

agudo celular A1 e insuficiencia renal, ambas situaciones resueltas al alta.

En definitiva, el trasplante lobar es una opción válida para optimizar el uso de donantes y adecuar el tamaño para situaciones especiales, como son el trasplante pediátrico o las cavidades torácicas pequeñas, en las que los receptores no pueden esperar a que surja un donante del tamaño perfecto. No obstante, es importante considerar entre las opciones para proteger los injertos lobares alguna modalidad de asistencia cardiorrespiratoria en el intraoperatorio (circulación extracorpórea o ECMO) y en el postoperatorio (fundamentalmente con ECMO), si así lo requiere el paciente y en función de la política del grupo quirúrgico. En este caso particular, se combina un trasplante lobar con un abordaje poco frecuente, como es la toracotomía posterolateral. Por esta razón, y hasta poder instaurar el ECMO central, se decidió mantener el injerto lobar sin flujo y sin ventilación.

Otras estrategias alternativas para realizar este trasplante se tuvieron en cuenta, aunque fueron descartadas. Se desechó la posibilidad de una neumonectomía derecha, con la implantación única del pulmón izquierdo, debido a los problemas que podrían aparecer relacionados con la cicatrización del muñón bronquial y la cavidad de neumonectomía. La idea de realizar el trasplante instaurando previamente un ECMO veno-arterial periférico también se descartó para evitar salidas accidentales de las cánulas en los cambios de posición que se realizaron.

En conclusión, dado que el volumen pulmonar máximo que aceptaba la cavidad derecha del paciente era de 2 lóbulos y que el mejor abordaje para este implante era la toracotomía posterolateral, consideramos que mantener el injerto bilobar sin flujo ni ventilación hasta instaurar la asistencia cardiorrespiratoria fue una estrategia válida.

Agradecimientos

Al Servicio de Neumología, Anestesiología y a la Coordinación de Trasplantes del Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda.

Bibliografía

1. Inci I, Schuurmans MM, Kestenholz P, Schneiter D, Hillinger S, Opitz I, et al. Long-term outcomes of bilateral lobar lung transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43:1220–5.
2. Stanzi A, Decaluwe H, Coosemans W, de Leyn P, Naftus P, van Veer H, et al. Lobar lung transplantation from deceased donors: A valid option for small-sized patients with cystic fibrosis. *Transplant Proc.* 2014;46:3154–9.
3. Snell GI, Yusen RD, Weill D, Strueber M, Garrity E, Reed A, et al., Report of the ISHLT Working Group on Primary Lung Graft Dysfunction, part I: Definition and grading—A 2016 Consensus Group statement of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2017;36:1097–103.

José Luis Campo-Cañaveral de la Cruz*,
David Gómez de Antonio, Álvaro Sánchez Calle
y Alejandra Romero Román

Servicio de Cirugía Torácica y Trasplante Pulmonar, Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda, Madrid, España

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: jluiscampo82@gmail.com
(J.L. Campo-Cañaveral de la Cruz).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2018.07.012>
0300-2896/

© 2018 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Métodos de análisis gráfico de obstrucción espirométrica: ¿una imagen vale más que mil palabras?



Graphical Analysis Methods in Obstructive Spirometry: Does a Picture Speak More Than a Thousand Words?

Estimado Director:

La evaluación de la obstrucción de las vías aéreas es fundamental en el manejo del asma y la EPOC. Habitualmente se cuantifica mediante espirometría utilizando la caída del FEV1 y la relación FEV1/FVC comparados con valores de referencia¹. La disminución del flujo espiratorio secundario a la obstrucción de vías aéreas de pequeño calibre genera una forma cóncava en la curva de flujo volumen espiratoria (CFVE) en exhalación forzada². La práctica habitual de la observación directa implica cierta variabilidad. Como alternativa y previa obtención de maniobras de alta calidad¹, pueden medirse objetivamente las propiedades gráficas de dicha curva, método poco difundido en la bibliografía y en la práctica usual³. La información agregada por este método busca aumentar la sensibilidad para el diagnóstico de obstrucción, sobre todo en pacientes con normalidad de los parámetros espirométricos tradicionales.

Nos proponemos en este trabajo describir las diferentes técnicas de medición de obstrucción bronquial por métodos de análisis gráfico de curvilinealidad.

