

Afectación de la vía aérea pequeña en pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar. Análisis preliminar del estudio VAPEPOC

Paula Rodríguez Fernández, Amara Tilve Gómez, Cristina Pou Álvarez, Cristina Represas Represas, Ana Lourdes González Piñeiro, Eva María García Fontán, José Alberto Fernández Villar, María Milagros Otero García

Servicios de Radiodiagnóstico, Neumología, Anatomía Patológica, Cirugía Torácica del Hospital Álvaro Cunqueiro de Vigo
Grupo de investigación NeumoVigo I+i. Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur (IISGS)

Financiación ISCIII (PI23/00387), SEPAR, SOGAPAR

Objetivos

- Correlacionar los datos de **enfermedad de vía aérea pequeña (VAP)** y **enfisema** en tomografía computarizada (TC), con datos clínicos, pruebas funcionales y anatomía patológica (AP) en pacientes con resección pulmonar



Material y métodos

- Se trata de un estudio observacional y transversal analítico
- Se está llevando a cabo en 2 hospitales de tercer nivel de Galicia que cuentan con servicios de Cirugía Torácica que además son centros de referencia para otras áreas sanitarias :
 - Hospital Álvaro Cunqueiro de Vigo (HAC)
 - Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC)

Material y métodos

- Se incluyeron 112 pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar, a los que antes de la cirugía se les realizó:
 - un cuestionario clínico,
 - una exploración funcional pulmonar incluyendo una oscilometría forzada (FOT),
 - una TC de tórax en inspiración y espiración
- Las muestras fueron procesadas en anatomía patológica
- Las TC torácicas se valoraron visualmente y con la plataforma de análisis cuantitativo de vía aérea *Philips IntelliSpace Portal*

Material y métodos

- Se realizó un análisis descriptivo de las variables incluidas, obteniendo el porcentaje para las cualitativas y la media y desviación típica para las cuantitativas
- En la comparación de variables se utiliza el test Chi-cuadrado para las cualitativas y pruebas no paramétricas para las cuantitativas, fijado el nivel de significación estadística en 0.05

Criterios de inclusión

- Pacientes de ≥ 18 años que acepten participar voluntariamente en el estudio
- Pacientes a quienes se les realice lobectomía o neumonectomía para diagnóstico y/o tratamiento de lesiones pulmonares, con sospecha o confirmación de malignidad, menores de 5 cm y que no produzcan atelectasia ni invasión de bronquio principal o lobar (*para que esto no interfiera en las pruebas de función pulmonar*)
- Pacientes capaces de colaborar para la realización de las pruebas de función respiratoria

