

## ORIGINAL

# Valoración de la neumatosis intestinal como complicación del trasplante pulmonar



V. Belloch Ripollés<sup>a,\*</sup>, C.F. Muñoz Núñez<sup>a</sup>, A. Fontana Bellorín<sup>b</sup>,  
A. Batista Doménech<sup>a</sup>, A. Boukhoubza<sup>a</sup>, M. Parra Hernández<sup>a</sup> y L. Martí-Bonmatí<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Radiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

<sup>b</sup> Unidad de Trasplante Pulmonar, Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

Recibido el 21 de diciembre de 2022; aceptado el 17 de enero de 2023

Disponible en Internet el 21 de febrero de 2023

## PALABRAS CLAVE

Neumatosis cistoide intestinal;  
Neumoperitoneo;  
Trasplante de pulmón;  
Tomografía computarizada

## Resumen

**Introducción:** La neumatosis intestinal es un hallazgo radiológico caracterizado por la presencia de gas en la pared del intestino que se asocia a múltiples entidades. Nuestro objetivo es conocer su incidencia en pacientes con trasplante pulmonar, su fisiopatología y su relevancia clínica.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda de pacientes con neumatosis intestinal en la base de datos de la Unidad de Trasplante Pulmonar de nuestro hospital. En todos ellos se confirmó la presencia de neumatosis intestinal tras el trasplante y se recogieron variables demográficas, clínicas y de imagen relevantes para evaluar su asociación y expresividad clínica, así como la actitud terapéutica tras los hallazgos.

**Resultados:** La incidencia de neumatosis intestinal postrasplante pulmonar en nuestro centro fue del 3,1% (17/546), desarrollándose entre 9 y 1270 días tras el trasplante (media, 198 días; mediana 68 días). La mayoría de los pacientes estaban asintomáticos o con síntomas leves, sin grandes alteraciones analíticas, y con un aspecto radiológico quístico y expansivo. Asoció neumoperitoneo en un 70% (12/17). Se optó por un tratamiento conservador en todos los casos. El tiempo medio hasta la resolución fue de 389 días.

**Conclusión:** La neumatosis intestinal en pacientes con trasplante pulmonar es una complicación rara, de origen incierto, que puede aparecer en un periodo de tiempo muy amplio tras el trasplante. Tiene escasa relevancia clínica y puede manejarse sin otras intervenciones diagnósticas ni terapéuticas.

© 2023 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [vicentebelloch94@gmail.com](mailto:vicentebelloch94@gmail.com) (V. Belloch Ripollés).

**KEYWORDS**

Pneumatosis  
cystoides intestinalis;  
Pneumoperitoneum;  
Lung transplantation;  
Computed  
tomography

**Evaluation of pneumatosis intestinalis as a complication of lung transplantation****Abstract**

**Introduction:** Pneumatosis intestinalis is a radiological finding characterized by the presence of gas in the bowel wall that is associated with multiple entities. Our aim is to know its incidence in lung transplant patients, its physiopathology and its clinical relevance.

**Methods:** A search of patients with pneumatosis intestinalis was performed in the database of the Lung Transplant Unit of our hospital. The presence of pneumatosis after transplantation was confirmed in all of them and relevant demographic, clinical and imaging variables were collected to evaluate its association and clinical expression, as well as the therapeutic approach after the findings.

**Results:** The incidence of pneumatosis intestinalis after lung transplantation in our center was 3.1% (17/546), developing between 9 and 1270 days after transplantation (mean, 198 days; median 68 days). Most of the patients were asymptomatic or with mild symptoms, without any major analytical alterations, and with a cystic and expansive radiological appearance. Pneumoperitoneum was associated in 70% of the patients (12/17). Conservative treatment was chosen in all cases. The mean time to resolution was 389 days.

**Conclusion:** Pneumatosis intestinalis in lung transplant patients is a rare complication of uncertain origin, which can appear for a very long period of time after transplantation. It has little clinical relevance and can be managed without other diagnostic or therapeutic interventions.

© 2023 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La neumatosi intestinal es un hallazgo radiológico caracterizado por la presencia de gas en la pared del intestino delgado o grueso. Se asocia a múltiples entidades que abarcan desde condiciones benignas a situaciones que ponen en peligro la vida del paciente, como la isquemia, la obstrucción intestinal y la enterocolitis necrotizante<sup>1</sup>. La neumatosi intestinal benigna es un hallazgo poco frecuente, detectado de forma incidental en las pruebas de imagen, usualmente en pacientes inmunodeprimidos por trasplantes de órganos sólidos, con enfermedad de injerto contra huésped, con asma o EPOC, o como complicación de una endoscopia<sup>2</sup>. Su aparición en pacientes adultos con trasplante pulmonar está reportada como una entidad benigna y de manejo conservador tanto en casos aislados<sup>2-12</sup> como en series cortas<sup>13-15</sup>.

Nuestro objetivo es describir la incidencia de esta complicación en pacientes con trasplante pulmonar, describir sus asociaciones y valorar su relevancia clínica.

**Material y métodos**

En nuestro hospital universitario se han realizado entre enero de 2011 y octubre de 2022 (141 meses) un total de 546 trasplantes pulmonares en adultos. Los pacientes se seleccionaron mediante una búsqueda (neumatosi intestinal o neumatosi coli o neumatosi) en la base de datos de la Unidad de Trasplante Pulmonar del hospital.

En todos ellos se confirmó en su historia clínica la presencia de neumatosi intestinal (considerada como el episodio) tras el trasplante, recogiendo las siguientes variables relevantes para evaluar su asociación y expresividad clínica:

- Variables demográficas: edad, sexo, indicación y tipo de trasplante (unipulmonar, bipulmonar o cardiopulmonar), complicaciones posquirúrgicas (sí/no y cuáles).
- Tiempo desde el trasplante hasta el episodio (días).
- Datos clínicos al episodio: signos y síntomas abdominales, constantes vitales (tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación O<sub>2</sub> y temperatura), signos de rechazo (sí/no y cuáles), evidencia de infección pulmonar o gastrointestinal, analítica sanguínea (recuento leucocitario, PCR, lactato, bicarbonato, amilasa pH), medicación inmunosupresora (tipo y dosis), y si el paciente estaba ingresado.
- Datos de imagen: indicación de la prueba, técnica de imagen con la que se realizó el diagnóstico de neumatosi, hallazgos radiológicos (presencia y distribución del aire), neumoperitoneo, neumatosi venosa portal o mesentérica, líquido libre, neumbilia, indicación de otras pruebas de imagen.
- Actitud terapéutica: tratamiento médico, tratamiento quirúrgico, tiempo hasta la resolución de la neumatosi.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario y Politécnico La Fe (número de registro: 2022-925-1).

