

# ECMO veno-venoso para el tratamiento de la fístula broncopleural en paciente sometido a lobectomía pulmonar.

Venovenous ECMO for the treatment of bronchopleural fistula in a patient who underwent pulmonary lobectomy.

## RESUMEN / ABSTRACT

**Resumen:** La fístula broncopleural es una de las complicaciones derivadas de la cirugía pulmonar, aumentando notablemente la morbimortalidad.

El tratamiento depende de la complejidad del paciente, destacando el uso de asistencias respiratorias extracorpóreas en los casos más graves.

Se presenta el caso de un paciente que requirió la implantación de un sistema de oxigenación de membrana extracorpórea veno-venoso, como medida de recuperación.

Técnicamente la membrana tuvo una evolución satisfactoria para apoyar la oxigenación y ventilación, pudiendo disminuir las presiones en la vía aérea en un intento de favorecer la cicatrización de la fístula, pero el enfermo desarrolló un fracaso multiorgánico progresivo debido a la situación infecciosa. Consideramos necesaria la elaboración de protocolos que permitan estandarizar la práctica clínica y mejorar la calidad de los cuidados.

**Palabras clave:** Fístula bronco pleural, soporte respiratorio, cirugía cardíaca, perfusión

**Summary:** Bronchopleural fistula is one of the complications derived from lung surgery, significantly increasing morbidity and mortality.

The treatment depends on the complexity of the case, highlighting the use of extracorporeal respiratory assistance in the most serious cases.

The case of a patient who required the implantation of an ECMO VV (Venous-venous extracorporeal membrane oxygenation system) as a recovery measure is presented.

Technically, ECMO had a satisfactory evolution to support oxygenation and ventilation, being able to reduce airway pressures in an attempt to promote healing of the fistula, but the patient developed progressive multi-organ failure due to the infectious situation. We consider it necessary to develop protocols that allow standardizing clinical practice and improving the quality of care.

**Key Word:** Fistula bronco pleural, respiratory support, cardiac surgery, perfusión.



**Tania Tineo Drove**

Enfermero Perfusionista. Servicio Cirugía Cardíaca.  
Hospital Universitario de La Princesa. Madrid  
<https://orcid.org/0000-0001-9595-2511>

**Nuria Oliva Illescas**

Enfermero Perfusionista. Servicio Cirugía Cardíaca.  
Hospital Universitario de La Princesa. Madrid  
<https://orcid.org/0000-0001-9595-2511>

**Enrique Partida Márquez**

Enfermero Perfusionista. Servicio Cirugía Cardíaca.  
Hospital Universitario de La Princesa. Madrid  
<https://orcid.org/0000-0001-9595-2511>

**Nieves de Antonio Antón**

FEA Cirugía Cardíaca  
Hospital Universitario de La Princesa. Madrid  
<https://orcid.org/0000-0001-9595-2511>

**Sonia Jiménez García**

Enfermera Reanimación.  
Hospital Universitario de La Princesa. Madrid

**Carlos Figueroa Yusta**

FEA Anestesia, Reanimación y Terapia del Dolor  
Hospital Universitario de La Princesa. Madrid

Tania Tineo Drove  
[tania.tineo@salud.madrid.org](mailto:tania.tineo@salud.madrid.org)  
Hospital Universitario de La Princesa  
Madrid.

Recibido: enero de 2023  
Aceptado: marzo de 2023

## INTRODUCCIÓN

La Fístula Bronco Pleural (FBP) es una entidad que se define como una comunicación anormal entre el árbol bronquial y el espacio pleural <sup>(1, 2)</sup>.

Aunque su incidencia ha disminuido con las nuevas técnicas quirúrgicas así como con el avance de los distintos dispositivos y suturas, continúa siendo una de las complicaciones con mayor morbimortalidad de la cirugía para la resección de tumores pulmonares <sup>(3)</sup>.

Las FBP pueden clasificarse en centrales (comunicación entre la pleura y la tráquea, bronquios principales o segmentarios) y periféricas (comunicación entre la pleura y la vía aérea distal o los bronquios segmentarios). Siendo las primeras generalmente postquirúrgicas mientras que las segundas suelen relacionarse con patología infecciosa o inflamatoria.

En cuanto a su etiología es multifactorial, pudiendo destacar factores previos a la cirugía, utilización de terapia inmunosupresora y también la técnica quirúrgica empleada en la intervención.

