

Cuantificación del Enfisema pulmonar por TC

Figueroa ME, Formia I,
Gavilanez EA, Franceschini
B, Canllo M.



Introducción:

EPOC: limitación del flujo aéreo, progresiva y poco reversible.

Enfermedad infradiagnosticada y con elevada morbilidad y mortalidad.

Supone un problema de salud pública de gran magnitud.

La TC permite una detección y cuantificación precisa del enfisema.

Objetivos:

- Evaluar la utilidad de la cuantificación del enfisema por TC.
- Revisar aspectos técnicos de la TC y Software de análisis.

Revisión:

La EPOC es una enfermedad crónica, compleja y heterogénea.

El consumo de tabaco es el principal factor de riesgo.

No todos los fumadores desarrollarán EPOC.

El diagnóstico de EPOC se realiza mediante espirometría.

Enfisema y enfermedad de las vías respiratorias pequeñas contribuyen a la enfermedad.

El enfisema es una neumopatía irreversible.

Es el agrandamiento del espacio aéreo debido a destrucción del parénquima.

La TC está indicada en fumadores para el diagnóstico y evaluación del Enfisema.

Permite evaluar los cambios patológicos en la estructura pulmonar.

Separa los fenotipos: con enfermedad de la vía aérea o enfisema.

La calificación visual de la gravedad es subjetiva.

Hay un interés creciente en el uso de imágenes cuantitativas .

Proporciona estimaciones más precisas de la gravedad y distribución

Determinar la extensión de áreas de baja atenuación:

- Como factor predictivo de futura disminución de función pulmonar
- Puede identificar fumadores que desarrollarán EPOC.
- Para Instaurar tratamiento temprano.
- Útil en la programación de cirugía en enfisema severo.

Áreas más extensas → mayor
reducción de la función pulmonar

El pulmón normal tiene una atenuación de -850 HU en la TC.