Se realizó una revisión no sistemática de la bibliografía a través de la base de datos Pubmed utilizando los términos «concauidad», «curvilinealidad» y «espirometría». Posteriormente se realizaron técnicas de búsqueda prospectiva y retrospectiva. Se seleccionaron

trabajos que evaluaron la capacidad diagnóstica y pronóstica de métodos de análisis de curvilinealidad.

Se obtuvieron 13 artículos que describen 4 métodos de evaluación de obstrucción mediante el análisis de la CFVE.

El *ángulo beta* ($A\beta$) fue creado³ con el objetivo de cuantificar el nivel de concauidad de la curva flujo/volumen espiratoria. Para ello se trazan dos rectas: una desde el punto de volumen residual hasta la CFVE al 50% del volumen espirado y otra desde el último punto mencionado hasta la extrapolación del pico flujo espiratorio en el eje de ordenadas, punto correspondiente a la capacidad pulmonar total (fig. 1a). El $A\beta$ se mide a nivel de la intersección entre estas dos rectas.

En pacientes adultos, el $A\beta$ ha permitido cuantificar obstrucción en pacientes con asma⁴ o con EPOC^{3,5}. Se han descrito sus valores de referencia en pacientes pediátricos⁶. En un estudio se observó una especificidad del 91% para distinguir pacientes con asma atópica de controles sanos⁷. En pacientes con sibilancias y obstrucción espirométrica se observó un $A\beta$ medido por score Z menor que en pacientes sanos⁸.

Se ha observado una mejoría del $A\beta$ en asmáticos adultos luego de tratamiento con corticoides inhalados⁹ y broncodilatadores⁴. Un estudio realizado en pacientes pediátricos y adultos¹⁰ ha demostrado correlación significativa ($r = -0,959$) con la estimación visual de concauidad por expertos.

El grado de obstrucción puede ser estimado por el *área bajo la curva* (AUC)^{11,12}. Para ello se calcula el *área de un triángulo rectángulo* (At) con un cateto originado de la extrapolación del PEF a nivel de las abscisas (Xp) y otro partiendo de este punto hasta el volumen residual, siendo su hipotenusa la unión entre ambos extremos (fig. 1b). El uso de un software específico determina el

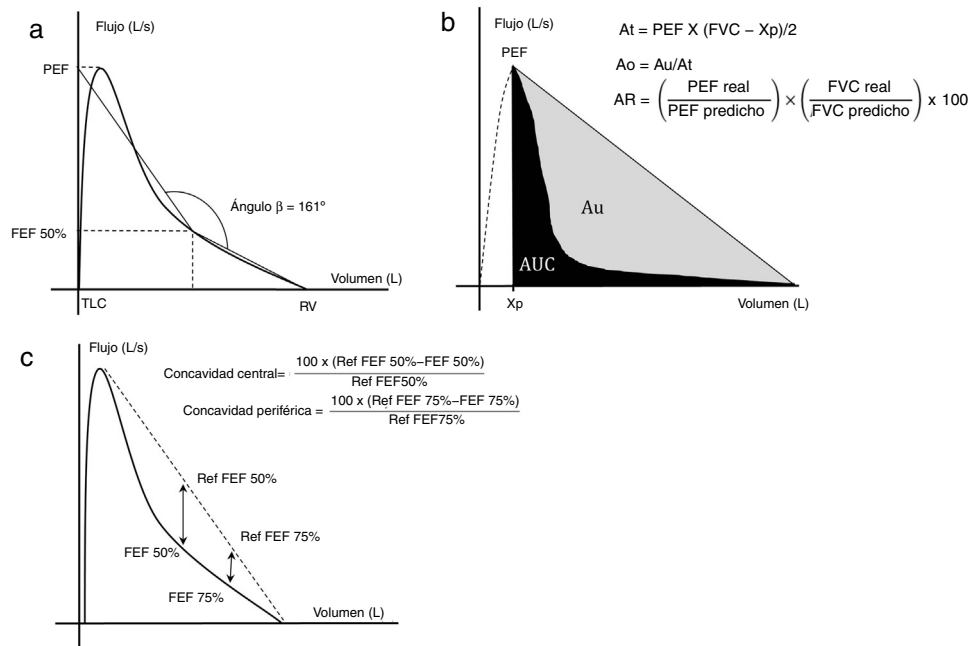


Figura 1. a) Medición del ángulo β . b) Método de área bajo la curva. c) Concavidad central y periférica. Desarrollo de cada método en el texto.

