

Presiones inspiratorias y espiratorias máximas. Valores normales en individuos adultos aparentemente sanos. Valencia 2001- 2002.

Jesús Rodríguez Lastra, Ana Mantilla, Diana Mantilla, Jean Pierre Lizarraga, Hermes García, Milagro Nóbrega Uzcátegui.

Área de Exploración Funcional Respiratoria.
Departamento de Ciencias Fisiológicas.
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia,
Edo. Carabobo.
Ap. P. 3798, El Trigal. Valencia, Venezuela.

Correspondencia: Jesús Rodríguez Lastra
E-mail: jrodrig@uc.edu.ve
Telf. 0414-3479298 - 02418256978.

Recibido: agosto 2003
Aprobado: junio 2004

RESUMEN

Presiones Inspiratorias y Espiratorias Máximas. Valores Normales en Individuos adultos aparentemente Sanos. Valencia 2001- 2002.

Las medidas de las presiones respiratorias máximas son pruebas que reflejan la fuerza muscular respiratoria y su utilidad principal radica en el diagnóstico y manejo de pacientes con enfermedades obstructivas crónicas o en aquellos con enfermedades neuromusculares que comprometan los músculos respiratorios. El objetivo fue obtener las ecuaciones de predicción para los valores normales de Presión Inspiratoria y Espiratoria Máxima utilizando un presiómetro Micro MPM en individuos aparentemente sanos con edades comprendidas entre 18 y 80 años en la población de Valencia–Edo. Carabobo durante el período 2001-2002. Para ello, se determinaron las presiones respiratorias en la muestra seleccionada y se relacionaron las variables edad, talla, peso corporal con los valores de presión inspiratoria máxima (PIM) y presión espiratoria máxima (PEM) para establecer fórmulas de predicción y obtener los valores de referencia para la población en estudio. La muestra estuvo conformada por 306 individuos con edades comprendidas entre 18 y 80 años, de los cuales 171 (55,88 %) fueron del sexo masculino y 135 (44,11

%) del sexo femenino. La mejor fórmula de predicción es la que se establece entre la edad y la talla con las presiones respiratorias máximas en ambos sexos. Los valores normales de presiones respiratorias máximas en la población de Valencia son menores a los existentes a nivel internacional. Se propone utilizar el presiómetro Micro MPM, por ser un método no invasivo, práctico y de fácil manejo para determinar las presiones respiratorias máximas en individuos donde se sospecha de patologías respiratorias o neuromusculares; utilizando la fórmula de predicción y la tabla de valores normales propuestos.

Palabras clave: Presiones Respiratorias Máximas, Micro PM, Presión Inspiratoria Máxima, Presión Espiratoria Máxima.

ABSTRACT

Maximum inspiratory and expiratory pressure. Normal values in apparently healthy adult individuals. Valencia 2001-2002.

Measurements of maximum respiratory pressure (MRP) are tests reflecting muscular respiratory strength, which are primarily used in the diagnosis and management of patients with chronic obstructive illnesses and in those with neuromuscular illnesses or pathologies which impose limitations on the respiratory muscles. The objective of this study was to obtain the equations of prediction for the normal values of Maximum Inspiratory Pressures (MIP) and Maximum Expiratory Pressure (MEP), using a precision instrument Micro MPM, in apparently healthy individuals aged between 18 and 80, from Valencia, Carabobo State, during years 2001-2002. The respiratory pressure of the selected group was determined, and variables such as age, height, body weight, among others, were then related to the MIP and MEP in order to establish prediction formulas and obtain reference values for the population under study. The sample consisted of 306 individuals, 171 (55.88 %) males and 135 (44.11 %) females. The best prediction formula is the one relating age and height to MRP in both sexes. The normal MRP values in the Valencia group are lower than those at the international level. The precision instrument Micro MPM is recommended as a non-invasive, practical, and easy-to-manage method for determining MRP in individuals with suspected respiratory or neuromuscular pathologies, using the proposed prediction formula and normal value chart.

Key words: Maximum Respiratory Pressure, Micro PM, Maximum Inspiratory Pressure, Maximum Expiratory Pressure.