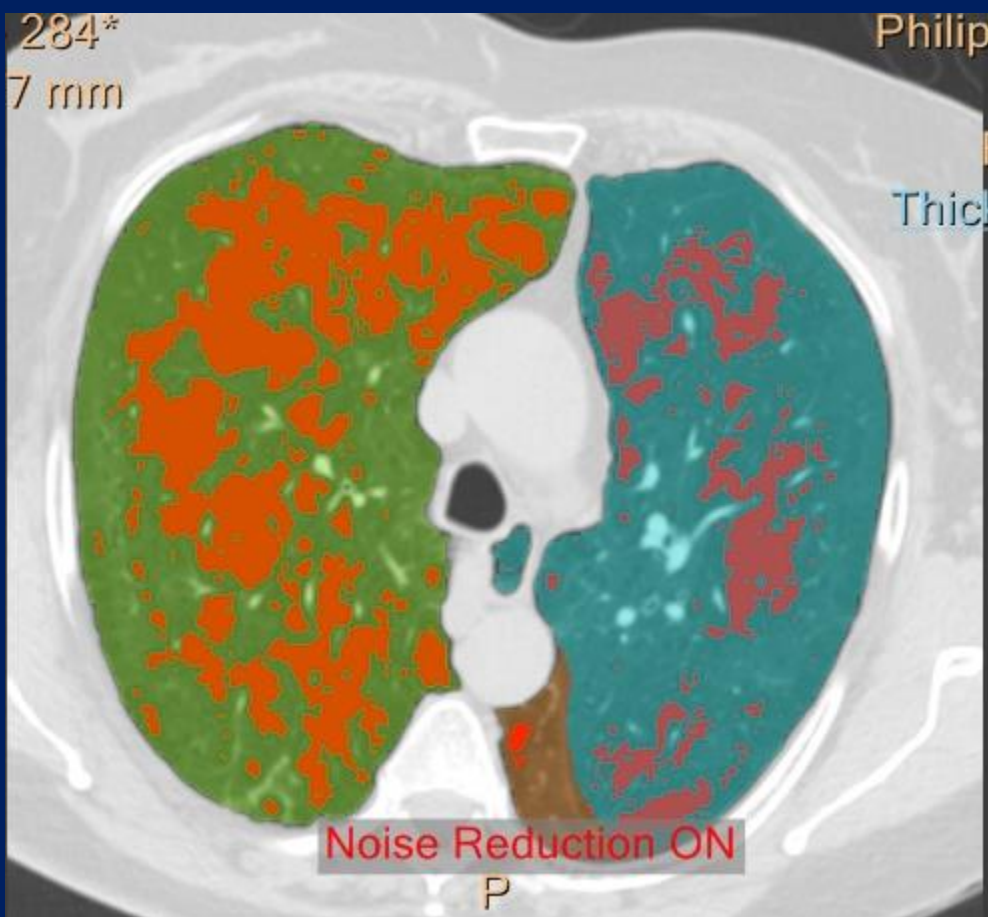
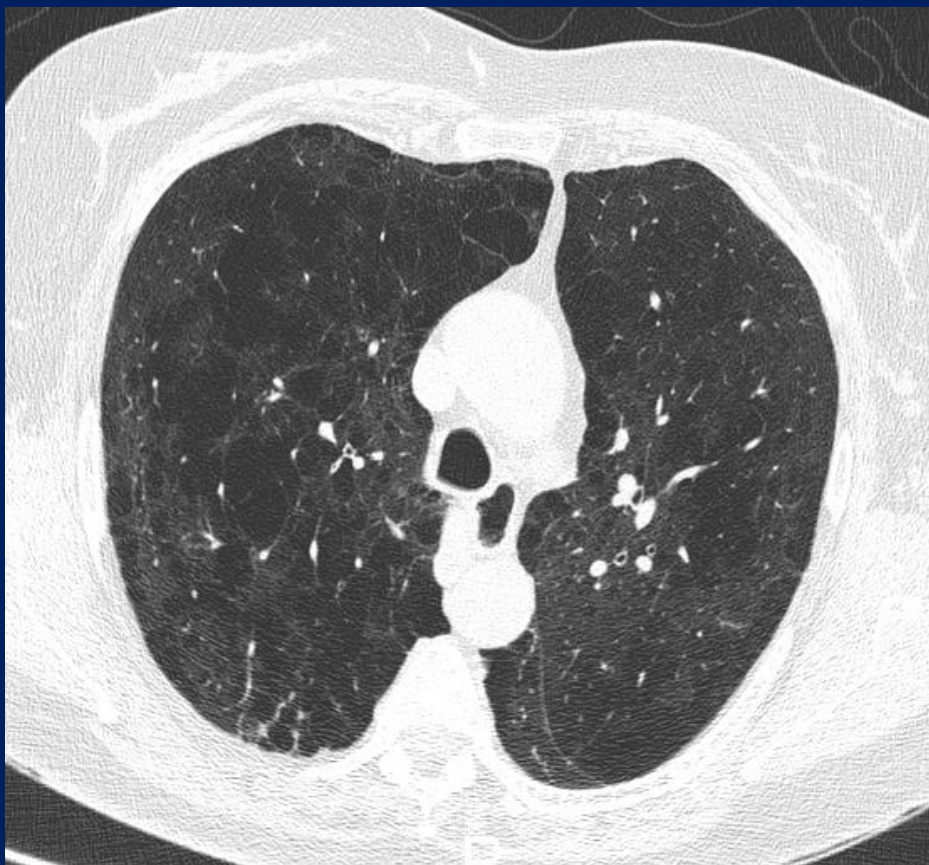
En el enfisema, los espacios aéreos tienen atenuación de -1000 HU.