**Resultados**

De los 546 pacientes con trasplante pulmonar, se identificaron 17 con neumatosi intestinal (3,1%, [fig. 1](#)). Los datos clínicos y radiológicos principales se recogen en la [tabla 1](#). De los 17 pacientes incluidos, 12 fueron hombres y 5 mujeres con una media de edad de 51 años (rango 21-66 años). Las indicaciones del trasplante fueron fibrosis pulmonar (6 casos), enfisema (4 casos), fibrosis quística (3 casos), cardiopatía congénita con hipertensión pulmonar (2 casos),

**Tabla 1** Principales datos clínicos y radiológicos de nuestra serie de pacientes

Paciente (ingresado o ambulatorio)	Edad, sexo	Indicación; tipo de Tx	Complicaciones posquirúrgicas	Tiempo desde Tx hasta NI (días)	Síntomas; signos	Constantes (TA, FC, SatO <sub>2</sub> , T <sup>a</sup> )	Laboratorio	Signos de rechazo*	Signos de infección pulmonar o GI	Medicación inmunosu- presora (fármaco, dosis/24h y niveles en sangre)	Tipo e indicación de la primera prueba en la que se diagnos- ticó la NI	Hallazgos radiológi- cos	Distribución NI en TC abdomino- pélvico	Actitud y tiempo hasta resolución (días)
1  Ambulatorio	51, M	Cardiopatía congénita (CIV) y HTP; Tx car- diobipulmonar	Reintubación VMI; Traqueostomía; NPT; ACV hemorrágico	289	No dolor; Distensión abdominal	TA 145/87 mmHg; FC 87 lpm; SatO <sub>2</sub> 99%; T <sup>a</sup> 36,5 °C	Normal	Clínico	No	Metilprednisolona (16 mg); ciclosporina (375mg; 291,5 ng/ml) Mdm (1000 mg; 0,8 ug/ml, infraterá- péutico)	TC abdomeno- pélvico; Remitida de otro hospital por neumope- ritoneo	Neumatosi- s intestinal y neumoperitoneo	Colon ascen- dente	Indicación TC AP; IC a CG; Tto expec- tante, no Qx; /
2  Ingresado	49, M	Discinesia ciliar primaria; Tx bipulmonar	No	875	No dolor; Explora- ción física normal	TA 113/74 mmHg; FC 66 lpm; SatO <sub>2</sub> 96%; T <sup>a</sup> 36,8 °C	Leucocitosis (12,26 x10 <sup>3</sup> /uL) con neutrofilia (10,42 x10 <sup>3</sup> /uL); PCR 160 mg/L	No	Sí, neumonía viral	Prednisona (10 mg); azatioprina (100mg); Tacrólimus (8 mg; 12,2 ng/ml)	TC toraco- abdomino- pélvico; Valoración focos sépticos	Neumatosi- s intestinal, líquido. Neumonía viral	Ciego	No TC; IC a MDG; Tto dom- peridona, no Qx; 119 días
3  Ambulatorio	39, M	Cardiopatía congénita (CIA) y HTP; Tx car- diobipulmonar	TEP; VMNI prolongada; neumonía bacteriana	118	No dolor; Distensión abdominal	TA 123/83 mmHg;; FC 75 lpm, Sat O <sub>2</sub> 98%; T <sup>a</sup> 36,6 °C	Normal	No	No	Prednisona (10 mg), tacrólimus (16 mg; 11,2 ng/ml); Mdm (360 mg; 0,7 ug/ml, infraterá- péutico)	TC tórax; Control TEP previo	Neumatosi- s intestinal en ángulo hepático	/	No TC, No IC; Tto expec- tante, no Qx; 136 días
4  Ingresado	56, H	Fibrosis pulmonar tipo NIU + HTP; Tx bipulmonar	Replicación CMV; FBC múltiples; infección por Aspergillus	48	No dolor; Explora- ción física normal	TA 107/70 mmHg; FC 81 lpm; SatO <sub>2</sub> 98%; T <sup>a</sup> 35,4 °C;	Normal	No	No	Metilprednisolona (20 mg); tacrólimus (4 mg; 10,1 ng/ml); Mdm (3000 mg; 3 ug/ml)	TC tórax; Valoración estado trasplante	Neumatosi- s intestinal en ángulo hepático	/	No TC, No IC; Tto expec- tante, no Qx; 154 días

Tabla 1 (continuación)

Paciente (ingresado o ambulatorio)	Edad, sexo	Indicación; tipo de Tx	Complicaciones posquirúrgicas	Tiempo desde Tx hasta NI (días)	Síntomas; signos	Constantes (TA, FC, SatO <sub>2</sub> , T <sup>a</sup> )	Laboratorio	Signos de rechazo*	Signos de infección pulmonar o GI	Medicación inmunosupresora (fármaco, dosis/24h y niveles en sangre)	Tipo e indicación de la primera prueba en la que se diagnosticó la NI	Hallazgos radiológicos	Distribución NI en TC abdominopélvico	Actitud y tiempo hasta resolución (días)
5 Ambulatorio	39, H	Fibrosis quística; Tx bipulmonar	No	1270	No dolor; Exploración física normal	/	Normal	No	No	Prednisona (10 mg), tacrólimus (3 mg; 7,3 ng/ml); everolimus (3 mg; 8,8 ng/ml)	TC tórax; sospecha síndrome bronquiolitis y neumobliterate	Neumatosis intestinal ángulo hepático y neumoperitoneo	/	No TC, No IC; Tto expectante, no Qx; 1379 días
6 Ingresado	21, H	Fibrosis quística; Tx bipulmonar	VMI prolongada; parálisis frénica izquierda; PEG por gastroparesia	68	No dolor; Distensión abdominal	TA 128/94 mmHg; FC 104 lpm; SatO <sub>2</sub> 96% T <sup>a</sup> 36 °C	PCR 48,7mg/L	Clínico	No	Metilprednisolona (20 mg); Tacrólimus (5 mg; 8,5 ng/ml); MdM (1500 mg; 3,4 ug/ml)	TC tórax; Valorar atelectasia detectada en Rx	Neumatosis intestinal colon transverso	/	No TC, no IC; Tto expectante, no Qx; 105 días
7 Ingresado	40, H	Neumoconiosis (silicosis); Tx unipulmonar derecho	No	64	No dolor; Exploración física normal	TA 97/57 mmHg; FC 86 lpm; SatO <sub>2</sub> T <sup>a</sup> 36,7 °C	Leucocitosis (17,47 x 10 <sup>3</sup> /uL) con neutrofilia (16,48 x 10 <sup>3</sup> /uL); PCR 43,9 mg/L	Clínico	Sí, tos y derrame pleural	Metilprednisolona (40 mg); tacrólimus (3 mg; 23 ng/ml, sobredosificación); MdM (1000 mg; 3,4 ug/ml)	TC abdominopélvico; desaturación, leucocitosis y regular estado general	Neumatosis intestinal y neumoperitoneo	Colon ascendente y ángulo hepático	Indicación TC AP; IC a CG; Tto expectante, no Qx; 215 días
8 Ambulatorio	58, H	EPOC tipo enfisema; Tx bipulmonar	Estenosis bronquial; fuga aérea persistente; FBC múltiples	169	Vómitos, aumento ritmo deposicional; Exploración física normal	TA 136/66 mmHg; FC 67 lpm; SatO <sub>2</sub> 98%; T <sup>a</sup> 36,2 °C	Normal	No	No	Prednisona (5 mg); tacrólimus (2 mg; 10,9 ng/ml); MdM (1000 mg; 0,9 ug/ml)	TC tórax; Valorar estenosis vía aérea	Neumatosis intestinal y neumoperitoneo	Ciego, colon ascendente, ángulo hepático, transverso, ángulo esplénico, descendente, sigma y recto	Indicación TC AP; IC a MDG; Tto expectante, no Qx; Indicación TC en 1-3 meses; 75 días

