



Pletismografía en pacientes con bronquiectasias secundarias a tuberculosis en un hospital público de Lima, Perú

Plethysmography in patients with bronchiectasis secondary to tuberculosis in a public hospital in Lima, Peru

Félix Llanos-Tejada^{1a}, Rubén De la Vega-Arana², Antonio Salas-López^{1a}, Mónica Betalleluz-Wong^{3a}

- 1 Unidad de enfermedades obstructivas, Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú
 - 2 Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú
 - 3 Unidad de función pulmonar, Hospital Nacional Dos de Mayo
- a Médico neumólogo

Correspondencia

Félix Llanos Tejada
neumofekollate@aol.com

Recibido: 25/07/2018
Arbitrado por pares
Aprobado: 12/12/2018

Citar como: Llanos-Tejada F, De la Vega-Arana R, Salas-López A, Betalleluz-Wong M. Pletismografía en pacientes con bronquiectasias secundarias a tuberculosis en un hospital público de Lima, Perú. *Acta Med Peru.* 2018;35(4):211-5

RESUMEN

Objetivo: determinar las características de las pruebas de función pulmonar en pacientes con Bronquiectasias secundarias a Tuberculosis pulmonar en el Hospital Nacional Dos de Mayo (Lima, Perú) durante los años 2015 – 2016. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo, retrospectivo. Se recolectó información de historias clínicas de pacientes con diagnóstico de bronquiectasias secundarias a tuberculosis pulmonar con pruebas de función pulmonar y otros variables asociadas. **Resultados:** se revisaron 76 historias clínicas de pacientes con pruebas de función pulmonar. En espirometría encontramos que el 40.8% tenía patrón obstructivo y el 22.3% patrón restrictivo. En pletismografía se determinó que 61.8% tenía criterios de atrapamiento aéreo por volumen residual > 120% y que 9.2% tenía criterios de hiperinflación pulmonar por capacidad pulmonar total > 120%. Asimismo, se pudo encontrar cambios estadísticamente significativos en los valores de pletismografía luego del uso del broncodilatador. **Conclusiones:** el patrón más frecuente fue el obstructivo con atrapamiento aéreo sin hiperinflación pulmonar.

Palabras clave: Tuberculosis; Bronquiectasia; Pruebas de función respiratoria (fuente DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objective: To determine the characteristics of pulmonary function tests in patients with bronchiectasis secondary to pulmonary tuberculosis in Dos de Mayo National Hospital in Lima, Peru, during 2015 to 2016. **Material and Methods:** This is a quantitative observational, descriptive, and retrospective study. Data from clinical records of patients diagnosed with bronchiectasis secondary to pulmonary tuberculosis and other associated variables was collected. **Results:** Seventy-six clinical records with available data from pulmonary function tests were reviewed. With respect to spirometry we found that 40.8% had an obstructive pattern, and 22.3% had a restrictive pattern. When plethysmography was performed, it was determined that 61.8% had criteria for air trapping, because of having a >120% residual volume, and 9.2% had criteria for defining pulmonary hyperinflation due to a >120% total lung capacity. Also, statistically significant changes were found in plethysmography values after using bronchodilators. **Conclusions:** The most frequent pattern in these patients was obstructive, with air trapping and no pulmonary hyperinflation.

Keywords: Tuberculosis; Bronchiectasis; Respiratory function tests (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TB), enfermedad infecciosa bacteriana, es una causa importante de mortalidad a nivel mundial, con 10 millones de casos nuevos y 1,3 millones de muertes reportados en el año 2017 [1]. En el Perú sigue siendo un importante problema de salud pública, con una incidencia anual que bordea los 30 000 casos nuevos cada año (27 988 en el 2015) ^[1,2].

Por su carácter necrotizante, condiciona efectos lesivos en el tejido del parénquima pulmonar y bronquial que incluso permanecen luego de la erradicación de la bacteria, originándose así las secuelas de TB pulmonar (TBP). Dentro de estas, las bronquiectasias (BQ) son una de las más frecuentes y las que generan mayor morbilidad. Las BQ son dilataciones anormales e irreversibles de los bronquios con alteración del epitelio ciliar y generan repercusiones a nivel de la función respiratoria; razón por la que las pruebas de función pulmonar (PFP) son claves en la evaluación y seguimiento de pacientes con BQ.