La FBP es la principal causa de empiema postquirúrgico, sin embargo los primeros signos y síntomas que aparecen son: tos persistente, expectoración serohemática y disnea.

Para un correcto manejo terapéutico de la FBP es necesario limitar el flujo aéreo a través de ésta, un correcto drenaje del espacio pleural, cierre de la fístula y una adecuada protección del pulmón contralateral, así como anti-bioterapia de amplio espectro.

Las guías de práctica clínica se basan en una ventilación con bajos volúmenes como estrategia protectora, así mismo, aparece en este contexto el uso de sistemas de asistencia respiratoria extracorpórea veno-venosa (ECMO VV), considerándose como tratamiento de rescate para estos pacientes, puesto que permite ventilar con volúmenes corrientes mucho más bajos y mejorar el intercambio gaseoso en condiciones extremas <sup>(4)</sup>, permitiendo dejar el pulmón en reposo y de este modo disminuir las presiones de la vía aérea, y el volumen corriente.

En los últimos años el uso de oxigenación mediante membrana extracorpórea en Cuidados Intensivos, se ha transformado en una práctica habitual <sup>(5)</sup>. La FBP es una de las patologías, en las que la ECMO VV puede ser considerada como soporte vital <sup>(6)</sup>.

La ECMO VV es un soporte respiratorio extracorpóreo que se utiliza en pacientes con fallo respiratorio refractario a otras medidas <sup>(7)</sup>. Drena la sangre a través del ventrículo derecho y la reinfunde a través de la aurícula derecha, permitiendo reposo pulmonar y facilitando su recuperación en pacientes con fallo respiratorio potencialmente reversible. Permite oxigenar la sangre, eliminar el CO<sub>2</sub> y facilita una ventilación mecánica protectora.

El uso de la terapia ha permanecido en controversia, pero las últimas revisiones sistematizadas y metaanálisis, han apoyado su uso <sup>(8,9)</sup>. En 2010 aparece el estudio CESAR, con ECMO en adultos en fallo respiratorio con canulación veno-venosa con muy buenos resultados, aumentando el interés de esta terapia en adultos <sup>(10)</sup>.

Con la ECMO-VV conseguiremos unos adecuados objetivos gasométricos, con el fin de reducir los parámetros de la ventilación mecánica para disminuir el daño pulmonar asociado a la misma. El gasto cardiaco (GC) lo mantiene el corazón del paciente, por lo que no debe presentar disfunción ventricular significativa.

El sistema está compuesto por, el acceso vascular, en la vena yugular interna dearecha y la vena femoral. Un circuito cerrado de tubos biocompatibles, y el oxigenador de fibra de polimethylpenteno, permitiendo su uso prolongado, y asegurando una correcta oxigenación (únicamente del 60% del GC, ya que sólo drenamos la vena cava inferior). La consola es la encargada del control hemodinámico del sistema, suministrando fuerza motriz a la bomba sanguínea y regulando su funcionamiento.

## CASO CLÍNICO

Paciente varón de 62 años, peso: 80 kgrs y talla: 1.70 m (Superficie corporal: 1,9 m<sup>2</sup>). No alergias medicamentosas conocidas.

Con los siguientes antecedentes médicos: Fumador. Índice tabáquico acumulado: 40 paquetes /año y enfisema pulmonar y quirúrgicos: Melanoma reseado y pólipo cuerda vocal.

Fue derivado a la consulta de Cirugía Torácica del Hospital Universitario de la Princesa con el diagnóstico: Lesión pulmonar cavitada en lóbulo inferior derecho (LID) inflamatorio vs tumoral, programándose para quirófano para una lobectomía Inferior derecha (carcinoma pulmonar de células grandes metastásicas). Espirometría: Capacidad Vital Forzada (CVF) 3530 ml (92,6%), Volumen máximo espirado en el 1 segundo de la espirometría (FEV<sub>1</sub>) 2610 ml (86,8%), Diferencia de CO<sub>2</sub> (KCO) 71,9%.

Ingresó en la Unidad de Reanimación Postquirúrgica, y a las 24 horas de la cirugía, se dio el alta a planta. Al 3 día del postoperatorio se retiraron drenajes y al 4º día fue dado de alta sin incidencias.