Tabla 1 (continuación)

Paciente (ingresado o ambulatorio)	Edad, sexo	Indicación; tipo de Tx	Complicaciones posquirúrgicas	Tiempo desde Tx hasta NI (días)	Síntomas; signos	Constantes (TA, FC, SatO <sub>2</sub> , T <sup>a</sup> )	Laboratorio	Signos de rechazo*	Signos de infección pulmonar o GI	Medicación inmunosupresora (fármaco, dosis/24h y niveles en sangre)	Tipo e indicación de la primera prueba en la que se diagnosticó la NI	Hallazgos radiológicos	Distribución NI en TC abdomino-pélico	Actitud y tiempo hasta resolución (días)
9 Ambulatorio	61, H	Fibrosis pulmonar tipo NIU; Tx unipulmonar derecho	No	38	No dolor; Exploración física normal	TA 115/66 mmHg; FC 75 lpm; SatO <sub>2</sub> 97%	Normal	Biopsia: rechazo agudo celular (A1-2) y bronquiolitis inflamatoria (B1R)	No	Metilprednisolona (16 mg); tacrólimus (3 mg; 15,6 ng/ml); Mdm (3000 mg; 3,1 ug/ml)	Rx tórax; Valoración estado trasplante	Neumatosis ángulo hepático y esplénico y neumoperitoneo	Neumatosis resuelta cuando se hizo tc	Indicación TC AP; no IC; Tto expectante, no Qx; 1591 días
10 Ambulatorio	47, H	Fibrosis pulmonar; Tx bipulmonar	Traqueostomía; VMI prolongada; parálisis frénica derecha	149	No dolor; Exploración física normal	TA 115/77 mmHg; FC 73 lpm; SatO <sub>2</sub> 96%; T <sup>a</sup> 36,6 °C	Normal	No	No	Prednisona (10 mg); tacrólimus (4 mg; 11,1 ng/ml); Mdm (2000 mg; 1,1 ug/ml)	TC tórax; Deterioro funcional respiratorio	Neumatosis intestinal y neumoperitoneo	Colon ascendente y ángulo hepático	Indicación TC AP; no IC; Tto expectante, no Qx; 368 días
11 Ingresado	63, H	Fibrosis pulmonar tipo NIU; Tx bipulmonar	Hemotórax; ECMO posquirúrgico; traqueostomía; insuficiencia cardíaca	68	No dolor; Exploración física normal	TA 125/82 mmHg; FC 91 lpm; SatO <sub>2</sub> 95%; T <sup>a</sup> 36,1 °C	PCR 17 mg/L	No	No	Metilprednisolona (8 mg); tacrólimus (4 mg; 10,6 ng/ml); Mdm (500 mg; 0,7 ug/ml infraterapéutico)	TC tórax; Derrame pleural recidivante con signos de organización	Neumatosis intestinal y neumoperitoneo	Colon ascendente y transverso	Indicación TC AP; no IC; Tto expectante, no Qx; 73 días
12 Ingresado	63, M	Fibrosis pulmonar tipo NIU; Tx bipulmonar	Gastroparesia	27	Náuseas, diarrea, gastroparesia, Abdomen globuloso, molestia a la palpación profunda epigástrica	TA 125/81 mmHg; FC 80 lpm; SatO <sub>2</sub> 94%; T <sup>a</sup> 36,1 °C	Normal	Biopsia: no signos de rechazo agudo celular (A0) y bronquiolitis inflamatoria (B1R)	Gastroparesia, un vómito y diarrea	Metilprednisolona (40 mg); tacrólimus (16 mg; 17,4 ng/ml, supraterrapéutico); Mdm (2000 mg; 1,9 ug/ml)	TC tórax; Valorar sutura esternal	Neumatosis intestinal y neumoperitoneo	Íleon terminal, ciego, colon ascendente y transverso	Indicación TC AP; IC a MDG; Tto dom-peridona, no Qx; /

Tabla 1 (continuación)

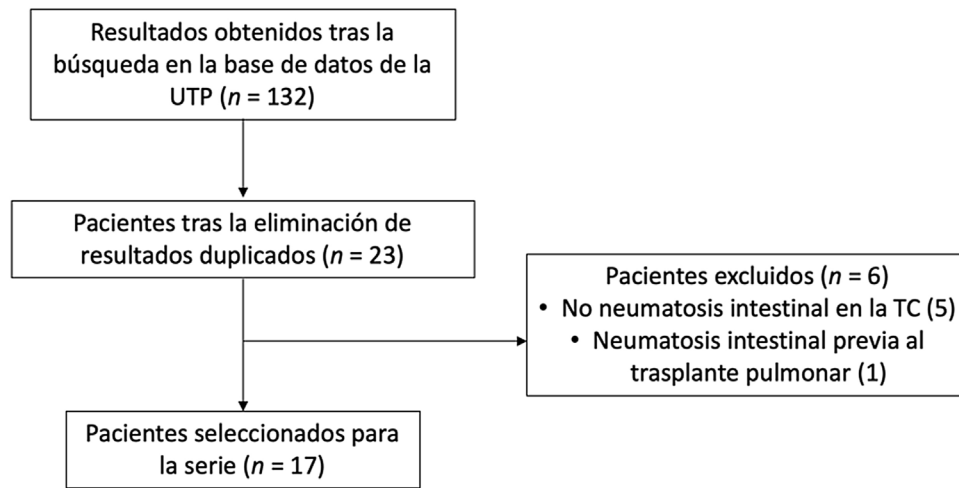
Paciente (ingresado o ambulatorio)	Edad, sexo	Indicación; tipo de Tx	Complicaciones posquirúrgicas	Tiempo desde Tx hasta NI (días)	Síntomas; signos	Constantes (TA, FC, SatO <sub>2</sub> , T <sup>a</sup> )	Laboratorio	Signos de rechazo*	Signos de infección pulmonar o GI	Medicación inmunosupresora (fármaco, dosis/24h y niveles en sangre)	Tipo e indicación de la primera prueba en la que se diagnosticó la NI	Hallazgos radiológicos	Distribución NI en TC abdomino-pélvico	Actitud y tiempo hasta resolución (días)
13 Ingresado	66, H	Fibrosis pulmonar idiopática; Tx unipulmonar izquierdo	No	20	No dolor; exploración física normal	TA 145/72 mmHg; FC 83 lpm; SatO <sub>2</sub> 99%; T <sup>a</sup> 36,4 °C	Normal	Clínico	No	Metilprednisolona (20 mg); tacrólimus (6,5 mg; 8,9 ng/ml, infraterapéutico); MdM (3000 mg; 4,2 ug/ml)	TC tórax; Descartar dehiscencia de toracotomía	Neumatosis intestinal colon ascendente, ángulo hepático y transverso y neumoperitoneo	/	No TC, no IC; Tto expectante, no Qx; 72 días
14 Ingresado	24, M	Fibrosis quística; Tx bipulmonar	Infección herida	58	Dolor en flanco derecho; diarrea; defensa a la exploración en flanco derecho, no irritación peritoneal	TA 88/51 mmHg; FC 112 lpm; SatO <sub>2</sub> 100%; T <sup>a</sup> 37 °C;	Leucocitosis (21,30 x 10 <sup>3</sup> /uL) con neutrofilia (19,52x10 <sup>3</sup> /uL); PCR 381 mg/L; procalcitonina 18,32 ng/L; Lactato 1,8 mmol/L; HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 21,5 mmol/L; pH 7,39	Clínico	Pancolitis por <i>C. difficile</i>	Prednisona (30 mg); tacrólimus (5 mg; 6,6 ng/ml, infraterapéutico); MdM (3000 mg; 1,6 ug/ml)	TC abdomino-pélvico; Deterioro clínico y analítico en paciente con GEA	Neumatosis intestinal, neumatosis portal, líquido libre, engrosamiento mural colon: pancolitis por <i>C. difficile</i>	Ciego, colon ascendente, ángulo hepático y colon transverso	IC a CG; Tto anti-biótico con fidaxomicina, no Qx. Dx pancolitis por <i>C. difficile</i> ; 3 días
15 Ingresado	63, H	EPOC tipo enfisema; Tx unipulmonar derecho	Intoxicación por litio	74	No dolor, molestias abdominales con la ingesta; Exploración física normal	TA 115/82 mmHg; FC 103 lpm; SatO <sub>2</sub> 99%; T <sup>a</sup> 35,4 °C	Normal	Clínico	No	Metilprednisolona (40 mg); tacrólimus (4 mg; 17,4 ng/ml, supraterrapéutico); MdM (540 mg; 7,6 ug/ml, supraterrapéutico)	TC tórax; Valoración estado trasplante	Neumatosis intestinal y neumoperitoneo	Ciego, colon ascendente	Indicación TC AP; IC a MDG y CG; Tto expectante, no Qx; 384 días

