



European Journal Osteopathy & Clinical Related Research



ARTÍCULO ORIGINAL

Influencia de la Técnica de Compresión Pulmonar sobre los Valores Espirométricos de los Fumadores: Estudio Piloto

Baño-Alcaráz A* a (PT,DO), Peinado-Asensio M a (PT,DO)

a. Escuela de Osteopatía de Madrid. España.

Recibido el 26 de Enero de 2012; aceptado el 30 de Marzo de 2012

RESUMEN

Palabras Clave:

Pulmón;
Medicina Osteopática;
Tabaquismo;
Espirometría

Introducción: La función esencial del aparato respiratorio es suministrar oxígeno a la sangre para su transporte, lo que requiere de una correcta mecánica respiratoria. Las fuerzas elásticas de retracción pulmonar aumentan durante la inspiración y disminuyen proporcionalmente con la espiración. Existen evidencias de que los fumadores experimentan una caída en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) de unos 50 mL/año.

Objetivo: Evaluar la influencia sobre los valores espirométricos de la Técnica de Compresión Pulmonar (TCP), aplicada en fumadores.

Material y Métodos: Realizamos un estudio piloto aleatorizado. Aplicamos la TCP en cuarenta y un (n=41) fumadores, los cuales fueron aleatoriamente distribuidos en dos grupos: experimental (GE;n=24) y control (GC;n=17). Todos ellos realizaron una prueba espirométrica antes y después de la intervención. Todos los participantes fueron previamente encuestados sobre su hábito tabáquico y la presencia o no de patologías asociadas. Analizamos los cambios en los valores espirométricos en la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), el flujo espiratorio máximo o pico (PEF), y el flujo espiratorio forzado promedio (FEF2575). La espirometría se realizó siguiendo las normas de la American Thoracic Society (ATS) y Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).

Resultados: Los resultados obtenidos indican que existen variaciones estadísticamente significativas en los valores PEF (p=0.008) y FEF2575 (p=0.005) entre los grupos de estudio, tras la realización de la TCP, obteniendo incrementos en dichas variables espirométricas en el GE frente al GC. No observamos cambios en las variables FVC (p=0.634) y FEV1 (p=0.058) entre los grupos.

Conclusiones: La TCP podría favorecer la mecánica respiratoria de los fumadores, aumentando los valores espirométricos del PEF y del FEF2575.

* Autor para correspondencia: Correo electrónico: aitor_ft@hotmail.com (Aitor Baño) - ISSN on line: 2173-9242

© 2012 – Eur J Ost Clin Rel Res - All rights reserved - www.europeanjournalosteopathy.com - info@europeanjournalosteopathy.com

INTRODUCCIÓN

La función esencial del aparato respiratorio es suministrar oxígeno (O₂) a la sangre para su transporte a los tejidos y la extracción del dióxido de carbono (CO₂) de la misma para su eliminación a la atmósfera. Esa función necesita de una correcta mecánica respiratoria ¹. La elasticidad del sistema respiratorio, que es la suma de la elasticidad del propio pulmón y de la caja torácica, es una fuerza decisiva esta mecánica respiratoria ¹⁻⁵. Las fuerzas elásticas de retracción pulmonar aumentan durante la inspiración, en parte por el aumento de la tensión superficial y en parte por el estiramiento que sufren las fibras elásticas pulmonares, y disminuyen proporcionalmente con la espiración ¹.

Fumar tabaco se asocia con un descenso en la función pulmonar ⁶⁻⁹ sobre todo un importante descenso anual del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (Forced Expiratory Volume; FEV1), unos 40ml frente a los 25 ml en no fumadores ¹⁰. Una función pulmonar disminuida, medida como FEV1, se asocia a un aumento de la mortalidad por problemas respiratorios ¹¹. Estudios de seguimiento de la función pulmonar han demostrado que los no fumadores, exentos de cualquier otra enfermedad respiratoria, a partir de los 30 años experimentan una caída en el FEV1 de unos 30- 35 mL/ año ¹², atribuible al envejecimiento natural del pulmón. En los fumadores esta caída es algo superior, de unos 50 mL/año ^{13,14}. Fumar es el mayor factor de riesgo para desarrollar Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)^{12, 14, 27}.