Criterios de exclusión

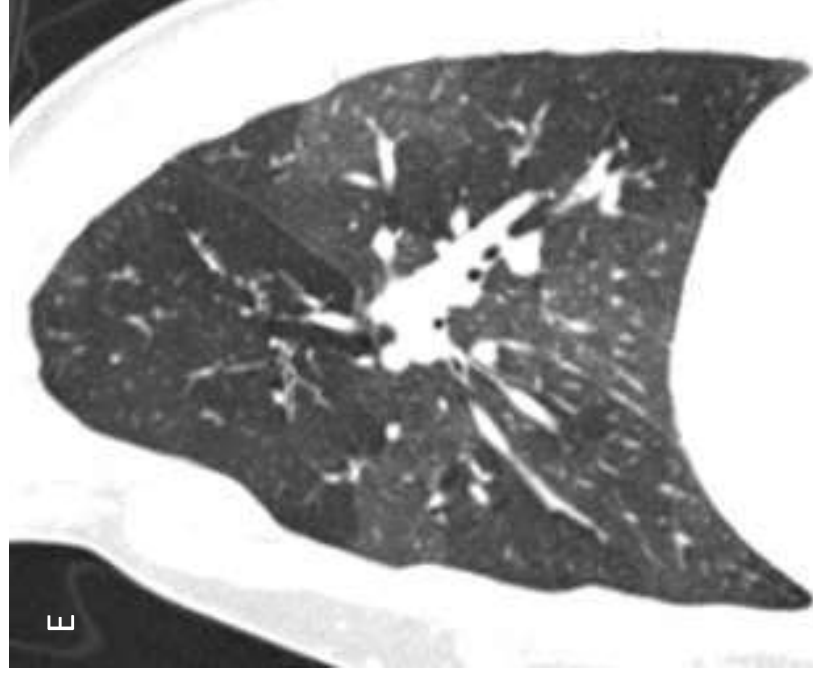
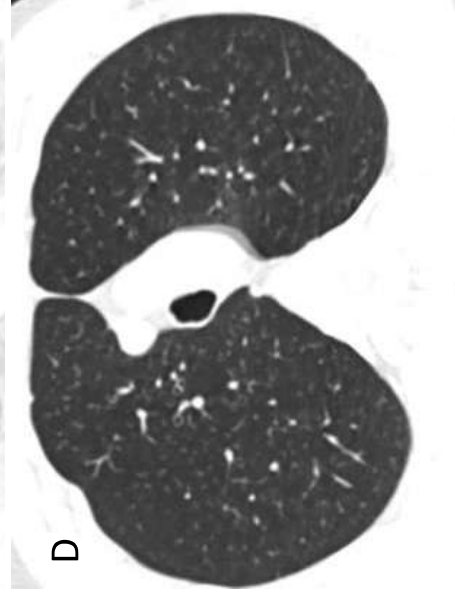
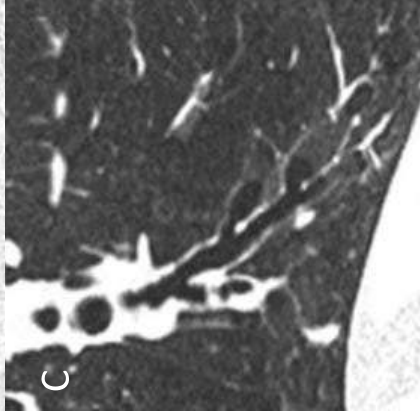
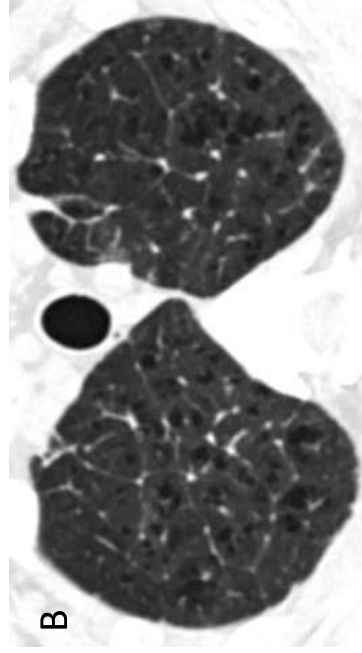
- Rechazo del paciente a participar
- Incapacidad física o psíquica para la realización de pruebas de función respiratoria
- Lesiones pulmonares de un tamaño mayor a 5 cm, que presenten atelectasia o invasión del bronquio principal o lobar
- Intervenciones quirúrgicas no programadas

TC TORÁCICA

- Todos los pacientes incluidos disponen de una TC torácica dirigida al estudio de nódulo o masa pulmonar, la mayoría toracoabdominopélvica, **en inspiración completa y con contraste yodado intravenoso** (Iopromida 300 mg/ml, 100 ml)
 - Para poder evaluar el atrapamiento aéreo, a los pacientes se les realizó también una **TC de tórax en espiración con protocolo de baja dosis** de radiación (dosis efectivas < 1mSv; grosor de corte de 0.6-1 mm con un intervalo de 0.6 mm, voltaje de 120 kV)
 - Las imágenes se someterán a una revisión doble, visual y automatizada, por radiólogas torácicas con más de diez años de experiencia
-

