

- Cottini SR, Ehlers UE, Pagnamenta A, Brandi G, Weder W, Schuepbach RA, et al. Pretransplant dyslipidaemia influences primary graft dysfunction after lung transplantation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016;22:402–5.
- Raphael J, Colling SR, Wang XQ, Scalzo DC, Singla P, Lau CL, et al. Perioperative statin use is associated with decreased incidence of primary graft dysfunction after lung transplantation. *J Hear Lung Transplant.* 2017;36:948–56.
- Weill D, Beden C, Corris PA, Dark JH, Davis RD, Keshavjee S, et al. A consensus document for the selection of lung transplant candidates: 2014—an update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Hear Lung Transplant.* 2015;34:1–15.
- Diamond JM, Arcasoy S, Kennedy CC, Eberlein M, Singer JP, Patterson GM, et al. Report of the International Society for Heart and Lung Transplantation Working Group on Primary Lung Graft Dysfunction, part II: Epidemiology, risk factors, and outcomes—A 2016 Consensus Group statement of the International Society for Heart and Lung Tran. *J Hear Lung Transplant.* 2017;36:1104–13.
- Christie JD, Bellamy S, Ware LB, Lederer D, Hadjilias D, Lee J, et al. Construct validity of the definition of primary graft dysfunction after lung transplantation. *J Hear Lung Transplant.* 2010;29:1231–9.
- Whitson B, Nath D, Johnson A. Risk factors for primary graft dysfunction after lung transplantation. *J Thorac.* 2006.
- Kreisel D, Krupnick AS, Puri V, Guthrie TJ, Trulock EP, Meyers BF, et al. Short- and long-term outcomes of 1000 adult lung transplant recipients at a single center. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;141:215–22.
- Palinski W, Tsimikas S. Immunomodulatory effects of statins: mechanisms and potential impact on arteriosclerosis. *J Am Soc Nephrol.* 2002;13:1673–81.
- Cantu E, Lederer DJ, Meyer K, Milewski K, Suzuki Y, Shah RJ, et al. Gene set enrichment analysis identifies key innate immune pathways in primary graft dysfunction after lung transplantation. *Am J Transplant.* 2013;13:1898–904.
- Mach F. Statins as novel immunomodulators: from cell to potential clinical benefit. *Thromb Haemost.* 2003;90:607–10.
- Sharma AK, Lapar DJ, Stone ML, Zhao Y, Metha CK, Kron IL, et al. NOX2 activation of natural killer T cells is blocked by the adenosine A2A receptor to inhibit lung ischemia-reperfusion injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;193:988–99.

Irene Bello ^{a,m,*}, Alberto Sandiumenge ^{b,m},
Elisabeth Coll ^c, Mercedes de la Torre ^d

- Thoracic Surgery and Lung Transplant Department, Vall d'Hebron University Hospital, Barcelona, Spain
- Transplant Coordination Department, Vall d'Hebron University Hospital, Barcelona, Spain
- Organización Nacional de Trasplantes, Madrid, Spain
- Thoracic Surgery, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, A Coruña, Spain
- Intensive Care Unit, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, A Coruña, Spain
- Thoracic Surgery, Hospital Marqués de Valdecillas, Santander, Spain
- Pneumology Department, Hospital Marqués de Valdecillas, Santander, Spain
- Intensive Care Unit, Hospital Marqués de Valdecillas, Santander, Spain
- Thoracic Surgery, Hospital Puerta de Hierro, Madrid, Spain
- Pneumology Department, Hospital Puerta de Hierro, Madrid, Spain
- Pneumology Department, Vall d'Hebron University Hospital, Barcelona, Spain
- Intensive Care Unit, Vall d'Hebron University Hospital, Barcelona, Spain
- Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR), Barcelona, Spain

* Corresponding author.

E-mail address: irbello@vhebron.net (I. Bello).

¹ <https://twitter.com/@Dra.BelloIrene>.

² <https://twitter.com/@vallhebron>.

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2021.04.016>

0300-2896/© 2021 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Tratamiento ambulatorio de la fuga aérea persistente



Outpatient Management of Persistent Air Leak

Estimado Director:

La fuga aérea es un problema frecuente en cirugía torácica, su prevalencia en el primer día postoperatorio es del 26–54%. Se considera fuga aérea persistente (FAP) postoperatoria si permanece el tercer día tras la cirugía según Brunelli¹, tras el cuarto según Cerfolio² y tras el quinto según Varela³.

Más del 50% de los pacientes tratados mediante drenaje pleural (DP) por neumotórax (NX) presentan fuga aérea a las 48 horas⁴. La prevalencia de FAP varía entre el 8 y 20%, siendo más frecuente en NX espontáneos secundarios⁵. Se admite la utilización de dispositivos portátiles como la válvula de Heimlich (VH)⁶ en aquellos pacientes con alto riesgo quirúrgico⁷. Con la VH se reduce el tiempo de drenaje y de hospitalización⁵.

El objetivo de este estudio fue confirmar la inocuidad de la VH en pacientes con FAP postoperatoria y por NX, y demostrar su beneficio económico.