Una semana después del alta acudió a urgencias por un cuadro de 2 días de evolución con malestar general, tos y expectoración marronácea. Disnea de mínimos esfuerzos desde la cirugía. En la auscultación hipofonosis generalizada con los siguientes resultados analíticos: leucos 16,11 miles/mm<sup>3</sup>. Procal. 1,46 nanogr/ml. PCR 52,18 mgr/dL, y gasométricos pH: 7,52, pCO<sub>2</sub>: 27. Láctico: 1,7 mmol/L. INR 1,65.

En la radiografía tórax se observó, derrame pleural derecho con probable infiltrado LID no presente en las imágenes previas. Y en el TAC se detectó, un voluminoso empiema subyacente a las grapas quirúrgicas de lobectomía inferior derecha, con burbujas de gas que podrían corresponder con sobreinfección, sin evidencia de fístula macroscópica. Extensa neumonía en lóbulo medio derecho (LMD) así como múltiples infiltrados bilaterales, que sugerían infección de origen aspirativo. (Imagen 1). Se decidió cubrir empíricamente la neumonía nosocomial.

El paciente presentó un deterioro respiratorio pasando de soporte con gafas nasales a 2 litros a reservorio 100%, y se decidió ingreso en Reanimación, realizándose drenaje pleural de la colección y ampliando la antibioterapia.

Se decidió cirugía urgente, por sospecha de fístula bronquial en muñón LID postquirúrgica, para lavado de la cavidad y toracostomía: parche con músculo intercostal del bronquio y ventana torácica.

Durante la cirugía presentó inestabilidad hemodinámica y dificultad para ventilar, que se mantuvo en el postoperatorio con tendencia a la hipercapnia y acidosis, requiriendo relajación neuromuscular. Hipoventilación del pulmón derecho con fuga del muñón bronquial y distrés respiratorio agudo en el pulmón izquierdo. Shock séptico con fracaso hemodinámico y respiratorio.

Se intentaron disminuir las presiones en la vía aérea, buscando el mejor equilibrio entre oxigenación – fuga y presión, realizándose traqueotomía percutánea, y se comenzó con óxido nítrico. Se produjo un aumento de la fuga por el muñón bronquial hasta en un 95% y disminución progresiva de la Presión parcial de oxígeno/FiO<sub>2</sub> (Pa/Fi).

Se decidió implantar ECMO VV por la situación tórpida del paciente desde el punto de vista respiratorio, a pesar de que entre las contraindicaciones absolutas del ECMO se encuentra “neoplasia maligna activa” (la situación oncológica del paciente en ese momento lo permite).

El Servicio de Cirugía Cardíaca colocó ambas cánulas, sin incidencias y bajo control ecográfico: Cánula venosa de drenaje de 21 Fr. multiperforada y cánula arterial de reinfusión de 17 Fr. con orificios exclusivamente en la punta. El ecocardio mostró buena contractilidad y función ventricular.

El Equipo de Perfusión realizó el cebado del circuito, con cristaloides y con un bolo inicial de heparina sódica, así como el implante de la terapia.

A pesar del ECMO VV, el paciente continuó hipoxémico, normalizándose la hipercapnia. Se disminuyeron las presiones así como la fuga por el muñón bronquial, colocándose un bloqueador en la entrada del LMD con el objetivo de poder mejorar la oxigenación. En la radiografía de tórax se evidenció empeoramiento del pulmón izquierdo y un aumento de la condensación en el LMD. Leucocitos en ascenso, y se reajustó la antibioterapia.

El mantenimiento de la ECMO se realizó por parte del equipo de perfusión cada 24 h y siempre que el estado del paciente y del ECMO lo requirieron (estado de las cánulas y de la membrana). Manteniéndose en torno a 3000 rpm con un gasto de 3,5 lpm. FiO<sub>2</sub> del ECMO 100% y 6 l. de lavado. Las presiones del ECMO se mantuvieron en rango durante todo el tratamiento y los objetivos respiratorios establecidos fueron los que se indican. (Tabla 1)

El paciente se mantuvo anticoagulado con heparina sódica y con controles periódicos de ACT y tiempo de TTPa, según el flujo del ECMO y de la presencia de complicaciones hemorrágicas en el paciente. Se produjo una anemia progresiva, descartando sangrado bronquial, así como digestivo, precisando la politransfusión de hemáties. Niveles de Antitrombina III dentro de la normalidad y AntiXa dentro del rango terapéutico.