Variables a estudio con TC torácica:

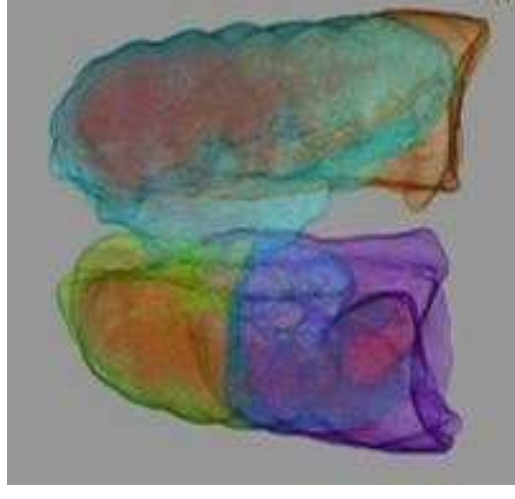
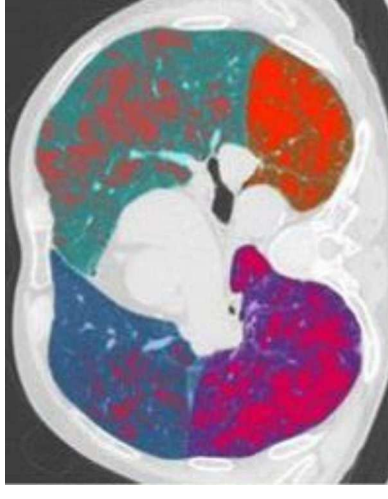
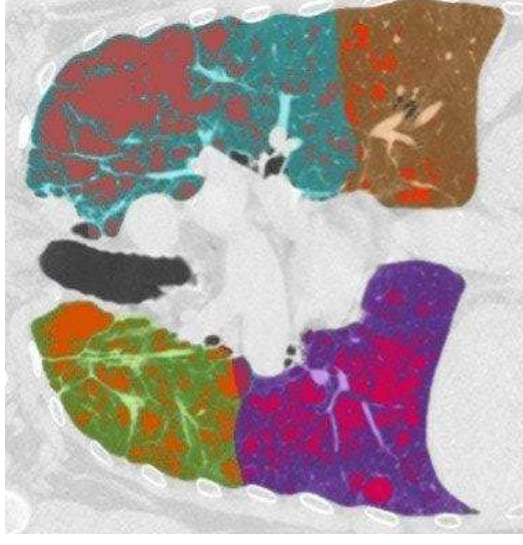
- ✓ **Enfisema (TC en inspiración)**: clasificación tipo enfisema, cuantificar % y volúmenes en inspiración
 - ✓ Detección visual en la **TC en inspiración** de la presencia de **nódulos y opacidades centrolobulillares, bronquiectasias, quistes pulmonares y patrón de atenuación en mosaico**
 - ✓ **Atrapamiento aéreo (TC en espiración)**: cuantificar % y volúmenes en espiración
 - ✓ Calidad del estudio en inspiración y espiración
-



A: enfisema paraseptal **B:** enfisema centrolobulillar. **C:** bronquiectasias cilíndricas y quísticas con contenido
D: opacidades en vidrio deslustrado centrolobulillares **E:** patrón de atenuación en mosaico