A partir de los 40-50 años la prevalencia de desarrollar EPOC aumenta cada año y mucho más entre fumadores ²⁸. Un ciclo respiratorio completamente

eficaz puede ser alcanzado aumentando la movilidad de la caja torácica y de la espina dorsal torácica ²⁹.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

El estudio consistió en un ensayo clínico, controlado, aleatorizado, doble ciego (paciente y evaluador cegados).

Población de Estudio

Contamos 41 pacientes distribuidos en dos grupos; Grupo Experimental (GE) y Grupo Control (GC). El GE quedó constituido por 24 pacientes (11 hombres y 13 mujeres), con una edad media de 32,79±8,4 años; mientras que en el GC se encontraban 17 pacientes (8 hombres y 9 mujeres) con edades comprendidas entre los 32,76±10,7 años.

Aleatorización

Se realizó mediante tablas de números aleatorios.

Protocolo de Estudio

Los pacientes fueron encuestados sobre su hábito tabáquico y patologías recientes. Se les informó sobre el tipo de estudio en el que iban a participar y se les entregó la hoja de consentimiento informado que debía ser firmada previamente al tratamiento. Una vez realizado esto el paciente fue distribuido de manera aleatoria en uno de los dos grupos (GE o GC). Ambos grupos fueron sometidos a una espirometría preintervención. Posteriormente, al GE se le aplicó la técnica de compresión pulmonar mientras que al GC no se le realizó técnica alguna. Inmediatamente tras la

técnica se realizó en ambos grupos otra espirometría (postintervención).

Criterios de Selección

Los pacientes incluidos en el estudio fueron aquellos que cumplían los criterios de inclusión siguientes y no presentaban ningún criterio de exclusión (ver tabla 1).

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- 1.-Firmar el consentimiento informado. Informamos a los participantes de los aspectos generales de la investigación y respetamos la confidencialidad de sus datos de acuerdo con la "ley 15/1999 de Protección de datos de carácter personal" ³⁰, los datos personales que se requerían, tanto personales como de salud, fueron los imprescindibles para el estudio. Asimismo, informamos a los participantes de que ninguno de dichos datos sería revelado a persona externa a la investigación, y sólo se haría uso de ellos para identificar a cada participante con su respectiva medición.
- 2.- Pacientes fumadores durante más de 2 años.
- 3.- Pacientes fumadores de más de 10 cigarrillos/día ³¹.
- 4.- Edad comprendida entre 18 y 50 años ^{28, 32}.

Intervención en el Grupo Experimental

Al grupo intervención se le realizó una técnica de compresión a nivel pulmonar conocida en osteopatía como la "Técnica de manipulación de la base del pulmón en decúbito" ^{33, 34}. Esta técnica busca provocar un rebote elástico por compresión en la espiración y descompresión brusca en la inspiración. El paciente se coloca en decúbito supino con flexión de cadera y

rodillas de manera que las plantas de sus pies queden apoyadas en la camilla. El terapeuta se coloca del lado contrario a tratar, colocando su mano más caudal por debajo del hemitórax (en la espalda) y la más craneal a nivel de la parte anterior baja del hemitórax por su cara anterior (figura 1). La técnica consistió en aplicar compresión anteroposterior en tiempo espiratorio, mantener la compresión al inicio de la inspiración y soltar bruscamente al final de la inspiración. Se realiza así un bombeo con el ritmo respiratorio. Se realizó bilateralmente.

- | |
|---|
| 1.- Cáncer de Pulmón |
| 2.- Hemotórax |
| 3.- Infecciones en fase aguda |
| 4.- Insuficiencia respiratoria aguda |
| 5.- Infarto de miocardio en el último mes |
| 6.-Fracturas costales |
| 7.- Crisis cardíaca reciente |
| 8.- Cirugía reciente (ojos, oído, tórax y abdomen) |
| 9.- Embarazo |
| 10.-Estado de salud precario, inestabilidad cardiovascular, fiebre, náusea, vómitos |
| 11.- Neumotórax |
| 12.- Tuberculosis activa |
| 13.-Hemoptisis |
| 14.- Aneurismas |
| 15.- Traqueotomías |

Tabla 1. Criterios de exclusión del estudio



Figura 1. Técnica de Compresión de la Base del Pulmón

Intervención en el Grupo Control

Los pacientes fueron colocados en la misma posición que el grupo experimental, el terapeuta tomo los mismos contactos, mantuvo esa posición durante 3 ciclos respiratorios, pero no ejerció compresión alguna.