Las principales PFP son la espirometría, la pletismografía corporal y la difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO). La primera es una prueba que tiene como sus medidas más importantes a la capacidad vital forzada (CVF), al volumen espiratorio forzado el primer segundo (VEF1), y la relación VEF1/CVF; siendo considerada como una prueba útil, fácilmente reproducible y sencilla para el diagnóstico de obstrucción bronquial. La pletismografía corporal es una prueba más completa que la anterior ya que, además, permite obtener la capacidad pulmonar total (CPT), el volumen residual (VR) y la capacidad inspiratoria (CI); medidas que permiten el diagnóstico de un proceso de restricción pulmonar y el atrapamiento aéreo con o sin hiperinsuflación pulmonar. La DLCO permite evaluar si es que el oxígeno es correctamente transferido desde los alveolos hasta los capilares, proporcionando un índice objetivo de gravedad y pronóstico de las enfermedades respiratorias.

Así, el objetivo del presente estudio es determinar las características de la pletismografía en los pacientes con bronquiectasias secundarias a TBP.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo fue un estudio cuantitativo, descriptivo, observacional realizado en el Hospital Nacional Dos de Mayo, de referencia nacional, ubicado en la ciudad de Lima, Perú.

Criterios de selección

Se revisó las historias clínicas de pacientes que fueron atendidos al servicio de consulta externa de Neumología con el diagnóstico de BQ secundarias a TBP, durante los años 2015-2016. Se excluyeron a aquellos pacientes que fueran fumadores pesados (consumo de más de 10 paquetes por año), que tuvieran alguna neumopatía crónica asociada (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC], etc.) o que no tuvieran en la historia clínica los resultados de la pletismografía.

Procedimientos y variables

Los datos utilizados de la prueba de pletismografía fueron la CPT, CPT%, CPT post broncodilatadores (CPT post BD), VR, VR%, VR post broncodilatadores (VR post BD) y VR/CPT. Los datos de la espirometría que se utilizaron fueron: la FVC, FVC%, VEF1, VEF1% y VEF1/FVC. Se siguieron las recomendaciones de ALAT, ATS y ERS para definir los diagnósticos de pletismografía y espirometría.

Las pruebas realizadas en el hospital se realizaron mediante el uso de un pletismógrafo con espirómetro marca JAEGGER con cabina *MasterScreen Body*, original de Alemania. Solo se realizó la espirometría a aquellos pacientes con indicación de pletismografía que no tuvieran una prueba previa de espirometría de la Unidad de Asma de nuestra institución (donde se utiliza espirómetro marca MIR).

Análisis estadístico

Los datos fueron recolectados en una ficha y luego procesados con la ayuda del programa SPSS v. 23; los datos cualitativos fueron expresados como frecuencias/porcentajes, mientras que las variables cuantitativas como media/desviación estándar. Se consideró estadísticamente significativos los resultados con valor $p < 0,05$.

Aspectos éticos

Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad San Martín de Porres y por la Oficina de Capacitación, Docencia e Investigación del Hospital Nacional Dos de Mayo.

RESULTADOS

Durante los años 2015 y 2016 se evaluaron a 76 pacientes con el diagnóstico de BQ secundarias a TBP a los que se les realizó pletismografía. De estos, el 68,4% fueron mujeres, sus edades estuvieron entre los 25 a 80 años, con una media de $55,1 \pm 12,1$ años. La mayor concentración de participantes se encontró dentro del intervalo de edad 51-60 años (32,9%). Los valores del IMC (índice de masa corporal) oscilaron entre los 13,9 y 32,6 kg/m², con una media de $24,1 \pm 4,5$ kg/m²; el 46,1% presentó un IMC normal (ver Tabla 1).