Tabla 1 (continuación)

Paciente (ingresado o ambulatorio)	Edad, sexo	Indicación; tipo de Tx	Complicaciones posquirúrgicas	Tiempo desde Tx hasta NI (días)	Síntomas; signos	Constantes (TA, FC, SatO <sub>2</sub> , T <sup>a</sup> )	Laboratorio	Signos de rechazo*	Signos de infección pulmonar o GI	Medicación inmunosupresora (fármaco, dosis/24h y niveles en sangre)	Tipo e indicación de la primera prueba en la que se diagnosticó la NI	Hallazgos radiológicos	Distribución NI en TC abdomino- pélvico	Actitud y tiempo hasta resolución (días)
16 Ingresado	62, H	EPOC tipo enfisema; Tx bipulmonar	Fuga aérea; dehiscencia quirúrgica toracotomía y esternotomía	9	No dolor; enfisema subcutáneo	TA 126/60 mmHg; FC 86 lpm; SatO <sub>2</sub> 95%; T <sup>a</sup> 37 °C	Leucocitosis (15 x10 <sup>3</sup> /uL) con neutrofilia (12,77 x10 <sup>3</sup> /uL); PCR 27,5 mg/L	No	No	Metilpredni- solona (60 mg); tacrólimus (6 mg; 12,1 ng/ml); Mdm (1000 mg; 7,5 ug/ml, supraterá- péutico)	TC tórax; Valoración estado trasplante	Neumatosis / gástrica y neumope- ritoneo. Neumotó- rax bilateral, enfisema subcutáneo	/	No TC; IC a MDG; Tto quirúrgico por fuga aérea y dehiscen- cia quirúr- gica; 22 días No TC; IC a MDG; Tto expec- tante, no Qx; /
17 Ingresado	63, H	EPOC tipo enfisema; Tx bipulmonar	No	14	No dolor; Explora- ción física normal	TA 122/85 mmHg; FC 88 lpm; SatO <sub>2</sub> 100%; T <sup>a</sup> 36 °C	Leucocitosis (13x10 <sup>3</sup> u/L) con neutrofilia (11x10 <sup>3</sup> u/L); PCR 7,6 mg/L	No	No	Metilpredni- solona (50 mg); tacrólimus (10 mg; 11,1 ng/ml); Mdm (3000 mg; 2,7 ug/ml, supraterá- péutico)	TC tórax; Valoración estado trasplante	Neumatosis / intestinal colon ascen- dente, ángulo hepático, trans- verso, ángulo esplénico y descen- dente y neumope- ritoneo	/	No TC; IC a MDG; Tto expec- tante, no Qx; /

ACV: accidente cerebrovascular; CG: cirugía general; CIA: comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular; CMV: citomegalovirus; Dx: diagnóstico; ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FBC: fibrobroncoscopia; FC: frecuencia cardíaca; GI: gastrointestinal; H: hombre; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: bicarbonato; HTTP: hipertensión pulmonar; IC: interconsulta; M: mujer; MDG: medicina digestiva; Mdm: micofenolato de mofetilo; NI: neumatosis intestinal; NIU: neumonía intersticial usual; NPT: nutrición parenteral; PEG: gastrostomía endoscópica percutánea; Qx: cirugía; Rx: radiografía; SatO<sub>2</sub>: saturación de oxígeno; T<sup>a</sup>: temperatura; TA: tensión arterial; TC AP: TC abdomino-pélvica; TEP: tromboembolismo pulmonar; Tto: tratamiento; Tx: trasplante; VMI: ventilación mecánica invasiva; VMNI: ventilación mecánica no invasiva.

\*Signos de rechazo: se define como la aparición de cualquier evento clínico o anatomopatológico que haya derivado en la aplicación de bolos de corticoides a altas dosis. Clasificación anatomopatológica del rechazo pulmonar de la International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT)<sup>17</sup>.



**Figura 1** Diagrama de selección y motivos de exclusión de los pacientes incluidos en la serie.

discinesia ciliar primaria (1 caso) y pneumoconiosis (1 caso). El trasplante fue unipulmonar ( $n=4$ ), bipulmonar ( $n=11$ ) o cardiobipulmonar ( $n=2$ ). Se observó algún tipo de complicación posquirúrgica en 11 pacientes con neumatosis (65%).

El tiempo desde el trasplante hasta el diagnóstico fue de 198 días de media y 68 días de mediana, con un rango entre 9 y 1270 días. Cuando se diagnosticó la neumatosis, 16 pacientes (94%) estaban asintomáticos o presentaban molestias abdominales leves ( $n=2$ ), distensión ( $n=3$ ), náuseas/vómitos ( $n=2$ ) o diarrea ( $n=1$ ). En este grupo la exploración física era normal. Solo 6 pacientes presentaban leucocitosis con neutrofilia y elevación de la PCR (tabla 1). El paciente sintomático ( $n.^{\circ}14$  en tabla 1) se diagnosticó de colitis por *Clostridium difficile* (*C. difficile*).

Al episodio, 8 pacientes presentaban signos clínicos o anatomopatológicos de rechazo (47%) y 4 tenían signos de infección pulmonar ( $n=2$ ) o gastrointestinal ( $n=2$ ). Once pacientes estaban ingresados (65%) y 6 en régimen ambulatorio. Todos los pacientes estaban bajo tratamiento inmunosupresor (corticoides, inhibidores de la calcineurina y antiproliferativos).