Ao: área obstructiva; AR: área del rectángulo; At: área del triángulo; Au: área comprendida entre la hipotenusa del triángulo y la curva de espiración forzada espiratoria; AUC: área bajo la curva; FEF 50%: flujo espiratorio forzado al 50% de la capacidad vital; FEF 75%: flujo espiratorio forzado al 75% de la capacidad vital; L/s: litros por segundo; PEF: pico flujo espiratorio; Ref: referencia; RV: volumen residual; TLC: capacidad pulmonar total; Xp: extrapolación del PEF en las abscisas. Gráficos adaptados de Dominelli et al.⁵, Lee et al.¹¹ y Johns et al.¹⁵.

AUC espiratoria, la cual, restada al At, permite cuantificar el *área Au* (comprendida entre la hipotenusa del triángulo y la CFVE). Dado que dicha área se encuentra condicionada por el grado de concavidad y por las características antropométricas del sujeto, se utiliza el *área obstructiva* ($Ao = Au/At$), la cual es proporcional al grado de obstrucción.

Utilizando los mismos catetos referidos previamente puede calcularse el área del rectángulo (AR) a través de la relación entre un rectángulo real y uno predicho.

Al estudiar estas variables y sus relaciones entre sí, se ha descrito que tanto Ao/AR como Ao/PEF presentaron una alta correlación con los valores de RV/TLC ($r=0,718$ y $r=0,780$, respectivamente; $p=0,001$ ambas) y los metros recorridos en un test de caminata de 6 minutos ($r=-0,618$ y $r=-0,581$, respectivamente; $p<0,01$ ambas)¹¹. Sumado a esto, en un estudio de AUC/At en los primeros 3 segundos de la espiración¹² se observó una correlación fuerte ($r=0,88$; $p<0,001$) con obstrucción por $FEV1/FVC$ y un kappa de 0,72 para el diagnóstico de EPOC por criterio *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD).

La concavidad de la CFVE puede ser cuantificada utilizando *modelos matemáticos*. Se han utilizado funciones hiperbólicas¹³ y cuadráticas¹⁴ para estimar la curvatura. La mayor diferencia entre funciones es que en una se estima la curvatura máxima (Kmax) mientras que en la otra se determina el índice de curvatura media (ACI).

En una población heterogénea de adultos se ha encontrado una relación exponencial negativa entre Kmax y $FEV1$ ¹³. En pacientes pediátricos asmáticos, a su vez, se observó una correlación regular ($r=0,53$; $p<0,001$) entre ACI y síntomas que fue superior a la de variables espirométricas tradicionales ($r=-0,22$ para $FEV1$; $p=0,14$)¹⁴.

Los *índices de concavidad* se calculan comparando los flujos espiratorios forzados (FEF50% y 75%) con sus valores de referencia (estimados por la extrapolación de sus puntos hacia una recta que une el PEF con el punto de volumen residual) (fig. 1c).

Un estudio en no fumadores¹⁵ demostró una prevalencia de obstrucción mayor por concavidad central (12-14,6%) y periférica (14,6-17,9%) comparada con $FEV1$ (6,2-8,0%), $FEV1/FVC$ (5,6-8,3%) sin asociarse ello a *outcomes* clínicos, sugiriendo un posible sobre-diagnóstico. Hubo una alta correlación (entre $r=-0,710$ y $-0,789$) de los índices de concavidad y el $FEV1/FVC$.

Las técnicas de análisis de curvilinealidad demostraron utilidad variable en el diagnóstico de obstrucción, asociación a la respuesta terapéutica y a la presencia de síntomas. Las poblaciones evaluadas son heterogéneas en cuanto a su etiología y rango etario. No existen comparaciones entre métodos, y las formas de demostrar utilidad diagnóstica son dispares entre trabajos. Los métodos conllevan un riesgo de sobrediagnóstico de obstrucción, a lo que se agrega la falta de umbrales estandarizados de algunos de ellos. La población pediátrica podría beneficiarse del uso de estas técnicas, ya que sus estándares de obstrucción son menos sensibles.

La mayor difusión de estos métodos podría conllevar nuevos usos en la práctica médica. Sin embargo, no hay evidencia suficiente para recomendar ningún método en forma sistemática. Sería útil la evaluación de estos métodos en pacientes sintomáticos sin obstrucción espirométrica con el objetivo de detectar una población susceptible de beneficio terapéutico.