Evaluaciones y Variables

Todos los pacientes fueron sometidos a 3 espirometrías preintervención y otras 3 postintervención, tanto en el GE como en el GC, para calcular la media aritmética de ellas y reducir el sesgo de medición. Para la realización de la espirometría se utilizó un espirómetro Datospir 120A (Sibelmed, Barcelona, España) previamente calibrado siguiendo las recomendaciones del fabricante y las normativas existentes para pruebas seriadas espirométricas, según la American Thoracic Society (ATS)³⁵ y Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).

Las variables espirométricas consideradas fueron las siguientes:

- FVC (Forced Vital Capacity): Capacidad vital forzada. Es el máximo volumen de aire exhalado después de una inspiración máxima expresado en litros.
- FEV1(Forced Expiratory Volume): Volumen espiratorio forzado en el primer segundo de la FVC, expresado en litros.
- PEF (Peak Expiratory Flow): Flujo espiratorio máximo o pico. Flujo máximo de aire alcanzado con un máximo esfuerzo, partiendo de una posición de inspiración máxima, expresado en L/s.

- FEF25-75 (Forced Expiratory Flow 25–75%): Flujo espiratorio forzado promedio medido durante la mitad central de la FVC expresada en L/s .

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa “SPSS para windows” versión 15.0. La normalidad de las variables se estableció aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y métodos gráficos y cuando su distribución no era normal aplicamos pruebas no paramétricas para su estudio estadístico (U de Mann-Whitney), en caso de que la distribución fuese normal utilizamos pruebas paramétricas (t-student). Para el estudio de variables dicotómicas aplicábamos chi-cuadrado χ^2 (Tabla 2).

Se estableció para una confianza del 95% un nivel de significación $p < 0,05$; valor que se considera adecuado de forma universal en investigaciones biomédicas^{36, 37}.

RESULTADOS

Nuestros resultados indican una clara diferencia estadística en las variables PEF ($p=0,008$) y FEF2575 ($p=0,005$) entre los grupos de estudio, obteniendo incrementos en dichas variables espirométricas en el GE frente al GC. No observamos cambios en las variables FVC ($p=0.634$) y FEV1 ($p=0.058$) entre los grupos. Así mismo, aunque el resultado de la variable FEV1 no es estadísticamente significativo ($p=0,058$), si observamos que existe una tendencia a la significación, por lo que deberíamos tenerlo en cuenta, tanto en estudios posteriores como en la práctica clínica. Tampoco observamos variaciones significativas en la variable FVC (Tabla 3) entre los grupos de estudio.

VARIABLES	GRUPO		p-valor
	GE n= 24	GC n= 17	
SEXO (hombre;mujer)	H: 11(45,8%) M: 13(54,2%)	H: 8(47%) M: 9(53%)	0,938
EDAD (años)	32,79(8,44)	32,76(10,72)	0,993
Pre_FVC (litros)	4,30(1,06)	4,05(0,92)	0,560
Pre_FEV1 (litros)	3,31(0,75)	3,31(0,85)	0,968
Pre_PEF (litros/segundo)	6,77(1,74)	6,86(2,34)	0,771
Pre_FEF 2575 (litros/segundo)	3,17(0,88)	3,40(1,32)	0,515

Tabla 2. Valores Preintervención

Valores expresados en forma de media y desviación típica. n: número de recuento; edad en años; H:Hombres; M:Mujeres. FVC: Capacidad vital forzada (L); FEV1: Volumen de flujo espiratorio en el primer segundo (L); PEF: Pico de Flujo Espiratorio (L/S); FEF25-75%: Cantidad de aire exhalado entre el 25 y el 75% de la prueba (L/S).

VARIABLES	GRUPO		p-valor
	GE	GC	
Dif_FVC (litros)	0,15(0,56)	0,22(0,45)	0,634
Dif_FEV1 (litros)	0,13(0,37)	0,00(0,31)	0,058
Dif_PEF (litros/segundo)	0,08(0,87)	-0,71(0,95)	0,008 *
Dif_FEF2575 (litros/segundo)	0,03(0,36)	-0,36(0,34)	0,005 *

Tabla 3. Valores Comparativa Intergrupala Pre/Postintervención

Variables paramétricas expresadas en forma de media (desviación típica); variables no paramétricas expresadas en forma de mediana (amplitud intercuartílica). Dif_FVC: Diferencias en la Capacidad vital forzada (L); Dif_FEV1: Diferencias en el Volumen de flujo espiratorio en el primer segundo (L); Dif_PEF: Diferencias en el Pico de Flujo Espiratorio (L/S); Dif_FEF25-75%: Diferencias en la Cantidad de aire exhalado entre el 25 y el 75% de la prueba (L/S); * indica significación estadística (P<0,05).