Valoración de enfisema

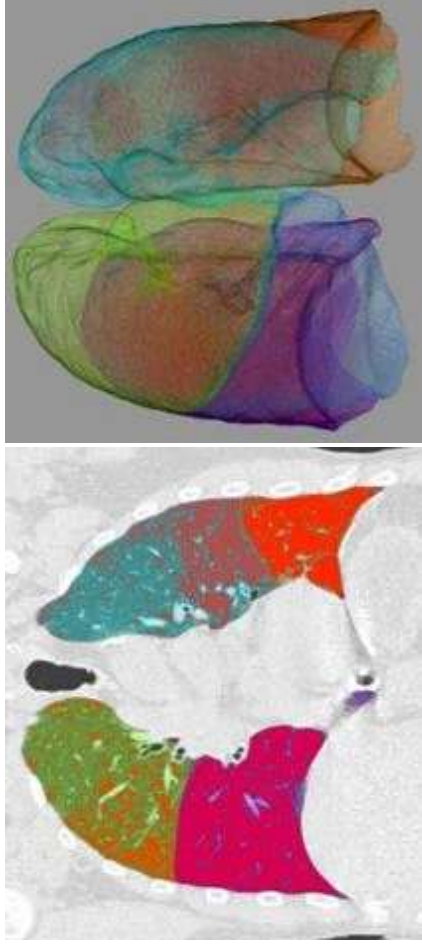
- El enfisema se valorará en el estudio en *inspiración*
- Análisis visual y clasificación en enfisema paraseptal, centrolobulillar
- Análisis cuantitativo por cada uno de los lóbulos pulmonares considerando el porcentaje de vóxeles con un valor de atenuación < -950 UH



	Mediciones volumétricas		
	Mediciones volumétricas	Mediciones volumétricas	Mediciones volumétricas
	Volúmenes AB (cm³) Umbral = -950 HU	Volúmenes total (cm³)	Cociente de volúmenes AB Umbral = -950 HU (%)
Análisis pulmón	2902.5	10290.4	33.0
Pulmón der.	1340.5	3031.2	35.3
Lóbulo superior derecho	630.3	1282	49.2
Lóbulo medio derecho (R)	96.6	460.2	21
Lóbulo inferior derecho (L)	613.6	2029.2	29.8
Pulmón izq.	1462	4495.1	32.6
Lóbulo superior izquierdo	1239.1	2883.9	43
Lóbulo inferior izquierdo (L)	222.9	1609.2	13.9

Valoración del atrapamiento aéreo

- El atrapamiento aéreo se evaluará en el estudio en *espiración*
- Análisis visual (patrón de atenuación en mosaico)
- Análisis cuantitativo considerando el porcentaje de vóxeles con un valor de atenuación < -850 UH

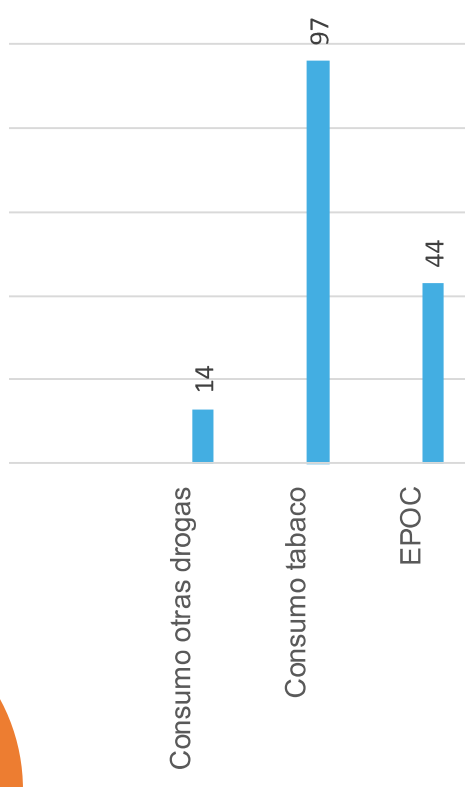
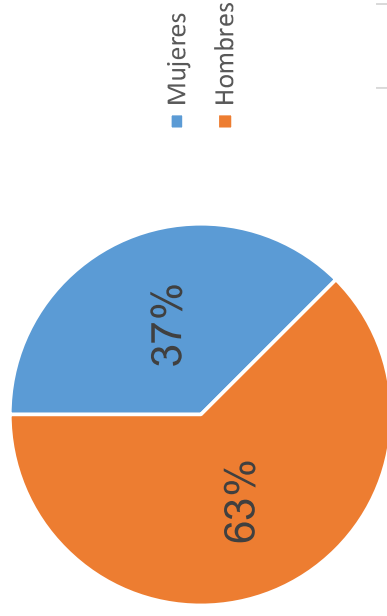