Bibliografía

- Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26:948-68.
- Hogg JC, Macklem PT, Thurlbeck WM. Site and nature of airway obstruction in chronic obstructive lung disease. *N Engl J Med*. 1968;278:1355-60.
- Kapp MC, Schachter EN, Beck GJ, Maunder LR, Witek TJ Jr. The shape of the maximum expiratory flow volume curve. *Chest*. 1988;94:799-806.
- Ohwada A, Takahashi K. Concave pattern of a maximal expiratory flow-volume curve: A sign of airflow limitation in adult bronchial asthma. *Pulm Med*. 2012;2012:797495.
- Dominelli PB, Foster GE, Guenette JA, Haverkamp HC, Eves ND, Dominelli GS, et al. Quantifying the shape of the maximal expiratory flow-volume curve in mild COPD. *Respir Physiol Neurobiol*. 2015;219:30-5.

6. Nève V, Edmé J-L, Baquet G, Matran R. Reference ranges for shape indices of the flow-volume loop of healthy children. *Pediatr Pulmonol.* 2015;50:1017-24.
7. Park SH, Im MJ, Eom S-Y, Hahn Y-S. Accuracy of maximal expiratory flow-volume curve curvilinearity and fractional exhaled nitric oxide for detection of children with atopic asthma. *Korean J Pediatr.* 2017;60:290-5.
8. Nève V, Matran R, Baquet G, Methlin C-M, Delille C, Boulenguez C, et al. Quantification of shape of flow-volume loop of healthy preschool children and preschool children with wheezing disorders. *Pediatr Pulmonol.* 2012;47:884-94.
9. Kraan J, van der Mark TW, Koëter GH. Changes in maximum expiratory flow-volume curve configuration after treatment with inhaled corticosteroids. *Thorax.* 1989;44:1015-21.
10. Weiner DJ, Forno E, Sullivan L, Weiner GA, Kurland G. Subjective and objective assessments of flow-volume curve configuration in children and young adults. *Ann Am Thorac Soc.* 2016;13:1089-95.
11. Lee J, Lee C-T, Lee JH, Cho Y-J, Park JS, Oh YM, et al., KOLD Study Group. Graphic analysis of flow-volume curves: A pilot study. *BMC Pulm Med.* 2016;16:18. <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-016-0182-8>
12. Li H, Liu C, Zhang Y, Xiao W. The Concave shape of the forced expiratory flow-volume curve in 3 seconds is a practical surrogate of FEV1/FVC for the diagnosis of airway limitation in inadequate spirometry. *Respir Care.* 2016;62:363-9.
13. Zheng C-J, Adams AB, McGrail MP, Marini JJ, Greaves IA. A proposed curvilinearity index for quantifying airflow obstruction. *Respir Care.* 2006;51:40-5.
14. Wildhaber JH, Sznitman J, Harpes P, Straub D, Möller A, Bask P, et al. Correlation of spirometry and symptom scores in childhood asthma and the usefulness of curvature assessment in expiratory flow-volume curves. *Respir Care.* 2007;52:1744-52.
15. Johns DP, Das A, Toelle BG, Abramson MJ, Marks GB, Wood-Baker R, et al. Improved spirometric detection of small airway narrowing: Concavity in the expiratory flow-volume curve in people aged over 40 years. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:3567-77.

Joaquín Maritano Furcada*, César Ignacio Rodríguez, Esteban Javier Wainstein y Hernán Javier Benito

Servicio de Neumonología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: joaquin.maritano@hospitalitaliano.org.ar (J. Maritano Furcada).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2018.07.018>
0300-2896/

© 2018 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Resultados de una encuesta nacional sobre la situación actual del manejo del derrame pleural



Current Management of Pleural Effusion: Results of a National Survey

Estimado Director:

El derrame pleural (DP) supone entre el 4 y el 10% de la patología respiratoria en los Servicios de Neumonología y afecta a más de 3.000 personas por millón de habitantes¹. En la última década se ha producido un avance significativo en técnicas diagnósticas y terapéuticas en esta patología que han permitido modificar los algoritmos de manejo²⁻⁵. Sin embargo, en nuestro medio se desconoce cómo se realiza la atención a esta patología. La evaluación mediante encuestas o auditorías clínicas son estrategias destinadas a mejorar la calidad de los procesos y resultados de un servicio clínico. En otros países, como el Reino Unido, algunas sociedades científicas han llevado a cabo auditorías centradas en recoger datos de la práctica clínica, lo que le ha permitido definir y poder evaluar posteriormente áreas de mejora⁶⁻⁸.