DISCUSIÓN

Algunos autores observaron que el uso de diferentes técnicas en este tipo de pacientes (fumadores) producía variaciones en algunos parámetros espirométricos. Según Oscoz³¹ (2.005) la

aplicación de técnicas a nivel del diafragma influía en valores como FEV1 o PEF. Otros autores como Ramos y Cataneo³⁸ (2007) vieron que la aplicación de ejercicios antes de cirugía en pacientes fumadores también tenía su efecto positivo en el parámetro PEF.

Por otro lado, tratamientos globales como RPG de la cadena anterior, aplicados durante 8 semanas en sujetos sanos, han provocado variaciones tanto en las presiones pulmonares como en la expansión torácica y en la movilidad abdominal ³⁹. La tensión-relajación de los elementos viscoelásticos del pulmón es dependiente del tiempo, de modo que el flujo espiratorio máximo inmediatamente después de estirar los pulmones es más alto que después de una pausa con el pulmón a total capacidad ^{40,41}. Interpretamos así, que la TCP puede influir temporalmente sobre las propiedades elásticas del pulmón, mejorando así ciertos parámetros espirométricos inmediatamente después de la TCP. Los parámetros mejorados coinciden con aquellos que más rápidamente se afectan en fumadores, lo cual sería indicativo de las posibilidades reales de la TCP como procedimiento útil en la rehabilitación de patología pulmonar asociada al hábito tabáquico. Aunque los resultados obtenidos son interesantes, debemos tener en cuenta que variables como PEF o incluso FEF25-75% son dependientes del esfuerzo ^{42, 43} por lo que no son valores, sobre todo el PEF, indicativos de la calidad de una espirometría. Por otro lado tampoco hemos controlado la hiperreactividad bronquial por parte del paciente. Existe una relación directa entre los valores del PEF y la hiperreactividad bronquial ^{44, 45} demostrada por varios autores ⁴⁶⁻⁴⁹ en pacientes con asma y EPOC. Observados otros autores ^{31,38,39}, podríamos señalar que la utilización de la terapia osteopática en problemas respiratorios, bien sean problemas de expansión del tórax, retracciones de cadenas, o problemas puramente viscerales, podría ser beneficiosa. Sería interesante observar los resultados combinando con otro tipo de técnicas cuyo efecto ya ha sido estudiado (Oscoz ³¹; Ramos y Cataneo ³⁸, Moreno³⁹), lo cual proponemos sea tenido en cuenta para futuros estudios.

Limitaciones del Estudio

Es posible que este estudio se encuentre limitado en varios aspectos, como por ejemplo el tamaño muestral, el cual aconsejamos se vea aumentado en estudios posteriores. Además, consideramos que este estudio o similar debería realizarse de manera longitudinal para observar cuánto perdura el efecto de la técnica valorando así sus aplicaciones prácticas.

CONCLUSIONES

La técnica de compresión pulmonar produce incrementos estadísticamente significativos en los parámetros espirométricos PEF y FEF25-75. Por el contrario, no hemos encontrado variaciones en las variables FVC y FEV1.

NORMAS ÉTICAS

Este estudio se ha realizado conforme a la Declaración de Helsinki ⁵⁰, en su última revisión.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y declaran que no existieron fuentes de financiación externas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las personas que han hecho posible esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. González Pérez-Yarza E, Aldasoro Ruiz A, Korta Murua J, Mintegui Aranburu J, Sardón Prado O., editor. *La Función Pulmonar en el Niño. Principios y Aplicaciones*. Madrid: Ergon; 2007.
2. Chernick V, West JB., editor. *The functional basis of Respiratory Disease, en Kendig's Disorders of the Respiratory tract in children. 7ª ed: Saunders-Elsevier; 2006.*