En un 76% de los casos ( $n=13$ ) la neumatosis se identificó en una radiografía o TC de tórax, cuya indicación más frecuente fue la valoración del estado del trasplante pulmonar (fig. 2). El resto de casos se diagnosticaron por TC abdomino-pélvica. La neumatosis se observó más frecuentemente en el colon ascendente, el ángulo hepático y el colon transverso. La neumatosis afectaba al ciego ( $n=5$ ), colon ascendente ( $n=10$ ), ángulo hepático ( $n=10$ ), colon transverso ( $n=7$ ), ángulo esplénico ( $n=3$ ), colon descendente ( $n=2$ ), sigma ( $n=1$ ), recto ( $n=1$ ), íleon terminal ( $n=1$ ) y fundus gástrico ( $n=1$ ). No obstante, solo 10 pacientes (59%) tenían una TC abdominopélvica con la que valorar la distribución de la neumatosis en todo el intestino (tabla 1). El paciente con neumatosis gástrica ( $n.^{\circ}16$ ) presentaba además un neumotórax bilateral, múltiples pequeñas soluciones de continuidad en la pared torácica, tanto en la sutura de la toracotomía como de la esternotomía, enfisema subcutáneo, y fue diagnosticado de fuga aérea con dehiscencia de la toracotomía como complicación posquirúrgica.

Como hallazgos asociados a la neumatosis, se observó neumoperitoneo en 12 pacientes (70%), líquido libre en 2 casos (12%) y neumatosis venosa portal en 1 caso (6%). No se identificó neumatosis venosa mesentérica ni neumobilia en ningún caso. Uno de los pacientes con líquido libre ( $n.^{\circ}14$ ) se diagnosticó de colitis por *Clostridium*. Por último, se hicieron 10 interconsultas a los servicios de Medicina Digestiva ( $n=6$ ) y Cirugía Digestiva ( $n=4$ ) para la valoración de 9 pacientes, 8 de ellos asintomáticos. Al 46% de pacientes diagnosticados por radiografía o TC de tórax (6/13), se les realizó una TC abdominopélvica para completar el estudio. La conducta terapéutica fue expectante en todos los casos de neumatosis intestinal asintomática. El paciente con colitis ( $n.^{\circ}14$ ) fue tratado con antibióticos y el paciente con neumatosis gástrica y fuga aérea ( $n.^{\circ}16$ ) fue intervenido quirúrgicamente.

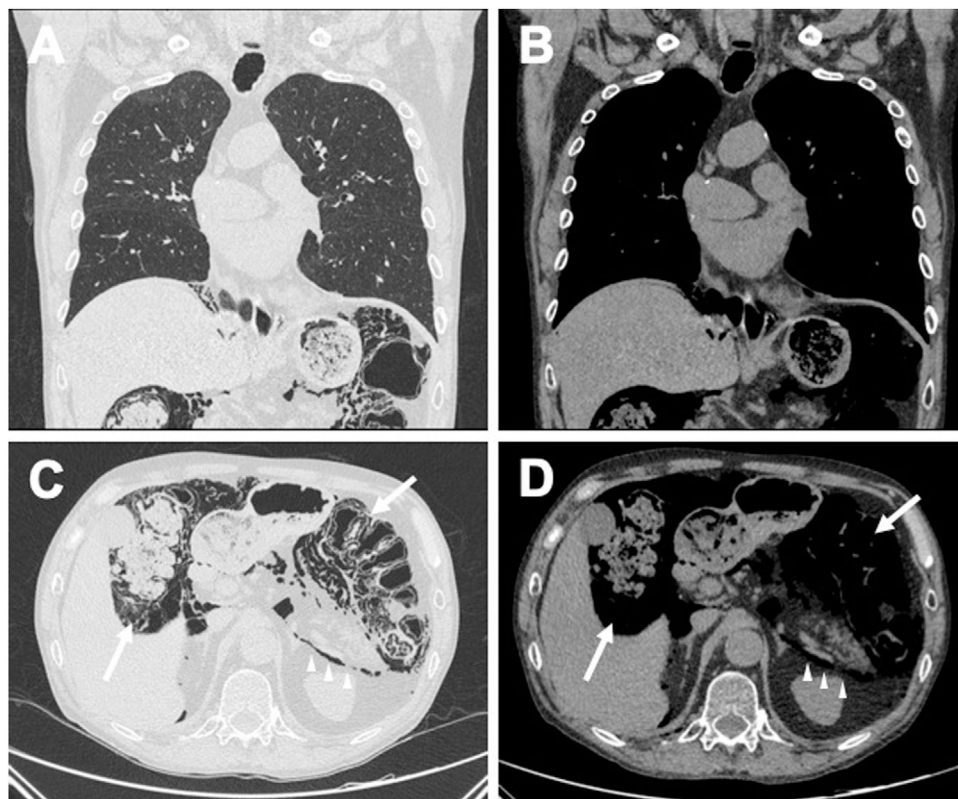
El tiempo medio hasta la resolución fue de 389 días (mediana 145 días, rango 72-1591 días).

## Discusión

La incidencia de neumatosis intestinal postrasplante pulmonar en nuestro centro fue del 3,1%, presentándose entre 9 y 1270 días después. Los pacientes estaban asintomáticos o con síntomas leves, sin grandes alteraciones analíticas. El aspecto radiológico era quístico/expansivo. El tratamiento fue conservador en todos los casos asintomáticos.

De los 55 casos publicados de neumatosis intestinal en pacientes con trasplante pulmonar, 15 eran casos clínicos<sup>2-12</sup> y 40 en series de 7<sup>13</sup>, 10<sup>14</sup> y 23<sup>15</sup> pacientes. La incidencia publicada por Thompson et al. (2%)<sup>13</sup>, Chandola et al. (2,68%)<sup>14</sup> y Christiansen et al. (5,2%)<sup>15</sup> es similar a la nuestra. Dado que suele ser un hallazgo incidental, probablemente la verdadera incidencia esté siendo subestimada. El tiempo desde el trasplante hasta su aparición en las series de Thompson et al. (mediana 105 días, rango 18-453 días)<sup>13</sup>, Chandola et al. (mediana 82 días, rango 5-2495 días)<sup>14</sup> y Christiansen et al. (mediana 47 días, rango 5-1477 días)<sup>15</sup> es parecido al nuestro (mediana 68 días, rango 9-1270 días). Aunque se trata de una complicación que puede aparecer





**Figura 2** Varón de 58 años con hallazgo incidental de neumatosis intestinal y neumoperitoneo en estudio para valoración del trasplante pulmonar (paciente n.º 8). Reconstrucciones coronales A y B) y cortes transversales C y D) en ventana de pulmón A y C) y de partes blandas B y D) de TC torácica sin contraste intravenoso. A y B) Injertos pulmonares sin alteraciones significativas. C y D) Se observa extensa neumatosis intestinal en los ángulos hepático y esplénico del colon (flechas), con burbujas de aire localizadas en la submucosa y serosa de las paredes del colon que disecan planos grasos mesentéricos y delimitan la vertiente posterior del peritoneo parietal en el hipocondrio izquierdo (puntas de flecha). Se completó el estudio con una TC abdominopélvica con contraste mostrada en la figura 4.