La evolución respiratoria en los primeros días desde el diagnóstico de fístula bronquio pleural y plastia con músculo intercostal puede verse en la Tabla 2.

A pesar del manejo pluridisciplinar del paciente, no se consiguió una adecuada oxigenación debido a un aumento de la fuga por el muñón bronquial, necesitando un aumento de las presiones de manera progresiva, pese a un correcto empaquetamiento. (Imágenes 2 y 3: Evolución radiológica del paciente).

Desadaptación del respirador, en modos asistidos. Se colocó el sistema de Ventilación Asistida Ajustada Neurologicalmente.

Técnicamente la ECMO tuvo una evolución satisfactoria para apoyar la oxigenación y ventilación, pudiendo disminuir las presiones en la vía aérea en un intento de favorecer la cicatrización de la fístula, pero el enfermo desarrolló un fracaso multiorgánico progresivo debido a la situación infecciosa.

De manera común entre los servicios implicados y tras informar a la familia de la situación y del pronóstico se decidió Limitación del Esfuerzo Terapéutico (LET), debido a la fibrosis pulmonar del pulmón izquierdo, la fibrosis post Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), la difícil compensación de la fuga y la lobectomía inferior derecha, falleciendo a los 29 días del ingreso en la Reanimación.

## DISCUSIÓN

La implantación de los dispositivos ECMO para el tratamiento de la FBP, constituye el desarrollo de nuevas líneas de tratamiento para pacientes graves (5), ya que la estrategia para el cuidado de abscesos pulmonares asociados a FBP, está encaminada a tratar: el control de la infección, la disfunción respiratoria y eliminar la fuga existente.

El objetivo de este tipo de tratamientos se basa en la curación de la fístula y por tanto la fuga aérea, favorecien-

do un adecuado intercambio de gases al mismo tiempo que podemos realizar una ventilación ultraprotectora (6).

Los profesionales encargados de atender a los pacientes portadores de ECMO deben estar familiarizados con el uso de estos dispositivos, para poder garantizar la calidad de los cuidados y la seguridad del paciente.

Constituye un pilar fundamental del éxito de este tipo de terapias el trabajo en equipo entre cirugía, anestesia, perfusión y enfermería de cuidados críticos.

El implante debe realizarse en centros con experiencia y capacidad para resolver complicaciones derivadas, ya que se trata de una terapia altamente compleja que debe ser instaurada en el momento adecuado tras agotar el resto de opciones terapéuticas (7).

El equipo de enfermería debe ser capaz de monitorizar y aplicar los cuidados que requieren este tipo de pacientes, ser capaz de detectar posibles complicaciones y anticiparse en su cuidado.

Así mismo los perfusionistas, deben estar 24 horas pendientes del correcto funcionamiento de la ECMO, así como de la estabilidad del paciente en todas sus esferas.

En este sentido consideramos necesaria la elaboración de protocolos que permitan estandarizar la práctica clínica y mejorar la calidad de los cuidados, porque el uso de este tipo de terapias no está exenta de riesgos, destacando los relacionados con la canulación, el tamaño de las cánulas, y los derivados de la anticoagulación del paciente y las consecuentes complicaciones hemorrágicas.

Es importante tener en cuenta el uso de la ECMO en pacientes en los que una adecuada oxigenación y ventilación suponga un reto para los profesionales. Constituye, hoy en día, uno de los escalones de tratamiento de la FBP para lograr una ventilación que favorezca una adecuada cicatrización mediante una ventilación protectora.