3. López-Herce J, Ruipérez M, García C, García E., editor. *Fisiología de la respiración. Tratado de Neumología Infantil*. Madrid Ergon; 2003.
4. Di Fiore J, Chatburn RL, Martin RJ., editor. *Respiratory function in infants*. en: *Cherink-Mellis Basic Mechanisms of pediatric Respiratory Disease*. 2ª ed: Hamilton: BC Decker Inc.; 2002.
5. Taussig L, Helms PJ, editor. *Introduction. Infant Respiratory Function Testing*. New York: Wiley-Liss; 1996.
6. Langhammer A, Johnsen R, Gulsvik A, Holmen TL, Bjermer L. Sex differences in lung vulnerability to tobacco smoking. *Eur Respir J*. 2003;21:1017-23.
7. Pelkonen M, Notkola I, Tukiainen H, Tervahauta M, Tuomilehto J, Nissinen A. Smoking cessation, decline in pulmonary function and total mortality: a 30 year follow up study among the Finnish cohorts of the Seven Countries Study. *Torax*. 2001;56:703-7.
8. Vollmer W. Race and Gender Differences in the Effects of smoking of Lung Function. *CHEST*. 2000;117:764-74.
9. Downs S, Brändli O, Zellweger JP, Schindler C, Künzli N, Gerbase M, Burdet L, Bettschart R, Zemp E, Frey M, Keller R, Tschopp JM, Leuenberger P, Ackermann-Lieblich U and the SAPALDIA team. Accelerated decline in lung function in smoking women with airway obstruction: SAPALDIA 2 cohort study. *Respir Res*. 2005;6:12-21.
10. Pauwels R, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care*. 2001;163:1256-76.
11. Stavem K. Lung function, smoking and mortality in a 26-year follow-up of healthy middle-aged males. *Eur Respir J*. 2005;25:618-25.
12. Gutiérrez M. EPOC: Propuesta de manejo simple del paciente estable. *Rev Chil Enf Respir*. 2002;18:182-8.
13. Farreras R. *Tratado de Medicina Interna*. 2000 [cited].
14. Morgan M, Britton JR. Chronic obstructive pulmonary disease • 8: Non-pharmacological management of COPD. *Thorax*. 2008;58:453-8.
15. McDonald C. Shortness of breath. Is it chronic obstructive pulmonary disease? *AFP*. 2005;34 n°7:541-4.
16. Stratelis G, Mölsted S, Jakobsson P, Zetterström O. The impact of repeated spirometry and smoking cessation advice on smokers with mild COPD'. *Scand J Prim Health Care*. 2006;24:3:133-9.
17. Eisner M. Lifetime environmental tobacco smoke exposure and the risk of chronic obstructive pulmonary disease *Environ Health*. 2005;4:7-14.
18. Shahab L, Jarvis MJ, Britton J, West R. Prevalence, diagnosis and relation to tobacco dependence of chronic obstructive pulmonary disease in a nationally representative population sample. *Thorax*. 2006;61:1043-8.
19. Minakata Y. Prevalence of COPD in Primary Care Clinics: Correlation with Non-Respiratory Diseases. *Intern Med*. 2007:77-82.
20. Craig B, Kraus CK, Chewning BA, Davis JE. Quality of care for older adults with chronic obstructive pulmonary disease and asthma based on comparisons to practice guidelines and smoking status. *Biomed Central Health Services Research*.8:144-52.
21. Willemse B, Postma DS, Timens W, Ten Hacken NHT. The impact of smoking cessation on respiratory symptoms, lung function, airway hyperresponsiveness and inflammation. *Eur Respir J*. [Review]. 2004;23:464-76.
22. Bohadana A, Nilsson F, Martinet Y. Detecting Airflow Obstruction in Smoking Cessation Trials: A Rationale for Routine Spirometry. *CHEST*. 2005;128:1252-9.
23. Mapel D, Picchi M, Hurley J, Frost F, Petersen H, Mapel V, Coultas D. Utilization in COPD : Patient Characteristics and Diagnostic Evaluation. *CHEST*. 2000;117:346- 55.
24. Anto JM V, Vestboz, Sunyer. *Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease*. *European Respiratory journal*. 2001;17:13.
25. Un nuevo fármaco aleja del humo a los enfermos de pulmón. *Salud 21 de la Región de Murcia*. 2010.
26. Tønnesen P, Mikkelsen KL. Smoking cessation with four nicotine replacement regimes in a lung clinic. *Eur Respir J*. 2000;16:717-22.
27. Higenbottam T. *Pulmonary Hypertension and Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *Proc Am Thorac Soc*. 2005;2:12-9.
28. Lundbäck B, Gulsvik A, Albersz M, Bakke , Rönmark E, van den Boomz G, Brøgger J, Larsson LG, Welle I, van Weelz C, Omenaas E. Epidemiological aspects and early detection of chronic obstructive airway diseases in the elderly. *Eur Respir J*. 2003;21:3-9.
29. Guiney P, Chou R, Vianna A, Lovenheim J. Effects of Osteopathic Manipulative Treatment on Pediatric Patients With Asthma: A Randomized controlled Trial. *JAOA*. 2005;105.num 1:7-13.
30. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.: B.O.E num. 298; 1999.
31. Osoz G. La influencia de la Técnica de Stretching de la parte anterior del diafragma en los valores espirométricos en fumadores: Tesis para la obtención del D.O. EOM; 2005.
32. Ley del tabaco, Ley 28/2005, de 26 de diciembre, . (2005).
33. Ricard F, editor. *Tratado de Osteopatía Visceral y Medicina Interna*. Tomo I Sistema Cardiorrespiratorio: Editorial Panamericana; 2008.
34. EOM. *Material Didáctico 5º Nivel*. In press 2006.
35. Miller MR. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;2005:319- 38.
36. Ruiz M, editor. *Epidemiología Clínica. Investigación clínica aplicada*.: Ed. Panamericana; 2004.
37. Hartman, editor. *Handbook of Osteopathic Technique*. 3ª ed: Nelson Thornes; 2001.
38. Ramos C, Cataneo A, . Efeito do treinamento dos músculos respiratórios sobre a função pulmonar no preparo pré-operatório de tabagistas. *Acta Cirúrgica Brasileira*. 2007;22:98-104.