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con bronquiectasias secundarias a tuberculosis en el HNDM, 2015-2016

Variable	Valor
Sexo n (%)	
Mujeres	52 (68,4)
Hombres	24 (31,6)
Edad (años)	
Máximo-mínimo	25-80
\bar{x} (DE)	55,08 (12,185)
Grupo etario (años) n (%)	
21-30	4 (5,3)
31-40	6 (7,9)
41-50	14 (18,4)
51-60	25 (32,9)
61-70	20 (26,3)
71-80	7 (9,2)
IMC (kg/m ²)	
Máximo-mínimo	13.93 – 32.69
\bar{x} (DE)	24.19 (4.594)
Categoría n (%)	
Bajo peso	8 (10,5)
Normal	35 (46,1)
Sobrepeso	20 (26,3)
Obesidad	13 (17,1)
Espirometría n (%)	
Normal	17 (31,5)
Patrón obstructivo	31 (57,4)
Patrón no obstructivo	7 (11,1)
Pletismografía \bar{x} (DE)	
Normal	12 (15,7)
Restricción	17 (22,3)
Atrapamiento	47 (61,8)
Hiperinflación	7 (8,4)

HNDM: Hospital Nacional Dos de Mayo; \bar{x} : media; DE: desviación estándar.

El 71,1% de los participantes tuvo, además, un resultado de espirometría; evaluándose las variables FVC, FVC%, VEF1, VEF1% y VEF1/FVC que se muestran en la Tabla 2. Adicionalmente, se determinó que de este grupo (n=54), 31 (57,4%) presentaron un patrón obstructivo -definido como la relación VEF1/FVC < 70% o menor al límite inferior de normalidad-.

Los valores promedios en la pletismografía de la CPT, CPT%, VR, VR%, VR/CPT se muestran en la Tabla 2. Asimismo, al 69,73% se le realizó la prueba con broncodilatador durante la realización de la pletismografía, obteniendo así la CPT post BD, VR post BD, VR/CPT post BD.

Tabla 2. Resultados de las pruebas de función pulmonar

Pruebas de función pulmonar	\bar{x} (DE)
Pletismografía (n=76)	
CPT	4,42 (1,225)
CPT%	95,55 (21,102)
VR	2,308 (0,794)
VR%	131,55 (39,34)
VR/CPT	52,4 (10,79)
CPT Post BD	4,50 (1,212)
VR Post BD	2,37 (0,702)
VR/CPT Post BD	53,09 (8,956)
Espirometría (n=54)	
FVC	2,22 (0,893)
FVC%	69,05 (21,29)
VEF1	1,46 (0,606)
VEF1%	60,2 (19,92)
VEF1/FVC	66,65 (13,12)

\bar{x} : media; DE: desviación estándar; CPT: capacidad pulmonar total; VR: volumen residual; FVC: capacidad vital forzada, VEF1: volumen espiratorio forzado al primer segundo; BD: broncodilatador. CPT%, VR%, FVC%, VEF1%: porcentaje respecto al predicho.

Al comparar los valores de la CPT, VR y VR/CPT pre y post broncodilatadores, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en todos los casos ($p < 0,01$), como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados pletismográficos pre y post uso de broncodilatadores

Resultados espirométricos	\bar{x} (DE) *	Valor de p^{\dagger}
CPT - CPT Post BD	0,0989 (0,2962)	0,019
VR - VR Post BD	0,1847 (0,3079)	< 0,05
VR/CPT - VR/CPT Post BD	297,396 (38,375)	< 0,05

\bar{x} : media; DE: desviación estándar; CPT: Capacidad pulmonar total, VR: volumen residual.

* Corresponde a la diferencia absoluta luego del uso de broncodilatadores.

\dagger Prueba t de Student para diferencias de medias en una muestra.

Se determinó atrapamiento aéreo (VR > 120%) en el 61,8% de los participantes e hiperinflación pulmonar (CPT > 120%) en el 9,2% de los participantes. También se encontró que el 22,3% presentó un patrón respiratorio restrictivo (CPT < 80). El resto de los participantes (doce, que representan el 15,7%) tenía una pletismografía normal.

DISCUSIÓN

Las bronquiectasias son una entidad frecuente en el Perú debido a su presencia como secuela de TBP^[3]. A pesar de que la prevalencia es desconocida, en nuestro estudio evaluamos a 76 pacientes con el diagnóstico de BQ secundarias a TBP entre los años 2015 y 2016, a los que además se les sometió a pletismografía, y en los que encontramos pacientes con compromiso ventilatorio obstructivo con atrapamiento aéreo e hiperinflación pulmonar en la mayoría de los pacientes.