		Mediciones volumétricas		
		Volumen AB (cm3) Umbral = -850 HU	Volumen total (cm³)	Cociente de volumen AB (%) Umbral = -850 HU
Amb. pulm.	■	2146.3	3569.7	60.1
Pulmón der.	■	1281.2	1947.2	65.8
Lóbulo superior derecho	■	386.6	675.2	57.3
Lóbulo medio derecho (R)	■	213.5	310.2	68.8
Lóbulo inferior derecho (	■	681	961.8	70.8
Pulmón izq.	■	865.1	1622.5	53.3
Lóbulo superior izquierdo	■	493.1	853.5	57.8
Lóbulo inferior izquierdo (	■	372	769.1	48.4

Resultados

- Se incluyeron 112 pacientes, 70 eran hombres y 42 mujeres
- El 83% de los pacientes fueron diagnosticados de cáncer de pulmón
- Dentro de las variables a estudio se vio que 39.3% de los pacientes estaban diagnosticados de EPOC, un 86.6% consumieron o consumen tabaco y un 12.5% consumen otras drogas

Pacientes n= 112



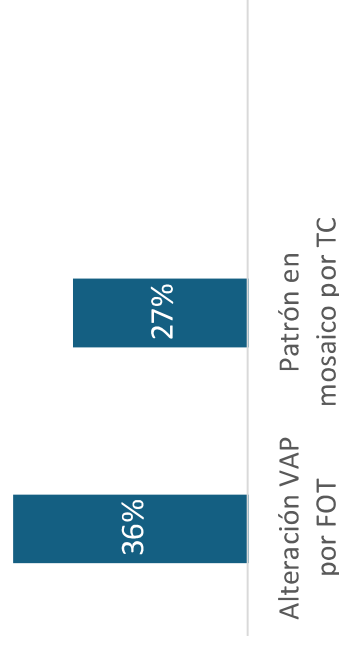
Resultados

		ENFISEMA (n= 46)	NO ENFISEMA (n=66)	p
ALTERACIÓN VAP por FOT (n total = 79)	SI	17 (42%)	23 (57%)	0.53
	NO	18 (46%)	21 (54%)	
ALTERACIÓN VAP por AP (n total= 38)	SI	12 (48%)	13 (52%)	0.006
	NO	0	13 (10%)	
CÁNCER DE PULMÓN	SI	42 (45.2%)	51 (54.8%)	0.05
	NO	4 (21.1%)	15 (78.9%)	

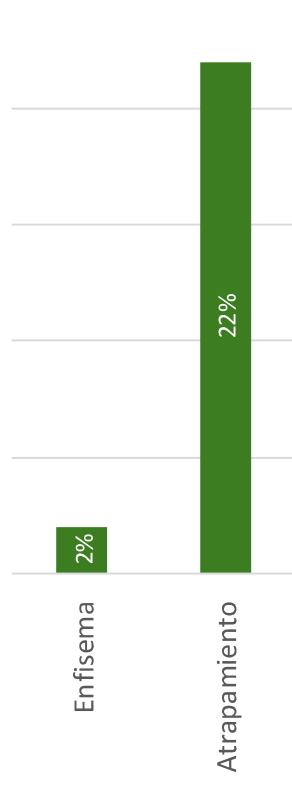
- La relación entre enfisema y la presencia de alteraciones en la VAP en las muestras histológicas es estadísticamente significativa (p=0.006)
- La mayoría de los pacientes con enfisema que se operan, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas, tienen un cáncer de pulmón