39. Moreno MA, Catai A M, Marcher R, Amoroso B L, de Castro M, da Silva E. Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Re-education method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *J Bras Pneumol*. 2007;33 (6):679-86.
40. D'Angelo E, Prandi E, Marazzini L, Milic-Emili J. Dependence of maximal flow-volume curve on time course of preceding inspiration in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care*. 1994;150:1581-6.
41. Kano S, Burton DL, Lanteri CJ, Sly PD. Determination of peak expiratory flow. *Eur Respir J*. 1993;6:1347-52.
42. Krowka M, Enright PL, Rodarte JR, et al. Effect of effort on measurement of forced expiratory volume in one second. *Am Rev Respir Dis*. 1987;136:829-33.
43. Hegewald M, Lefor M, Jensen R, Crapo R, Kritchevsky S, Haggerty C, Bauer D, Satterfield S, Harris T. PEF is Not a Quality Indicator for Spirometry: PEF Variability and FEV1 are Poorly Correlated in an Elderly Population. *CHEST*. 2007:1494-9.
44. Boezen H, Schouten JP, Postma DS, Rijcken B. Distribution of peak expiratory flow variability by age, gender and smoking habits in a random population sample aged 20—70 yrs. *Eur Respir J*. 1994;7:1814-20.
45. Boezen M, Schouten J, Rijcken B, Vonk J, Gerritsen J, van der Zee S, Hoek G, Brunekreef B, Postma D. Peak Expiratory Flow Variability, Bronchial Responsiveness, and Susceptibility to Ambient Air Pollution in Adults. *Am J Respir Crit Care*. 1998;158:1848-56.
46. Brand P, Postma DS, Kerstjens HAM, Köeter GH, and the Dutch CNSLD Study Group. Relationship of airways hyperresponsiveness to respiratory symptoms and diurnal peak flow variation in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis*. 1991;143:916-21.
47. Ryan G, Latimer KM, Dolovich J, Hargreave FE. Bronchial responsiveness to histamine, relationship to diurnal variation of peak flow rate, improvement after bronchodilator, and airway calibre. *Thorax*. 1982;37:423-9.
48. Ramsdale E, Morris MM, Hargreave FE. Interpretation of the variability of peak flow rates in chronic bronchitis. *Thorax*. 1986;41:771-6.
49. Trigg C, Bennett JB, Tooley M, Sibbald B, D'Souza MF, Davies RJ. A general practice based survey of bronchial hyperresponsiveness and its relation to symptoms, sex, age, atopy, and smoking. *Thorax*. 1990;45:866-72.
50. Krljeza J, Lemmens T. 7th Revision of the declaration of Helsinki: Good news for the Transparency of Clinical Trials. *Croat Med J* 2009;50:105-10.

ISSN on line: 2173-9242

© 2012 – Eur J Ost Clin Rel Res - All rights reserved

www.europeanjournalosteopathy.com

info@europeanjournalosteopathy.com