Se trata de un estudio descriptivo de una cohorte de pacientes con DP y VH por FAP al alta hospitalaria entre enero de 2013 y mayo de 2020, lo que determinó el tamaño muestral.

Se consideraron como criterios de inclusión a los pacientes con FAP tras NX o postoperados, estables, autónomos o con buen apoyo familiar. Como criterios de exclusión se consideraron la pérdida de seguimiento, las VH intrahospitalarias y las empleadas para diferir el tratamiento quirúrgico.

El seguimiento ambulatorio se realizó con revisiones cada 48–72 horas y el DP se retiró tras control radiológico después de 24 horas pinzado.

Las variables principales fueron la tasa de éxito, proporción de pacientes con resolución de la FAP tras colocar la VH y el coste ahorrado por tratamiento. Se estudiaron variables epidemiológicas, clínicas y radiológicas como variables independientes.

Se calculó la media, desviación típica y percentiles en las variables cuantitativas, frecuencia y porcentajes en las cualitativas. Se aplicó el test de Kolmogórov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos, la U de Mann-Whitney para comparar la distribución del tiempo entre dos grupos y el de Kruskal-Wallis en más de dos grupos. Se usó la regresión lineal múltiple con la técnica de los algoritmos genéticos para obtener el modelo más parsimonioso y la técnica de bootstrapping como método no paramétrico. Se empleó el test exacto de Fisher para comprobar la relación entre variables cualitativas.

La media de edad fue de 57 ± 17 años, el 73% varones. El 69% de los casos de FAP se produjeron tras cirugía torácica, el 34% fueron resecciones pulmonares mayores y el 48% menores. El 3% se produjo tras NX espontáneos primarios, el 26% tras NX secundarios y el 2% iatrogénicos, un total de 105 casos en 98 pacientes.

Los antecedentes pulmonares se muestran en la figura 1. El 30% presentaba un antecedente, otro 30% 2, el 14% 3, el 10% 4 y el 2% 5.

Las radiografías previas a la colocación de la VH mostraban el 64% una cámara aérea inferior al 20% y el 28% el pulmón completamente expandido. Tras la retirada del DP y VH un 36% presentaba una cámara aérea inferior al 10%, el 44% pulmones expandidos y NX completo en el 9,5%. Los pacientes han estado una media de 16 ± 8 días con DP y 7,5 ± 5,2 días con VH.

Tan solo el 7% de los casos presentó infección de la herida. Un total de 6 pacientes fueron reingresados, de los cuales 2 se resolvieron al conectar el drenaje a aspiración y 4 precisaron de nuevo DP (2 recibieron antibiótico por empiema pleural). Otros 8 pacientes fueron reintervenidos para resolver la FAP. En 2 pacientes se produjo la caída accidental del drenaje pleural.

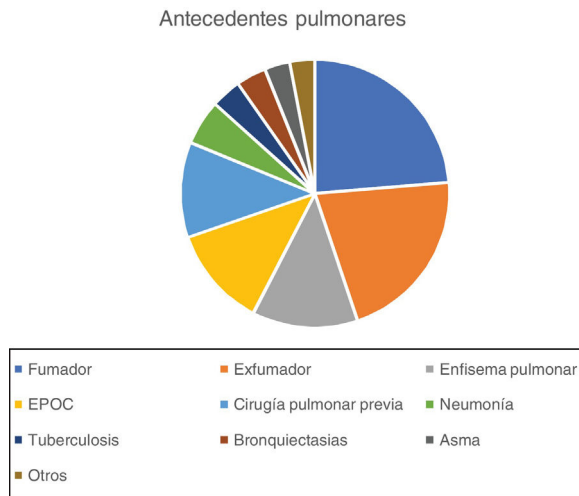


Figura 1. Antecedentes pulmonares de los pacientes con FAP. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FAP: fuga aérea persistente.

Dado que el coste de la habitación de Cirugía Torácica en nuestro centro es de 1.453 €, se ha calculado un coste ahorrado por tratamiento de 1.140.605 € (785 días).

El análisis multivariante ha detectado que la edad, el tabaquismo y haber padecido tuberculosis se asociaron con mayor tiempo de DP, y ser fumador, tener enfisema pulmonar y haber padecido tuberculosis con un mayor tiempo de VH.

Los estudios existentes sobre el tratamiento ambulatorio con VH son escasos, en su mayoría, series de casos retrospectivos y en pacientes con NX. El tamaño muestral ha sido mayor que la media de los estudios de la literatura (105 frente a los 78,5 casos de media en la literatura)⁸.

El antecedente de tuberculosis supuso mayor duración del DP y tiempo hasta la resolución de la FAP ($p=0,053$). Está descrita la relación de tuberculosis con el déficit de la función pulmonar así como mayor dificultad en el intercambio de gases⁹, factores descritos como pronósticos de FAP^{3,10}, lo que apoya el hecho de que el antecedente de tuberculosis alargue el tiempo de resolución de esta.