La mayor cantidad de pacientes mujeres identificadas en nuestro estudio (64,8%) coincide con lo expuesto en la *US Bronchiectasis Research Registry*^[4] en el año 2016, donde el 79% de los pacientes con bronquiectasias durante los años 2008-2014 eran mujeres. A pesar de la notable diferencia socioeconómica entre ambos países, permanece una proporción a favor de las mujeres, quizá debido al mayor acceso a los establecimientos de salud de estas últimas.

La edad media fue de 55,08 años. Este dato, al igual que el anterior, guarda relación con la población de Estados Unidos (EEUU), donde la media de edad fue de 64 años^[3]; además, concuerda con lo encontrado en un estudio nacional previo, en donde la edad promedio fue 51,2 años^[4]. Este resultado quizás se explique porque se trata de una población económicamente activa, con mayor riesgo para enfermar de TB, con el desarrollo posterior de secuelas, como las bronquiectasias.

Además, se encontró un IMC promedio de $24,1 \pm 4,5$ kg/m² similar a lo observado en el estudio de Guan *et al*^[5], donde la media de IMC fue 20,0 kg/m² (rango intercuartil: 18,1 kg/m² – 23,2 kg/m²) en un total de 127 participantes. Llama la atención que una similar proporción de la población evaluada (más de 40%), tenía sobrepeso u obesidad, lo que podría indicar que el estado nutricional no es un factor de riesgo para desarrollar TBP o bronquiectasias.

También se encontró que el 40,8% de los participantes presentaron un patrón obstructivo en la espirometría, valor que se asemeja ligeramente a lo visto en EEUU, donde el 51% de esa población con bronquiectasias sufría un patrón obstructivo^[3], similar a lo obtenido previamente en un estudio en nuestra misma institución, donde el 79,81% de la población presentaba obstrucción ventilatoria^[4]. No obstante, esto se contrasta con lo encontrado por Uribe y colaboradores^[6], donde solo el 20% de su población tenía obstrucción. La similitud con los dos primeros quizás sea por la semejanza en el número de la población evaluada, punto en el que el estudio de Uribe difiere, donde su población fue muy limitada (n=10).

La frecuencia de pacientes con patrón restrictivo encontrada mediante pletismografía fue de 22,3%, que contrasta con lo expuesto por Panda *et al*^[7] donde el patrón restrictivo fue el más común (39,6%). Lo mismo sucede con Uribe, quien reportó que el 80% de su población tenía una restricción respiratoria^[6]. Empero, este resultado es similar al obtenido previamente en nuestra institución^[4] en donde, mediante espirometría, el 13,46% presentó un patrón sugestivo de restricción.

En esta investigación se encontró una mejora, estadísticamente significativa, en los valores de la CPT, VR, y VR/CPT luego de la aplicación de broncodilatadores. Esto concuerda con lo observado por Guan Wei-Jie *et al*^[8] donde el 34% de su población respondieron positivamente a los broncodilatadores. Esto se explicaría porque las bronquiectasias se comportan como una enfermedad crónica y progresiva que comprende un grado de obstrucción crónica del flujo aéreo^[9,10], lo que demostraría cierto grado de reversibilidad de dicha obstrucción bronquial, quizá parecido a lo que ocurre en la EPOC.

Llama la atención la alta frecuencia encontrada de atrapamiento aéreo (VR > 120%) sin hiperinflación pulmonar (CPT > 120%). Esto se debería a que las bronquiectasias podrían tener pulmones fisiológicamente pequeños o normales, como un proceso restrictivo pulmonar secundario a la cicatrización anormal por TBP, con atrapamiento aéreo secundario a la obstrucción crónica al flujo aéreo; lo que se traduciría en una patología con un verdadero comportamiento mixto en las pruebas de función pulmonar. Por este motivo se prefirió hacer pletismografía más que espirometría. La determinación de estas condiciones, atrapamiento e hiperinflación, es importante por cuanto se ha podido demostrar que la disnea se asocia a hiperinflación^[11] y el atrapamiento aéreo se asocia a daño parenquimal y a infección por *Pseudomona*^[12,13].