Conocer cómo se organiza y los aspectos específicos de la atención a esta patología nos podría ayudar a elaborar recomendaciones para intentar conseguir una asistencia de calidad. Por este motivo, y con el fin de poder evaluar la situación actual de partida, realizamos este estudio. El objetivo principal fue describir la práctica clínica asistencial y conocer datos relacionados con el manejo de pacientes, aspectos de seguridad, ético-legales y sobre actividad docente e investigadora en DP.

De julio a octubre de 2016 llevamos a cabo un estudio transversal multicéntrico a nivel nacional mediante una encuesta dirigida a jefes de servicio de Neumonología, responsables o facultativos con dedicación especial a la patología pleural de hospitales de gestión pública, de distintos niveles de complejidad. Este último aspecto se evaluó teniendo en cuenta los criterios utilizados en otros estudios de ámbito nacional⁹. Se realizó una selección aleatoria de los centros, incluyéndose 129. Mediante correo electrónico se contactó con los encuestados, que debían cumplimentarla utilizando una plataforma online. Se incluían 22 ítems sobre diferentes aspectos organizativos, asistenciales, docentes y de investigación.

Respondieron a la encuesta 48 (37%) profesionales, 24 (50%) jefes de servicio, 11 (23%) jefes de unidad y 13 facultativos con dedicación especial al DP; 23 (48%) fueron centros de compleji-

dad intermedia (entre 200-500 camas y más de 50 MIR) y 25 (52%) de alta complejidad (gran dotación tecnológica, más de 500 camas y entre 160-300 MIR). No respondió la encuesta ningún centro de baja complejidad. En la **tabla 1** se representan los resultados sobre los distintos aspectos analizados comparándolos en función de la complejidad del centro.

Se evidencian importantes diferencias entre los centros nacionales en la organización de la atención a la patología pleural, relacionadas sobre todo con la complejidad de los centros. Según datos del Libro Blanco de Neumonología¹⁰, que en 2014 encuestó a casi 500 neumólogos, solo existían agendas específicas de pleura en el 12% de los centros de menos de 750 camas y en el 20% de más de 750. Aunque en nuestra encuesta el 52 y el 72% de los centros de complejidad intermedia y alta, respectivamente, afirmaron disponer de Unidad de Pleura, esta se integraba en la Unidad de Broncoscopias en el 83 y el 66%, respectivamente. Solo el 13% de centros de complejidad intermedia y el 36% de alta complejidad tenían consulta monográfica, resultados similares a los publicados en el Libro Blanco¹⁰. En el 96% de los centros el estudio del DP se hace de forma ambulatoria, sin diferencias entre los centros. En un trabajo previo demostramos que este tipo de atención puede hacerse con una alta eficiencia e igual seguridad¹¹.

El número de centros que realiza procedimientos avanzados como toracoscopia o drenaje tunelizado es limitado, especialmente en los centros de complejidad intermedia. Sin embargo, el porcentaje de hospitales que incluyen en su cartera de servicios drenajes convencionales o la pleurodesis mediante talco slurry es mayor, siendo ambos procedimientos alternativas al tratamiento del DP infeccioso o maligno^{4,5}. En el Libro Blanco se describe que un 35% de los neumólogos no realiza ecografía, colocación de tubos, pleurodesis o fibrinólisis¹⁰. Aunque los resultados de esta encuesta en alguno de estos ítems son diferentes, es posible que no exista un adecuado registro de algunos procedimientos. Parece necesario centralizar todas las técnicas pleurales y así justificar la creación y el desarrollo de unidades específicas y que se pueda añadir valor incorporando procedimientos más avanzados.

En 2015, la BTS publicó los datos de su segunda auditoría⁸. Se evidenció una mayor utilización del consentimiento informado y un incremento del uso ecográfico para la inserción de drenajes, pasando del 52 al 69%. El 82% de los hospitales disponía de ecógrafo⁸. En nuestra encuesta, aunque el 94% de los centros tenían ecógrafo, solo el 52% lo usaban.