INTRODUCCION

Para la evaluación de la función pulmonar no solamente se emplea la espirometría, que mide volúmenes pulmonares, sino otros métodos, como la determinación de las presiones máximas respiratorias. Aunque no se realiza de rutina, dado que la misma contribuye a evaluar la fuerza de los músculos respiratorios, es una herramienta útil en el diagnóstico y manejo de pacientes con enfermedades obstructivas crónicas o con enfermedades que comprometan la función de los músculos respiratorios (1). La espirometría y las presiones respiratorias evalúan ambas la función pulmonar pero enfocándose en dos aspectos distintos ya que la primera refleja el estado de las vías aéreas y la segunda el estado de los músculos que contribuyen al proceso de la respiración.. Debido a las características propias de cada población se hace necesario establecer las fórmulas que se adecuen a cada una (2,3), por lo que en un trabajo anterior (4) se determinaron los valores espirométricos normales y éste las presiones máxima respiratorias. La Presión Inspiratoria Máxima (PIM) y la Presión Espiratoria Máxima (PEM) se midieron utilizando un equipo portátil (Micro MPM) en individuos sanos de la población de Valencia, Edo. Carabobo – Venezuela, y establecer las fórmulas de predicción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue un estudio exploratorio, de tipo transversal – prospectivo, no experimental correlacional. El estudio fue realizado en la población del municipio Valencia. La muestra estuvo conformada por 306 individuos aparentemente sanos con edades comprendidas entre 18 y 80 años, de los cuales 171 fueron del sexo masculino y 135 del sexo femenino. Para la selección de la muestra se les pidió llenar el Cuestionario de Síntomas Respiratorios del Consejo Británico de las Investigaciones Médicas, con la finalidad de descartar alguna sintomatología por lo que debía ser respondido negativamente y que al examen físico, no presentaran signos clínicos de patologías. Se excluyeron los individuos con antecedentes de patologías respiratorias, cardiovasculares o de hábitos tabáquicos. Se realizó una espirometría para corroborar una función pulmonar normal. Para la realización de la espirometría, se siguió la metodología establecida por la ATS (Sociedad Torácica del Tórax ATS) (5) y descrita en el trabajo anterior (4)

Se explicó al sujeto la técnica y la importancia de su cooperación para el óptimo resultado de las mismas. Para determinar la PIM, se le indicó realizar una espiración máxima, hasta quedar con el volumen residual, luego se introdujo la pieza bucal, la cual debía ser sujetada fuertemente con los labios alrededor de ella y se colocó una presilla nasal; una vez que la vía aérea estuvo ocluida, se le ordenó realizar una

inspiración máxima y mantenerla por 1 a 3 segundos, contra la resistencia del equipo (6).

Para determinar la PEM, se le ordenó realizar una inspiración máxima hasta la capacidad pulmonar total, se introdujo la pieza bucal y se le ordenó realizar una espiración máxima, lo más rápido posible, apretando con sus manos los carrillos, para evitar la fuerza adicional que desarrollan los músculos faciales. Se registraron tres maniobras de PIM y de PEM con un intervalo de 15 segundos entre cada esfuerzo, en posición de pie.

RESULTADOS.

La tabla I muestra las características de la muestra estudiada, detallando los valores de media, desviación estándar (DS), mínimos y máximos para cada una de las variables.

Tabla I. Medidas de Tendencia Central y Dispersión de los parámetros estudiados.

Parámetro	Sexo	Media ± DS	Mínimo	Máximo
Edad (años)	M	33,22±10,36	18	77
	F	32,99±14,77	18	80
Talla (cm)	M	171,36±6,34	157	187
	F	158,01±5,89	146	175
Peso (kg)	M	78,80±12,07	46	111
	F	60,37±9,35	40	94
MMD (g)	M	307,58±50,49	170,48	442,18
	F	230,57±39,08	145,4	371,12
PEFR (L/s)	M	8,90±1,64	5,33	13,95
	F	6,22±1,21	3,48	9,63
PIM (cm H ₂ O)	M	90,04±23,64	32	151
	F	55,61±14,94	29	98
PEM (cm H ₂ O)	M	139,33±29,34	45	222
	F	87,05±21,10	32	135

M: masculino; **F:** femenino, **MMD:** Masa muscular del diafragma; **PEFR:** Pico Flujo Espiratorio, por sus siglas en inglés; **PIM:** Presión Inspiratoria Máxima; **PEM:** Presión Espiratoria Máxima.

Para obtener las fórmulas de predicción, se realizaron correlaciones entre las variables Edad, Peso y Talla con las presiones respiratorias máximas, tomando la de mayor coeficiente de determinación (r^2). El mayor r^2 correspondió a la multiplicación de la edad x talla ($r^2 = 0,07$).

Las fórmulas de regresión para determinar los valores de referencia de PIM y PEM a partir de la edad y talla en ambos sexos, se presentan en la Tabla II.

Tabla II. Fórmulas de regresión de los parámetros para determinar la PIM y la PEM en individuos aparentemente sanos.

Parámetro	Sexo	Fórmula de Regresión
PIM	M	$-0,58660504E + 0,28824709T + 60,0555955$
	F	$-0,29314369E + 0,27207997T + 22,1055476$
PEM	M	$-0,34056771E + 0,69632805T + 31,3758154$
	F	$-0,45191418E + 0,98922106T - 54,3425023$

Los valores de PIM y PEM obtenidos en el presente estudio fueron menores a los obtenidos por Black (9). Además, éstos valores disminuyen a medida que aumenta la edad.

