ha obtenido un p-valor de 0,2896, lo que significa que la diferencia de medias entre hombres y mujeres no es estadísticamente significativa. En la representación gráfica de la diferencia de medias se puede apreciar que los intervalos de ambas distribuciones coinciden en los valores (figura 2).

En cuanto al efecto de la disnea en la mejoría, se ha obtenido un p-valor de 0,0294, siendo la diferencia de medias entre los pacientes que tienen disnea y los que no tienen, estadísticamente significativa (figura 3). Por último, la variable cualitativa tos ha obtenido una p-valor de 0,3116, lo que sugiere que la diferencia de medias entre la tos eficaz y la ineficaz no es estadísticamente significativa en la mejoría (figura 4).

TABLA 1. Características de la muestra.

Tamaño de la muestra	20 casos
Sexo (V/M)	13/7
Edad (X+DT)	76,05 + 5,97

V: varón; M: mujer;

X: media; DT: desviación típica

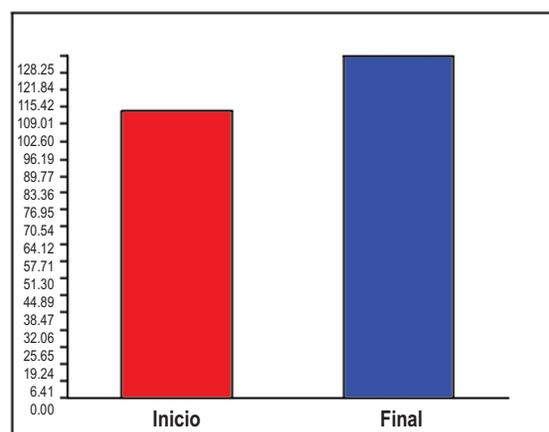


Fig. 1. Gráfico para la diferencia de medias apareadas entre el inicio y el final del tratamiento de Fisioterapia respiratoria.

En el eje de ordenadas se puede observar una mejoría estadísticamente significativa entre inicio y final.

BLANCO: media; NEGRO: mediana; CAJAS: percentiles 25 a 75 %; BIGOTES: percentiles 10 y 90 %

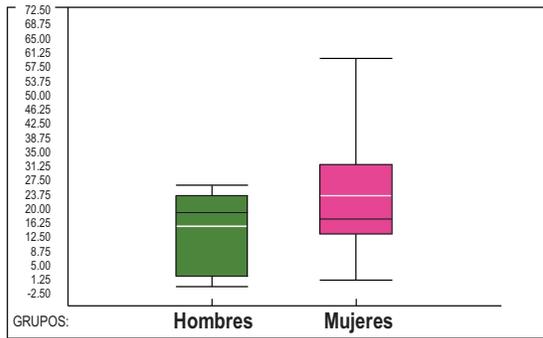


Fig. 2. Representación gráfica de la diferencia de medias del sexo, en relación a la mejoría.

BLANCO: media; NEGRO: mediana; CAJAS: percentiles 25 a 75 %; BIGOTES: percentiles 10 y 90 %

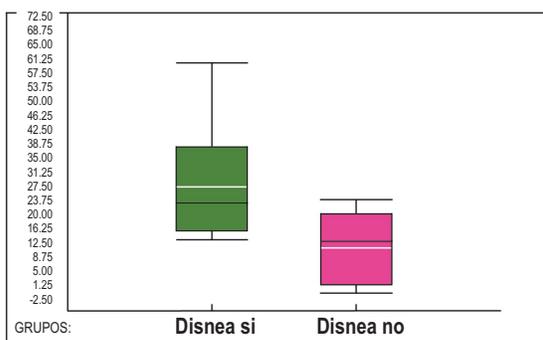


Fig. 3. Representación gráfica de la diferencia de medias entre la presencia o no presencia de disnea, en relación a la mejoría.