Aproximadamente el 90% de los casos de FAP se resuelven de forma conservadora, manteniendo el DP hasta su resolución¹¹. Sin embargo, aumenta el coste sanitario³ al alargar la estancia hospitalaria^{10,12}. Wright et al. describieron la FAP como la segunda causa de prolongación de la hospitalización en pacientes con lobectomía, tras el control del dolor¹². Varela et al. estimaron un sobre coste de más de 39.000 € por 6 días más de hospitalización en 21 pacientes con FAP³.

La tasa de éxito ha sido del 82%, mayor que la observada en otros estudios, 77,9% (IC95%: 75,2–80,4%)⁸, con independencia de su etiología.

Otras alternativas para el tratamiento de la FAP son la pleurodesis con sangre autóloga¹³ o con otros agentes¹⁴, es más invasivo y con complicaciones potencialmente graves. Las válvulas endobronquiales se emplean en pacientes inoperables o con fracaso del tratamiento conservador¹⁵ y su precio es elevado.

La cirugía en las FAP postoperatorias se reserva para grandes fugas y fracaso del tratamiento conservador. La técnica varía en

función del daño pulmonar existente (sutura simple, resecciones, sellantes).

Un mayor tamaño muestral podría demostrar la influencia de factores que no han resultado significativos. Para ello, sería de interés realizar estudios cooperativos prospectivos.

Los dispositivos como la VH para tratamiento ambulatorio de la FAP suponen un ahorro sustancial para el sistema con complicaciones leves. Su empleo puede tener beneficios clínicos y económicos.

Bibliografía

- Brunelli A, Cassivi SD, Salati M, Fibla J, Pompili C, Halgren LA, et al. Digital measurements of air leak flow and intrapleural pressures in the immediate post-operative period predict risk of prolonged air leak after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2011;39:584–8.
- Cerfolio RJ, Bass CS, Pask AH, Katholi CR. Predictors and treatment of persistent air leaks. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:1727–31.
- Varela G, Jiménez MF, Novoa N, Aranda JL. Estimating hospital costs attributable to prolonged air leak in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2005;27:329–33.
- Mathur R, Cullen J, Kinnear WJM, Johnston IDA. Time course of resolution of persistent air leak in spontaneous pneumothorax. *Respir Med.* 1995;89:129–32.
- Martínez Somolinos S, Marmol Cazas EE, Sebastián Quetglás F, Rubio Garay MM, Baldó Padró X, Penagos Tafurt JC. Tratamiento ambulatorio de las fugas aéreas persistentes mediante un sistema de drenaje torácico autónomo (SDTA): resultados preliminares. *Cir Esp.* 2010;88:398–403.
- Heimlich HJ. Heimlich flutter valve: effective replacement for drainage bottle. *Hosp Top.* 1965;43:122–3.
- Aguinagalde B, Aranda JL, Busca P, Martínez I, Royo I, Zabaleta J, et al. Guía de práctica clínica de la SECT sobre el manejo de pacientes con neumotórax espontáneo. *Cir Esp.* 2018;96:3–11.
- Brims FJ, Maskell NA. Ambulatory treatment in the management of pneumothorax: A systematic review of the literature. *Thorax.* 2013;68:664–9.
- Ravimohan S, Kornfeld H, Weissman D, Bisson GP. Tuberculosis and lung damage: from epidemiology to pathophysiology. *Eur Respir Rev.* 2018;27:170077.
- Bardell T, Petsikas D. What keeps postpulmonary resection patients in hospital? *Can Respir J.* 2003;10:86–9.
- Abolhoda A, Liu D, Brooks A, Burt M. Prolonged air leak following radical upper lobectomy: An analysis of incidence and possible risk factors. *Chest.* 1998;113:1507–10.
- Wright CD, Wain JC, Grillo HC, Moncure AC, Macaluso SM, Mathisen DJ. Pulmonary lobectomy patient care pathway: A model to control cost and maintain quality. *Ann Thorac Surg.* 1997;64:299–302.
- Dumire R, Crabbe MM, Mappin FG, Fontenelle LJ. Autologous “blood patch” pleurodesis for persistent pulmonary air leak. *Chest.* 1992;101:64–6.
- Kilic D, Findikcioglu A, Hatipoglu A. A different application method of talc pleurodesis for the treatment of persistent air leak. *ANZ J Surg.* 2006;76:754–6.
- Dugan K, Laxmanan B, Murgu S, Hogarth K. Management of persistent air leaks. *Chest.* 2017;152:417–23.

Sara Castillo-Acosta^{a,*}, José Carlos Castillo-Acosta^b, Pedro Rodríguez-Suárez^a, Jesús María González-Martín^c y Jorge Lorenzo Freixinet-Gilart^a

^a Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, Las Palmas de Gran Canaria, España

^b Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

^c Unidad de Investigación, Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, Las Palmas de Gran Canaria, España

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: scastilloaco@gmail.com, scasaco@gobiernodecanarias.org (S. Castillo-Acosta).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2021.04.019>

0300-2896/ © 2021 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.