Resultados

- Un 36% de los pacientes presentaron alteración de la VAP por FOT y un 27% patrón de atenuación en mosaico en la TC, sin relación estadísticamente significativa entre ambas variables ni con la AP
- El porcentaje medio de enfisema por cuantificación automática fue de un 2% del volumen pulmonar total (131 ml)
- La media de atrapamiento aéreo por cuantificación automática fue del 22% (892.6 ml)
- 13 pacientes no realizaron correctamente la TC en espiración por lo que no se pudo cuantificar



■ $p > 0.05$ (no estadísticamente significativo)

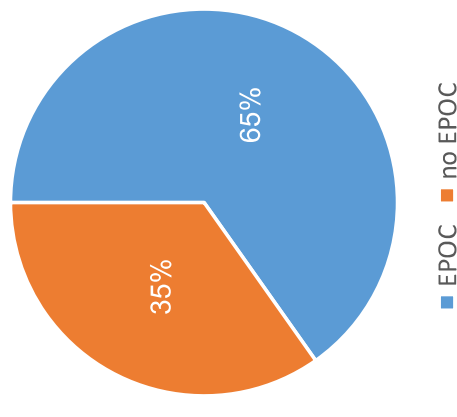


■ % medio con software cuantificación

Resultados

- El enfisema es más frecuente en hombres que en mujeres con una diferencia estadísticamente significativa
- De los pacientes con enfisema por TC (46), el 65% estaban diagnosticados de EPOC
- El 100% de los pacientes (5) con fibrosis peribronquiolar en la AP tenían enfisema en la TC
- De los 16 pacientes con enfisema microscópico centrolobulillar, 11 tenían enfisema en la TC

Enfisema por TC (46 pacientes)



Conclusiones

- Son los resultados preliminares de un estudio en desarrollo, en el que se objetiva que el enfisema es más frecuente en los hombres que en las mujeres de la muestra
- La relación entre enfisema y la presencia de alteraciones en la VAP en las muestras histológicas es estadísticamente significativa
- La mayoría de los pacientes con enfisema que se operan, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas, tienen un cáncer de pulmón
- No se observa una relación estadísticamente significativa entre la afectación de la VAP por FOT y el patrón en mosaico en la TC ni con la AP

Referencias

1. Chukowry PS, Spittle DA, Turner AM. Small Airways Disease, Biomarkers and COPD: Where are We? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2021;16:351-65.
2. McDonough JE, Yuan R, Suzuki M, Seyednejad N, Elliott WM, Sanchez PG, et al. Small-airway obstruction and emphysema in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2011;365(17):1567-75
3. Higham A, Quinn AM, Cançado JED, Singh D. The pathology of small airways disease in COPD: historical aspects and future directions. *Respir Res*. 4 de marzo de 2019;20(1):49.
4. Tanabe N, Vasilescu DM, Kirby M, Coxson HO, Verleden SE, Vanaudenaerde BM, et al. Analysis of airway pathology in COPD using a combination of computed tomography, micro-computed tomography and histology. *Eur Respir J*. 2018;51(2):1701245
5. Crim C, Celli B, Edwards LD, Wouters E, Coxson HO, Tal-Singer R, et al. Respiratory system impedance with impulse oscillometry in healthy and COPD subjects: ECLIPSE baseline results. *Respir Med*. 2011;105(7):1069-78.
6. Miravittles M, Calle M, Molina J, Almagro P, Gómez JT, Trigueros JA, et al. Spanish COPD Guidelines (GesEPOC) 2021: Updated Pharmacological treatment of stable COPD. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):69-81.
7. Martínez de Alegría et al. TC Torácica en Espiración. Cuándo la hago y cómo la interpreto. *Radiología* 65; 2023:289-388.
8. Flynn et al. Picture this: The future of imaging biomarkers in COPD. *Respirology*. 2024;29:932-934.
9. Elbehairy et al. Advances in COPD imaging using CT and MRI: linkage with lung physiology and clinical outcomes. *Eur Respir J* 2024; 63.