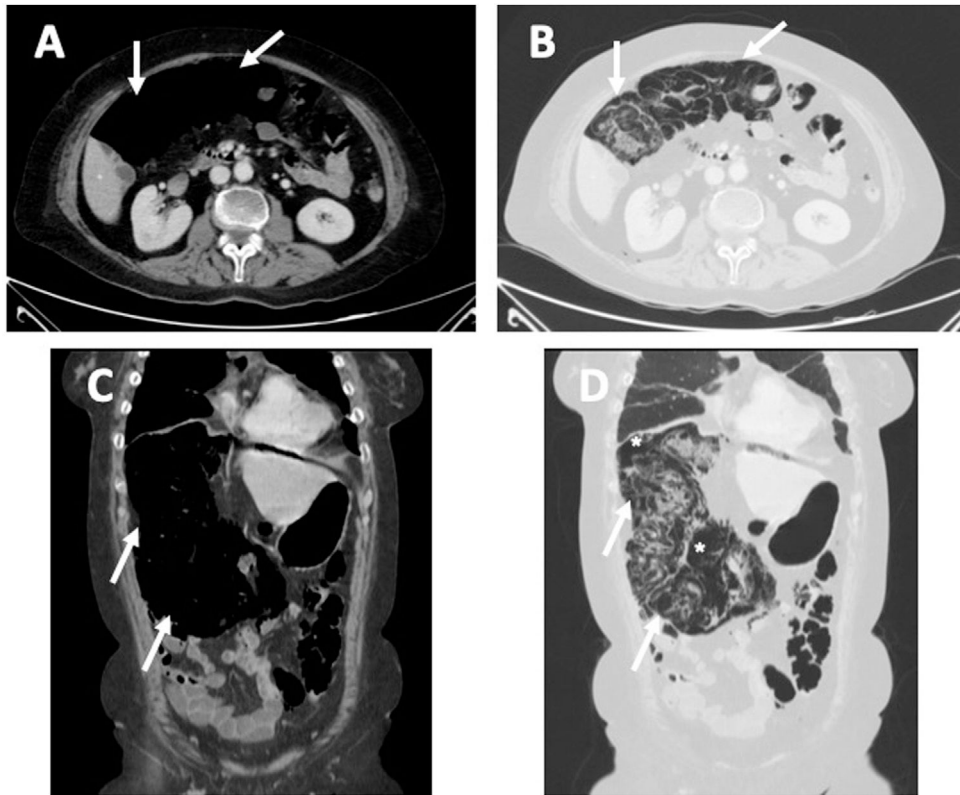
en un periodo temporal amplio, es eminentemente tardía, apareciendo usualmente a partir de los 6 meses tras el trasplante. Como en las series previas<sup>13-15</sup>, la mayoría de los pacientes estaban asintomáticos o con síntomas abdominales leves, sin grandes alteraciones en la exploración física ni analítica. Los pacientes realmente sintomáticos o con otras alteraciones asociadas tuvieron diagnósticos alternativos al de neumatosis intestinal benigna.

La neumatosis intestinal benigna en pacientes trasplantados tiene una apariencia frecuentemente quística y expansiva (fig. 3), con gran cantidad de aire en la pared intestinal. Resulta útil valorarla con la ventana de pulmón para conocer la extensión (fig. 4). Por contra, la neumatosis intestinal por isquemia u oclusión intestinal afecta predominantemente al intestino delgado y las burbujas de gas suelen adoptar una disposición más fina y lineal en la pared<sup>15</sup>, acompañándose de otros signos de alarma como engrosamiento o adelgazamiento parietal, ausencia de realce mural, dilatación de las asas intestinales, líquido libre y cambios inflamatorios en el mesenterio adyacente (fig. 5). Este aspecto expansivo de la neumatosis y la ausencia de otros hallazgos radiológicos apoya una etiología y curso clínico benignos<sup>15</sup>.

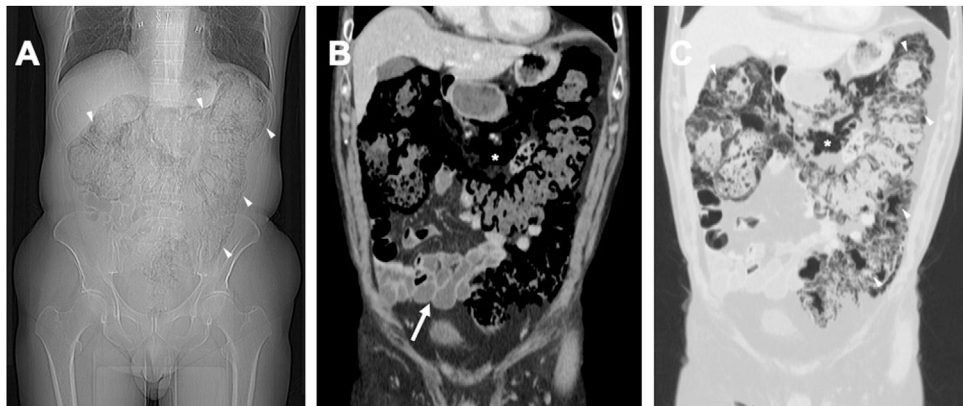
En nuestra serie la neumatosis intestinal se ha asociado a neumoperitoneo, gas portomesentérico y líquido libre. Un

70% de pacientes de nuestra serie asociaba neumoperitoneo disecando planos grasos mesentéricos. De todos ellos, solo uno fue intervenido por fuga aérea con dehiscencia de la esternotoracotomía (n.º 16). Se ha relacionado el gas venoso portal con un aumento del riesgo de necesitar cirugía<sup>13</sup>. En nuestra serie, el único caso diagnosticado de pancolitis por *C. difficile* asociaba líquido libre y engrosamiento mural del colon.