- 4 Reeb J, Olland A, Massard G, Falcoz PE. Extracorporeal life support in thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2018; 53:489–94. DOI: 10.1093/ejcts/ezx477
- 5 Fernández-Mondéjar E, Fuset-Cabanes MP, Grau-Carmona T, López-Sánchez M, Peñuelas Ó, Pérez-Vela JL, et al. Empleo de ECMO en UCI. Recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva*. 2019 Mar; 43(2):108-120. doi: 10.1016/j.medin.2018.09.017.
- 6 Rodríguez-Ruiz E, Barral-Segade P, Fernández-González ÁL, Prim JMG, Galbán-Rodríguez C. Membrana de oxigenación extracorpórea venovenosa como puente a la reparación de una fístula bronquial traumática. *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. 2019 Dec; 66(10):533-536. doi: 10.1016/j.redar.2019.02.008.
- 7 García M y Eiguren K. Soporte vital extracorpóreo. Oxigenación por membrana extracorpórea. ECMO. *Rev Esp de Perfusión*. 2017 (62): 5-26.
- 8 Munshi L, Telesnicki T, Walkey A, Fan E. Extracorporeal life support for acute respiratory failure. A systematic review and metaanalysis. *Annals ATS* 2014; 11:802-10. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201401-012OC>
- 9 Zampieri FG, Mendes PV, Ranzani OT, Taniguchi LU, Pontes Azevedo LC, Vieira Costa EL, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe respiratory failure in adult patients: a systematic review and metaanalysis of current evidence. *J Crit Care* 2013; 28: 998- 1005. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2013.07.047>
- 10 Peek GJ, Elbourne D, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, et al. Randomised controlled trial and parallel economic evaluation of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR). *Health Technol Assess*. 2010 Jul; 14(35):1-46. doi: 10.1186/1472-6963-6-163.

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no presentan conflicto de intereses.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández, L. Freixinet, J. Tratado de Cirugía Torácica: Complicaciones de la cirugía torácica. Madrid: Editores médicos; 2010. p.535, 1438.
2. Simón C, Amor S, Cladellas E, Pastor E. Complicaciones quirúrgicas de la resección pulmonar. *Arch Bronconeumol*. 2011; 47(Supl8):26-31.
3. Athanassiadi K, Vassilikos K, Misthos P, Theakos N, Kakaris S, Sepsas E et al. Late postpneumonectomy bronchopleural fistula. *Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 52(5):298-301. DOI: 10.1055/s-2004-821166

Tabla I. Objetivos de tratamiento establecidos:

Objetivos establecidos	Parámetros a controlar
Sat O <sub>2</sub> 85-92%	Oxigenación-FiO <sub>2</sub> 100%
pH 7,35-7,45	Flujo Sanguíneo RPM (velocidad)
PaO <sub>2</sub> >60mmHg	Flujo gas lavado (Eliminación PCO <sub>2</sub> )
PCO <sub>2</sub> 35-45	ACT 160-180 / TTPa 1,5-2 (basal)
PAO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> del paciente > 200 PAO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> del ECMO > 150	

Acrónimos:

- Saturación O<sub>2</sub>: Sat O<sub>2</sub>
- Presión parcial O<sub>2</sub>: PaO<sub>2</sub>
- Presión parcial CO<sub>2</sub>: PaCO<sub>2</sub>
- Presión parcial O<sub>2</sub>/ FiO<sub>2</sub>: PaFi
- Revoluciones por minuto: RPM
- Tiempo de coagulación activo: ACT
- Tiempo parcial de tromboplastina activa: aTTP

Tabla II. Evolución respiratoria del paciente

T	Modo Vent	FiO <sub>2</sub>	VT	FR	PEEP	PS	Compliance	pH	P0 <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>	Pafi
	VCPR	0,6	420	30	10		25	7,31	169	60	281
	VCPR	0,6	480	30	10		20	7,36		58	230
	SIMV PC	0,6		30	8			7,44	175	61	291
<b>Fracaso tubo T</b>											
	SIMV	0,6			8			7,53	140	48	233
<b>Traqueotomía percutánea: lesión pulmonar aguda</b>											
	PS	0,7			8	9					
<b>Equilibrio mejorar la oxigenación y conseguir la menor fuga posible: Óxido nítrico</b>											
	CPAP PS	0,9			5	4					
<b>ECMO VV femoro yugular (importante fuga por muñón). TCA &gt;160</b>											
	CPAP PS	0,75			8	8		7,44	31	69	92
<b>Si se ventila con P bajas, disminuye la fuga por el muñón</b>											
	CPAP PS	0,7			7	7		7,44	46	102	145

## Acrónimos:

- Ventilación controlada por presión: VCPR
- Fracción inspirada de O<sub>2</sub>: FIO<sub>2</sub>
- Volumen total: VT
- Frecuencia respiratoria: FR
- Presión positiva al final de la espiración: Peep
- Presión soporte: PS
- Ventilación mandatoria intermitente: SIMV
- Presión positiva continua: CPAP

Imagen I. Radiografía tórax al ingreso



Imágenes 2 y 3: Evolución radiológica del paciente