BLANCO: media; NEGRO: mediana; CAJAS: percentiles 25 a 75 %; BIGOTES: percentiles 10 y 90 %

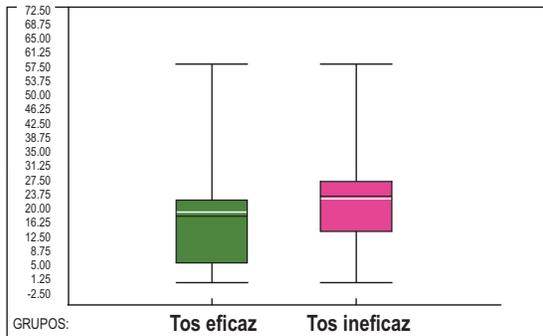


Fig. 4. Representación gráfica de la diferencia de medias entre tos eficaz/ineficaz, en relación a la mejoría.

La correlación entre las variables Inicio y Final es de $r = 0,910$; es una asociación muy buena entre las dos variables y ($p = -0,001$) estadísticamente significativa (figura 5). El coeficiente de determinación (R_2) es de

0,8281, por tanto el 82,81 % de la puntuación final de los pacientes viene determinada por el estado en que llegaron al principio.

Haciendo una correlación no paramétrica entre variables no normales (mejoría y edad), destacaron los parámetros Rho de Spearman dando como resultado 0,509 ($p = 0,0220$) considerándose como una relación estadísticamente moderada (figura 6).

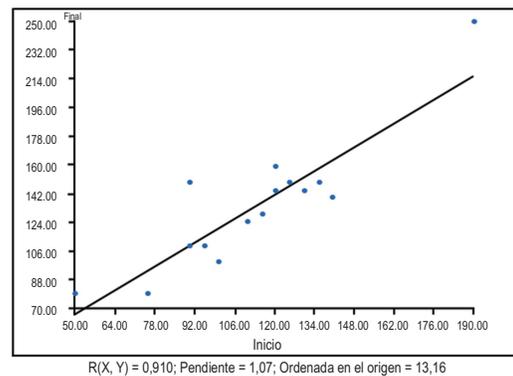


Fig. 5. Gráfico de dispersión entre inicio y final.

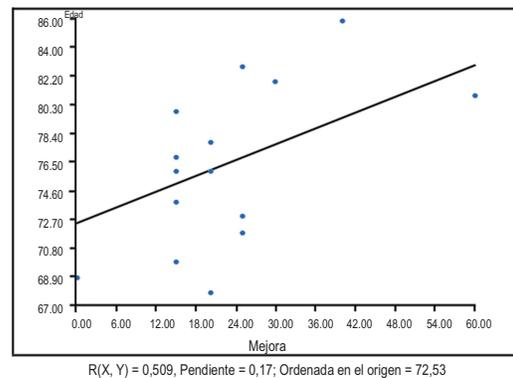


Fig. 6. Gráfico de dispersión entre mejoría y edad.

DISCUSIÓN

La patología respiratoria tiene efectos negativos muy importantes sobre el paciente, no solo por el dolor torácico, disnea o expectoraciones abundantes, sino también porque le supone una incapacidad para realizar determinadas actividades de su vida diaria⁽¹⁰⁾.

Además de la disminución de la capacidad física, en los pacientes con insuficiencia respiratoria se han descrito altos niveles de depresión (entre un 51 y un 74 %),

de ansiedad (hasta el 96 %), así como de las alteraciones en los resultados de los tests de memoria y en los de concentración⁽¹¹⁾.

Con este estudio hemos podido observar la mejoría que se obtiene con un tratamiento fisioterapéutico respiratorio en pacientes con Alzheimer afectos de patología respiratoria, y las variables que pueden influir sobre la mejoría. Además hemos obtenido unos resultados beneficiosos y estadísticamente significativos, observando una mejoría notable en el grupo de tratamiento.

Teniendo en cuenta la diferencia entre sexos y la mejoría obtenida al evaluar al paciente, no se han obtenido resultados estadísticamente significativos, por lo que el sexo no es un factor que influya para conseguir una mayor recuperación. Al igual, la presencia de una tos (eficaz o ineficaz) no presenta resultados significativos. La variable edad influye moderadamente en la evolución. Por último, es importante considerar la presencia de disnea en nuestros pacientes, ya que estadísticamente tiene una buena influencia en la mejoría.