La gran limitación de este estudio radica en la selección de pacientes, los cuales fueron pacientes con BQ secundarias a TBP que hubiesen recibido indicación por algún motivo, no evaluado en el presente estudio, para someterse a una prueba de función pulmonar completa. Otra limitación es la propia de los estudios retrospectivos, con revisión de historia clínica y recolección de información secundaria.

En conclusión, podemos afirmar que las BQ secundarias a TBP sí afectan la función pulmonar de quienes las padecen. El patrón por espirometría más frecuente fue el patrón obstructivo (40,8%), mientras que solo el 22,3% tenía un patrón restrictivo. De acuerdo a pletismografía fue frecuente el atrapamiento aéreo (61,8%), presentando hiperinflación pulmonar (9,2%) el menor porcentaje, con 22,3% con patrón respiratorio restrictivo.

Recomendamos optimizar el tratamiento con broncodilatadores inhalados en aquellos pacientes en los que se demuestre atrapamiento aéreo con o sin hiperinflación pulmonar por pruebas de función pulmonar; estando quizás ante un nuevo Fenotipo de daño de vía aérea pequeña.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report [Internet]. Geneva: WHO; 2018 [citado el 12 de marzo de 2018]. Disponible en <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274453/9789241565646-eng.pdf?ua=1>
2. Ministerio de Salud, Dirección General de Epidemiología. Situación de Tuberculosis en el Perú [Internet]. Lima, Perú: MINSa; 2016 [citado el 12 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.tuberculosis.minsa.gob.pe/Archivos/RecursoInformacion/201609200406.pdf>
3. Uribe-Barreto A, Uribe-León M, Peña-Oscuivilca A. Hallazgos endoscópicos en pacientes con bronquiectasias de una zona endémica de tuberculosis. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2008;25(2):253-6.
4. Llanos-Tejada F. Alteraciones espirométricas en pacientes con secuela de tuberculosis pulmonar. *Rev Med Hered*. 2010;21(2):77-83.
5. Guan WJ, Yuan JJ, Huang Y, Li HM, Chen RC, Zhong NS. Residual volume/total lung capacity ratio confers limited additive significance to lung clearance index for assessment of adults with bronchiectasis. *PLoS ONE*. 2017;12(9): e0183779.
6. Uribe A, Molina G, Resurrección V, Figueroa M. Bronquiectasias y limitación funcional en la tuberculosis curada. *An Fac Med*. 2000;61(4):309-14.
7. Panda A, Bhalla AS, Sharma R, Mohan A, Sreenivas V, Kalaimannan U, et al. Correlation of chest computed tomography findings with dyspnea and lung functions in post-tubercular sequelae. *Lung India*. 2016;33(6):592-99.
8. Guan WJ, Gao YH, Xu G, Lin ZY, Tang Y, Li HM, et al. Inflammatory responses, spirometry, and quality of life in subjects with bronchiectasis exacerbations. *Respir Care*. 2015;60(8):1180-9.
9. Byrne AL, Marais BJ, Mitnick CD, et al. Chronic airflow obstruction after successful treatment of multidrug-resistant tuberculosis. *ERJ Open RES*. 2017;3:00026-2017.
10. Castro S, Vecco L. Atrapamiento de aire e hiperinflación pulmonar en alteración ventilatoria obstructiva o mixta. *CSB. Jun-Ago 2002. Enfermedades del tórax*. 2003;46(1):32-9.
11. Martínez-García M, Perpiña-Torderac M, Soler-Cataluña J, Román-Sánchez P, Lloris-Bayoc A, González-Molinad A. Dissociation of lung function, dyspnea ratings and pulmonary extension in bronchiectasis. *Respir Med*. 2007;101(11):2248-53.
12. Guan WJ, Gao YH, Xu G, Lin ZY, Tang Y, Li HM, et al. Characterization of lung function impairment in adults with bronchiectasis. *PLoS One*. 2014;9(11):e113373.
13. Jin-Hwa L, Yoo-Kyung K, Hyon-Ju K, Jung-Hyun C. Relationships between high-resolution computed tomography, lung function and bacteriology in stable bronchiectasis. *J Korean Med Sci*. 2004;19(1):62-8.

Las ediciones anteriores de Acta Médica Peruana
están disponibles en:

www.scielo.org.pe