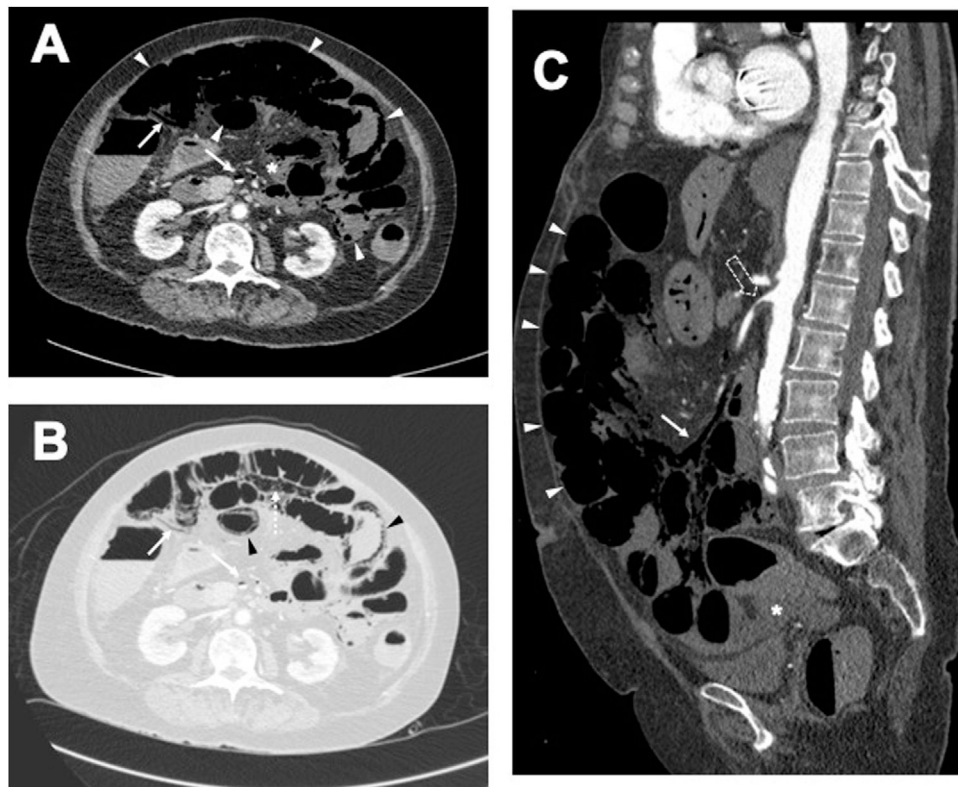
La fisiopatología de la neumatosis intestinal en pacientes trasplantados permanece incierta. Se han propuesto tres mecanismos causales: mecánico, bacteriológico y bioquímico<sup>16</sup>. La teoría mecánica<sup>16</sup> sugiere que el gas se diseca hacia la pared intestinal desde la luz intestinal o el mediastino procedente de los pulmones por aumento de la presión intraluminal o mediastínica, como sucede en pacientes ventilados mecánicamente<sup>15</sup>, con asma o EPOC. En nuestra serie, no había pacientes con ventilación mecánica durante el episodio. Por otro lado, bacterias productoras de gas entran en la submucosa por defectos en la mucosa y producen gas en la pared intestinal<sup>16</sup>. En algunas publicaciones se atribuyó la neumatosis intestinal a la infección por CMV<sup>9,10</sup> o *C. difficile*<sup>11</sup>, infecciones frecuentes en el contexto de inmunosupresión e inevitablemente asociadas a los trasplantes. En nuestra serie, ningún paciente demostró tener una infección activa por CMV y



**Figura 3** Mujer de 63 años con trasplante bipulmonar por fibrosis tipo NIU (paciente n.º 12). Imágenes de tomografía computarizada de abdomen con contraste intravenoso realizada tras hallazgo incidental de neumatosis colónica y neumoperitoneo en TC torácica realizada para valorar la sutura esternal. Cortes transversales en ventana de partes blandas A) y de pulmón B) y reconstrucciones coroneales con ventana de partes blandas C) y de pulmón D). Neumatosis intestinal quística en ciego, colon ascendente y transverso, de aspecto expansivo, con gran cantidad de aire (flechas). Abundante neumoperitoneo de disposición tanto subdiafragmática derecha como en forma de grandes burbujas disecando la grasa mesentérica (asteriscos).



**Figura 4** Mismo paciente que en la figura 2. Varón de 58 años con hallazgo incidental de neumatosis intestinal y neumoperitoneo postrasplante pulmonar (paciente n.º 8). A) Topograma de tomografía computarizada en el que se aprecia extensa neumatosis intestinal (puntas de flecha). Reconstrucción coronal de tomografía computarizada con contraste intravenoso en ventana de partes blandas B) y de pulmón C). B) La ventana de partes blandas permite la evaluación de hallazgos radiológicos asociados al aire ectópico, como valorar la correcta captación de las asas (flecha) y la ausencia de líquido libre intraabdominal. C) La ventana de pulmón permite localizar y valorar la extensión tanto de la neumatosis intestinal, extendiéndose en este caso por todo el marco cólico desde el ciego hasta el sigma (puntas de flecha), como del neumoperitoneo, de aspecto quístico y expansivo, disecando planos grasos mesentéricos (asterisco).



**Figura 5** Ejemplo de neumatosis intestinal y neumoperitoneo por isquemia mesentérica aguda. Imágenes transversales de tomografía computarizada con contraste intravenoso en fase venosa con ventana de partes blandas A) y ventana de pulmón B); y reconstrucción sagital de estudio realizado en fase arterial C). A) Asas de intestino delgado dilatadas, de paredes finas y ausencia de realce (puntas de flecha blanca en A y C), con líquido libre (asterisco en A y C) y neumatosis venosa mesentérica asociada (flechas en A, B y C). B) Neumatosis intestinal (puntas de flecha negra) y neumoperitoneo (flecha discontinua). C) Estenosis crítica de la arteria mesentérica superior en su origen (flecha hueca).

solo uno presentó colitis por *Clostridium*, cuya apariencia clínico-radiológica fue diferente a los casos asintomáticos. La teoría bioquímica<sup>16</sup> postula que la fermentación excesiva de hidratos de carbono en la luz intestinal por bacterias produce gas, que es absorbido por la pared intestinal. La presentación quística de la neumatosis en pacientes trasplantados no favorece que este sea el mecanismo causal.

Se ha descrito la asociación de la neumatosis con atrofia de tejidos linfáticos en la pared intestinal por la inmunosupresión relacionada con la toma de inmunosupresores y corticoides en pacientes trasplantados<sup>15</sup>. Esta atrofia compromete la integridad de la mucosa y permite que el gas entre en la pared intestinal. La toma de inmunosupresores y corticoides es un antecedente presente en todos los pacientes de las series publicadas<sup>13-15</sup> y de la nuestra, en consecuencia, sería razonable que tuviera un papel relevante en la fisiopatología de la neumatosis postrasplante, probablemente favoreciendo el mecanismo descrito por la teoría mecánica. Christiansen et al.<sup>15</sup> relacionan el desarrollo de la neumatosis con la colocación de tubos de gastroeyunostomía. En nuestra serie la nutrición tras el trasplante se realizó principalmente por vía oral o en su defecto parenteral cuando no era posible; tan solo uno de los casos (n.º 6) portaba gastrostomía al diagnóstico de neumatosis.

Aunque suelen solicitarse pruebas complementarias e interconsultas, la decisión terapéutica fue conservadora en todos los casos. Existen casos descritos en la literatura<sup>5,13,15</sup> de laparotomías exploradoras ante los hallazgos radiológicos, pese a la ausencia de síntomas y normalidad de la exploración física y analítica sanguínea. En la serie de Christiansen et al.<sup>15</sup> se trata a estos pacientes con oxígeno suplementario, reposo intestinal y antibióticos, sin alterar el régimen inmunosupresor. En la mayoría de casos de nuestro centro, se mantuvo una actitud expectante sin ninguna modificación terapéutica, únicamente en dos casos se pautó domperidona como procinético (n.º 2 y 12), con una buena evolución clínica en todos los casos y un tiempo medio hasta su resolución de 389 días. Respecto al tratamiento médico, debe ser sintomático, siendo discutible la adición de tratamiento antimicrobiano en ausencia de clínica infecciosa. Por último, tampoco parece necesario comprobar su resolución, dado que puede tardar en desaparecer o tener una evolución remitente-recurrente<sup>5</sup>, siguiendo en la mayoría de los casos un curso clínico benigno con manejo conservador.