Estas consideraciones son de gran interés en la práctica clínica, ya que permitirán al fisioterapeuta saber el por qué de las diferencias en la mejoría de sus pacientes, y con ello emplear las técnicas más adecuadas según cada caso.

En el estudio de Anzueto se demostró que se producen exacerbaciones de la enfermedad obstructiva crónica-aguda, y que éstas podrían reducirse además de con medicación, con terapia de mantenimiento físico⁽¹²⁾.

Randolph realizó un estudio en el que analizó como influía el ejercicio en la broncoconstricción inducida por ejercicio (BIE). Demostró que se produce un aumento transitorio en la resistencia de las vías respiratorias, que se refleja con una disminución del 10 % del valor espiratorio forzado inicial, después de por lo menos 6-8 minutos de ejercicio vigoroso. Hasta el 90 % de los asmáticos, el 45 % de las personas con rinitis alérgica, el 50 % de los atletas olímpicos y el 12 % de la población general padece de BIE. Finalizando como posible tratamiento la gimnasia suave de mantenimiento⁽¹³⁾.

Yasuda realizó una investigación en la que describe como la sociedad japonesa cada vez padece con mayor frecuencia de embolias pulmonares. Este autor destacó que la medida más eficaz para prevenir el tromboembolismo venoso es la deambulacion precoz y el ejercicio

activo, mientras que la administración de un anticoagulante es la forma más eficaz para prevenir una embolia pulmonar fatal y sintomática⁽¹⁴⁾.

Troosters y cols. demostraron que el entrenamiento de resistencia contrarresta la disfunción del músculo esquelético durante las exacerbaciones agudas de la EPOC, y puede incluso regular el entorno anabólico del músculo esquelético⁽¹⁵⁾.

Cortopassi y cols. realizaron un estudio en el que tenían como objetivo evaluar los efectos del entrenamiento físico en general, sobre la percepción de la disnea y la fuerza de los músculos respiratorios en pacientes con EPOC. Llegaron a la conclusión de que los programas de ejercicio integrales están asociados positivamente con una mejoría significativa en los valores respiratorios, reduciéndose así la percepción de disnea⁽¹⁶⁾.

Beauchamp y cols. realizaron un ensayo controlado aleatorio, con el que pudieron demostrar que el entrenamiento de intervalos se puede considerar como una alternativa en el entrenamiento continuo en pacientes con diversos grados de EPOC⁽¹⁷⁾.

Carlin señaló que una adecuada evaluación, el entrenamiento físico, una intervención educativa y psicosocial correcta, una asesoría nutricional y el reentrenamiento de la respiración, induce a muchos beneficios; como por ejemplo, la reducción en el nivel de disnea, mejora de la tolerancia al ejercicio y una mejoría en la calidad relacionada con la salud de la vida⁽¹⁸⁾.

Riario-Sforza y cols. destacaron que el programa de rehabilitación pulmonar mediante ejercicio es altamente efectivo en la mejora de la capacidad pulmonar de los pacientes con EPOC, presentando aun mejores resultados en pacientes con un estado de la enfermedad más grave⁽¹⁹⁾.

El presente estudio podría mejorarse incrementando el número de variables, ya que se podrían aumentar los campos de investigación e incluir otras comparaciones. Así, también se puede avanzar si se volviera a hacer otra evaluación con el espirómetro de precisión a medio y largo plazo, y observar cómo ha evolucionado el paciente realizando el tratamiento en su domicilio y habiendo seguido los consejos de respiración abdomino-diafrágmicos aconsejados por el fisioterapeuta.

Como sugerencia para futuros estudios se podría proponer una investigación en la que se incluyeran 2 grupos de pacientes, realizándole a uno tratamiento indivi-

dual y al otro tratamiento grupal. Así, podríamos saber que tipo de tratamiento es más efectivo en el caso de patología respiratoria.