DISCUSIÓN

La determinación de las presiones respiratorias son una prueba complementaria que ha tomado importancia, debido a que otros métodos como la espirometría no evalúan a los músculos respiratorios, siendo que estos juegan un papel importante en el proceso de respiración. No obstante, actualmente en el país se realiza mayormente la espirometría debido a que la determinación de las presiones es un método relativamente nuevo y poco conocido en la práctica clínica diaria. Sin embargo, existen enfermedades donde la espirometría no es suficiente para la valoración de estos pacientes, por ser patologías que comprometen básicamente a los músculos y no al bronquio como tal. Las presiones respiratorias combinan la fuerza de los músculos del tórax y la retracción o la distensión de la pared torácica, sin embargo, para analizar los resultados, se debe tomar en cuenta que estas maniobras son voluntarias, por lo que el ánimo del individuo y su entendimiento de cómo se realiza la prueba puede influir en los resultados. El hecho de encontrar correlaciones lineales, con las variables antropométricas edad, talla y peso corporal para ambos sexos, fueran bajas, puede deberse a esas circunstancias. Para la edad y la talla la correlación fue significativa ($p < 0,05$), no así para el peso corporal ($p > 0,05$). Buscando una línea de mejor ajuste para obtener los valores predichos, se combinaron las

variables antropométricas, lográndose mejorar el r^2 cuando se realizó una correlación múltiple con la combinación de edad y talla, por lo que se tomó ésta para proponer la fórmula a utilizar en el cálculo de los valores normales. Para algunos autores, el peso es determinante y se incluye en la fórmula de predicción, lo que no ocurre en nuestra población para ninguno de los sexos (7,8).

Esta fórmula de regresión propuesta difiere de la de Black y Hyat, en donde su mejor correlación se encontró cuando utilizaron solamente la variable independiente edad (9,10). Los valores de referencia de presiones respiratorias máximas obtenidos mediante la fórmula de regresión propuesta, son menores que los obtenidos en el estudio de Black, lo que puede deberse a que la medición fue realizada con un equipo diferente al empleado en dicha investigación y por las diferencias antropométricas, de biotipo, alimentarias y de actividad física entre la población norteamericana y la población venezolana (11- 13).

BIBLIOGRAFIA

1. Celli B. Clinical and Physiologic Evaluation of Respiratory Muscle Function. Clin Chest Med, 1989; **10**: 199 – 214.
2. Carrol N, Clague J, Pollard M, Horan M, Edwards R, Calverley P. Measurements of Maximal Respiratory Pressures Portable. A Comparison with Laboratory Techniques. J Med Eng Technol, 1992 **16**: 82-6.
3. Maillard J, Burdet L, Van Melle G, y Fitting J. Maximal Inspiratory and Expiratory Pressure. Eur Respir J, 1998 ; **11**: 901 – 5.
4. Rodríguez Lastra J, Thielen G. V, Soto P. M, Nóbrega Uzcátegui M. Valores espirométricos de referencia para la población adulta aparentemente sana del Estado Carabobo, año 2002. 2004 Salus **8** (2): 11-16
5. American thoracic Society. Standarization of spirometry. Am J Respir Crit Care Med. (1995). **152**: 1107 – 1136.
6. Truwit, J., y Marini, John. Validation of a Technique to Assess Maximal Inspiratory Pressure in Poorly Cooperative Patients. Chest, 1992 ; **102**: 1216 – 1219.
7. Guleria R, Jindal S. Normal Maximal Inspiratory and Expiratory Pressures in Healthy Adolescents. J. Assoc Physicians India, 1992; **40**: 108 – 109.
8. Johan A, Chan C, Chia H, Chan O, Wang Y. Maximal Respiratory Pressures in Adult Chinese, Malays and Indians. Eur Respir J, 1997; **10**: 2825–2828.
9. Black, L , y Hyatt, R. Maximal Respiratory Pressures: Normal Values and Relationship to Age and Sex. Am Rev of Respir Dis, 1969; **99**: 696 - 701.
10. Harik, K. (1997). Determinants of Maximal Inspiratory Pressure. The Baltimore Longitudinal Study of Aging. Am J Respir Crit Care Med. (1998). **231**: 1001 – 1015.
11. Ng G, Stokes M. Maximal Inspiratory and Expiratory Pressures at the Mouth in Normal Subjects in the Seated and Half-Lying Position. Respir Med, 1991; **85**: 209–211.

12. Quanjer H, Tammeling G, Cotos J, Pederson O, Peslin R, Yemault J. Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows Standardized Lung Function Testing. *Eur Respir J*, 1993; **6**: 5 – 40.
13. Tzelepis G, Kasas V, Mc Cool F. Inspiratory muscle Adaptations following pressure or flow training in human. The Onassis Cardiac Centre, Athens, Greece. *Eur J. Appl Physiol*, 1991; **79**: 467 – 71.