Entre las limitaciones de este trabajo cabe decir que se trata de una serie retrospectiva, con posibilidad de que existan casos no registrados o no detectados, o con un origen alternativo no filiado de la neumatosis. Estudios futuros prospectivos permitirían determinar con mayor precisión la

incidencia y el tiempo hasta la aparición y resolución de esta entidad.

## Conclusión

La neumatosis intestinal en pacientes trasplantados pulmonares es una complicación rara, de origen incierto, que puede aparecer en un periodo de tiempo muy amplio tras el trasplante. Tiene una presentación radiológica característica, de aspecto quístico/expansivo asociada o no a neumoperitoneo y, en ausencia de síntomas u otras alteraciones asociadas, tiene escasa relevancia clínica y puede manejarse sin otras intervenciones diagnósticas ni terapéuticas.

## Autoría/colaboradores

1. Responsable de la integridad del estudio: Vicente Belloch Ripollés, Carlos Francisco Muñoz Núñez, Luis Martí-Bonmatí.
2. Concepción del estudio: Vicente Belloch Ripollés, Carlos Francisco Muñoz Núñez.
3. Diseño del estudio: Vicente Belloch Ripollés, Carlos Francisco Muñoz Núñez.
4. Obtención de los datos: Vicente Belloch Ripollés, Alilis Fontana Bellorín, Ali Boukhoubza, María Parra Hernández.
5. Análisis e interpretación de los datos: Vicente Belloch Ripollés, Carlos Francisco Muñoz Núñez, Alilis Fontana Bellorín.
6. Tratamiento estadístico: Vicente Belloch Ripollés.
7. Búsqueda bibliográfica: Vicente Belloch Ripollés, Ali Boukhoubza, María Parra Hernández.
8. Redacción del trabajo: Vicente Belloch Ripollés, Luis Martí-Bonmatí.
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: Carlos Francisco Muñoz Núñez, Alilis Fontana Bellorín, Adela Batista Doménech, Luis Martí-Bonmatí.
10. Aprobación de la versión final: Vicente Belloch Ripollés, Carlos Francisco Muñoz Núñez, Alilis Fontana Bellorín, Adela Batista Doménech, Ali Boukhoubza; María Parra Hernández, Luis Martí-Bonmatí.

## Conflicto de interes

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Khalil PN, Huber-Wagner S, Ladurner R, Kleespies A, Siebeck M, Mutschler W, et al. Natural history, clinical pattern, and surgical considerations of pneumatosis intestinalis. *Eur J Med*. 2009;14:231–9, <http://dx.doi.org/10.1186/2047-783X-14-6-231>.
2. Ling FY, Zafar AM, Angel LF, Mumbower AL. Benign pneumatosis intestinalis after bilateral lung transplantation. *BMJ Case Rep*. 2015, <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2015-210701>, 2015:bcr2015210701.
3. Chen WL, Zhao L, Guo LJ, Liang CY, Chen JY, Chen WH. Pneumatosis cystoides intestinalis in lung transplant recipients: three cases report and literature review. *Chin J Tuberc Respir Dis*. 2022;45:671–6, <http://dx.doi.org/10.3760/cma.j.cn112147-20220106-00022>.
4. Otsuka S, Ujiie H, Kato T, Shiiya H, Fujiwara-Kuroda A, Hida Y, et al. Pneumatosis Intestinalis After Living Donor Lung Transplantation Associated With Alpha-Glucosidase Inhibitor Treatment: A Case Report. *Transplant Proc*. 2021;53:1379–81, <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2021.02.006>.
5. Beetz O, Kleine M, Vondran FWR, Cammann S, Klempnauer J, Kettler B. A Case of Recurrent Pneumoperitoneum and Pneumatosis Intestinalis After Bilateral Lung Transplant. *Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant*. 2019;17:124–7, <http://dx.doi.org/10.6002/ect.2016.0249>.
6. Ho LM, Mosca PJ, Thompson WM. Pneumatosis intestinalis after lung transplant. *Abdom Imaging*. 2005;30:598–600, <http://dx.doi.org/10.1007/s00261-005-0311-y>.
7. Mesaki K, Sugimoto S, Otani S, Kurosaki T, Miyoshi K, Yamane M, et al. Pneumatosis intestinalis after lung transplantation for pulmonary graft-versus-host disease. *J Thorac Dis*. 2018;10:E42–5, <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2017.11.121>.
8. Chandola R, Elhenawy A, Lien D, Laing B. Massive gas under diaphragm after lung transplantation: pneumatosis intestinalis simulating bowel perforation. *Ann Thorac Surg*. 2015;99:687–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.03.047>.
9. Mannes GP, de Boer WJ, van der Jagt EJ, Meinesz AF, Meuzelaar JJ, van der Bij W. Pneumatosis intestinalis and active cytomegaloviral infection after lung transplantation Groningen Lung Transplant Group. *Chest*. 1994;105:929–30, <http://dx.doi.org/10.1378/chest.105.3.929>.
10. Böhler A, Speich R, Russi EW, Meyenberger C, Weder W. Pneumatosis intestinalis and active cytomegaloviral infection after lung transplantation. *Chest*. 1995;107:582–3, <http://dx.doi.org/10.1378/chest.107.2.582>.
11. Schenk P, Madl C, Kramer L, Ratheiser K, Kranz A, Zauner C, et al. Pneumatosis intestinalis with *Clostridium difficile* colitis as a cause of acute abdomen after lung transplantation. *Dig Dis Sci*. 1998;43:2455–8, <http://dx.doi.org/10.1023/a:1026682131847>.
12. Van Den Bosch J, Broos P, Vijgen G. Is surgical exploration necessary in asymptomatic intestinal pneumatosis after lung transplantation? *BMJ Case Rep*. 2021;14:e243955, <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2021-243955>.
13. Thompson WM, Ho L, Marroquin C. Pneumatosis intestinalis and pneumoperitoneum after bilateral lung transplantation in adults. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196:W273–9, <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.10.4468>.
14. Chandola R, Laing B, Lien D, Mullen J. Pneumatosis Intestinalis and Its Association With Lung Transplant: Alberta Experience. *Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant*. 2018;16:75–80, <http://dx.doi.org/10.6002/ect.2016.0289>.
15. Christiansen E, Singh N, Trahan A, Tokman S, Row D, Kalinkin O. Pneumatosis Intestinalis in Adult Bilateral Lung Transplant Patients: A Single Institution Experience and Literature Review. *Case Rep Transplant*. 2020;2020:5023948, <http://dx.doi.org/10.1155/2020/5023948>.
16. Heng Y, Schuffler MD, Haggitt RC, Rohrmann CA. Pneumatosis intestinalis: a review. *Am J Gastroenterol*. 1995;90:1747–58.
17. Stewart S, Fishbein MC, Snell GI, Berry GJ, Boehler A, Burke MM, et al. Revision of the 1996 working formulation for the standardization of nomenclature in the diagnosis of lung rejection. *J Heart Lung Transplant Off Publ Int Soc Heart Transplant*. 2007;26:1229–42, <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2007.10.017>.