CONCLUSIONES

Existe mejoría en los pacientes de Alzheimer afectos del sistema respiratorio tras la aplicación de un tratamiento de Fisioterapia respiratoria. El sexo y la tos no influyen sobre la mejoría, la edad moderadamente, y la disnea influye sobre la mejoría de manera significativa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arcas Patricio MA, Gálvez Domínguez DM, León Castro JC, Pariagua Román SL, Pellicer Alonso M et al. Manual de Fisioterapia: Neurología, Pediatría y Fisioterapia Respiratoria. Módulo II. Sevilla: Editorial MAD; 2004.
2. Moore KL, Dalley AF. Anatomía con orientación clínica. 5ª Ed. México D.F.: Editorial Panamericana; 2007.
3. Separ.es (página de internet). Madrid. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica [actualizado Enero de 2010]. Disponible en: <http://www.separ.es/>
4. Valenza Dement G, González Dariz L, Yuste Sánchez MJ. Manual de Fisioterapia Respiratoria y Cardíaca. Madrid: Editorial Síntesis; 2005.
5. Jones AP, Rowe BH. Fisioterapia de higiene broncopulmonar para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y las bronquiectasias. (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
6. Torres Delis Y, Socorro Febles D, Hurtado Marcell O, Uña Avila S. Manejo de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Revista Electrónica de PortalesMédicos.com [revista en internet]. 25 de Noviembre de 2009 (aprox. 3 p). Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1837/1/Manejo-del-Paciente-con-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica---EPOC.html>.
7. Barberà JA, Peces-Barba G, Agustí AGN, Izquierdo JL, Monsó E, Montemayorf T et al. Guía clínica para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Madrid: SEPAR-ALAT; 2009.
8. Díaz Lobato S, Mayoralas Alises S. Análisis de las publicaciones sobre la EPOC en Archivos de Bronconeumología 2 años después de la designación del Año EPOC. Arch Bronconeumol. 2004; 40: 575-9.
9. Antonello M et al. Fisioterapia Respiratoria: del diagnóstico al proyecto terapéutico. Barcelona: Editorial Masson; 2002.
10. García-Conde J, Merino Sánchez J, González Macías J. Patología General: Semiología clínica y fisiopatología. Madrid: Editorial McGrawHill; 1995.
11. Jiménez M, Servera E, Vergara P. Prevención y Rehabilitación en patología respiratoria crónica. 2ª Ed. Madrid: Editorial Panamericana; 2004.
12. Anzueto A. Primary Care Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease to Reduce Exacerbations and Their Consequences. Am J Med Sci. 2010 Jul 9. [Epub ahead of print].
13. Randolph C. The challenge of asthma in adolescent athletes: exercise induced bronchoconstriction (EIB) with and without known asthma. Adolesc Med State Art Rev. 2010 Apr; 21(1): 44-56.
14. Yasuda C. Risk management and medical safety under surgery; plumonary thromboembolism. Nippon Geka Gakkai Zasshi. 2010 May; 111(3): 160-5.
15. Troosters T, Probst VS, Crul T, Pitta F, Gayan-Ramirez G, Decramer M et al. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 2010 May 15; 181(10): 1072-7.
16. Cortopassi F, Castro AA, Porto EF, Colucci M, Fonseca G, Torre-Bouscoulet L et al. Comprehensive exercise training improves ventilatory muscle function and reduces dyspnea perception in patients with COPD. Monaldi Arch Chest Dis. 2009 Sep; 71(3): 106-12.
17. Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS, Hill K, Dolmage TE, Mathur S et al. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. A systematic review. Thorax. 2010 Feb; 65(2):157-64. Epub 2009 Dec 8.
18. Carlin BW. Pulmonary rehabilitation: an historical perspective. Semin Respir Crit Care Med. 2009 Dec; 30(6): 629-35.
19. Riario-Sforza GG, Incorvaia C, Paterniti F, Pessina L, Caligiuri R, Pravettoni C et al. Effects of pulmonary rehabilitation on exercise capacity in patients with COPD: a number needed to treat study. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2009; 4: 315-9.