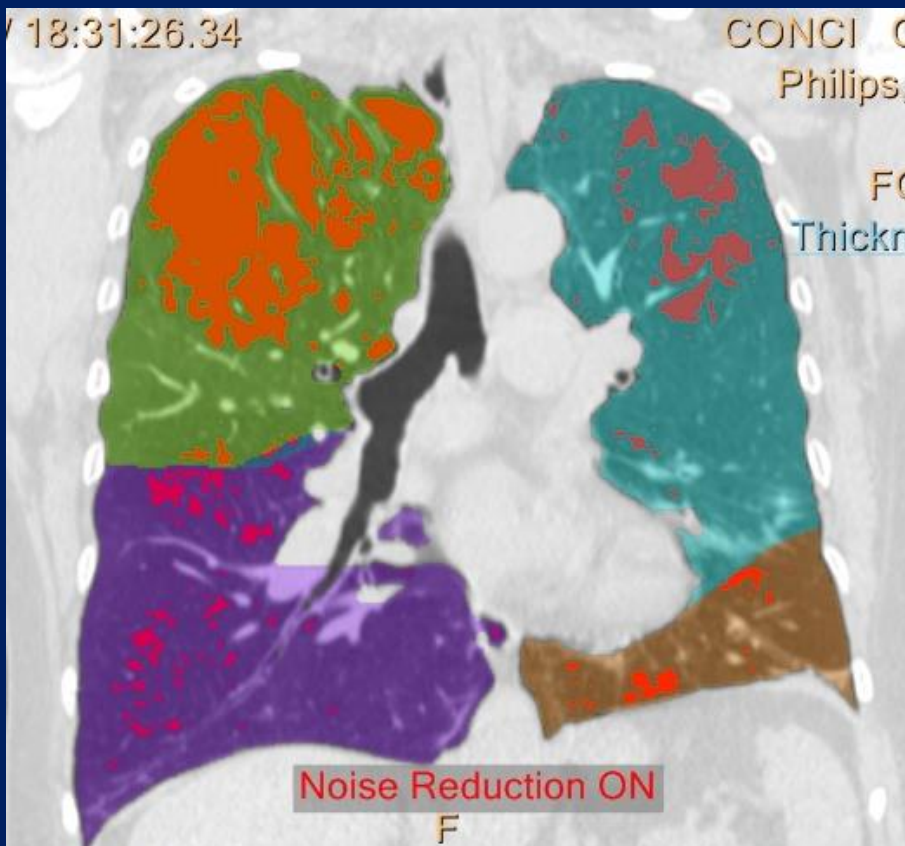
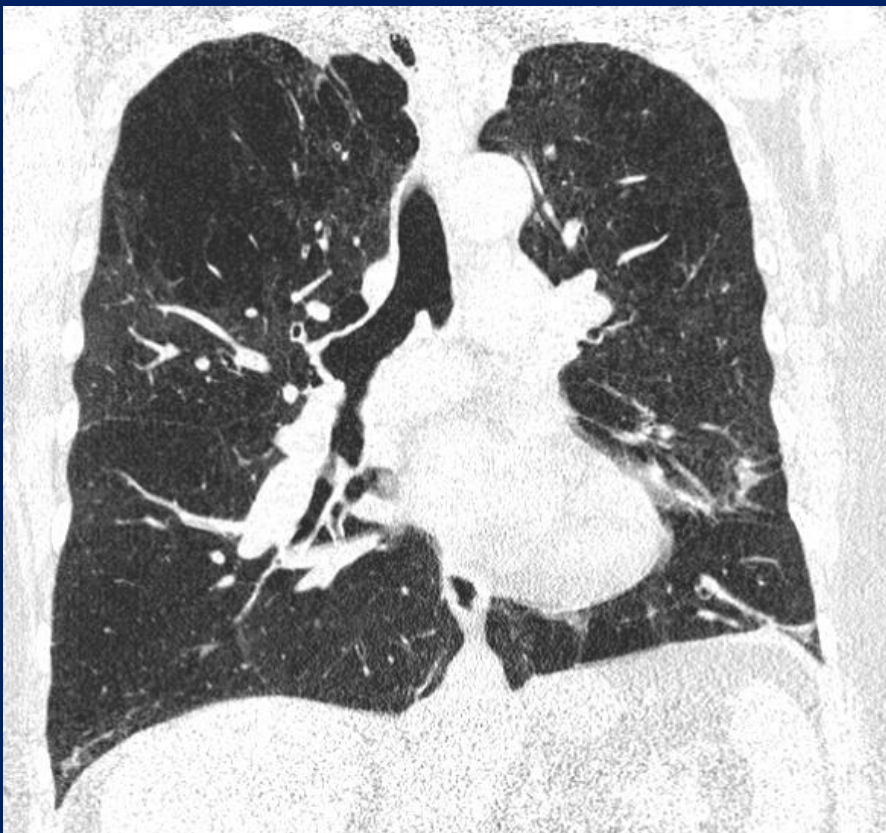
El enfoque cuantitativo permite una evaluación automatizada del enfisema.

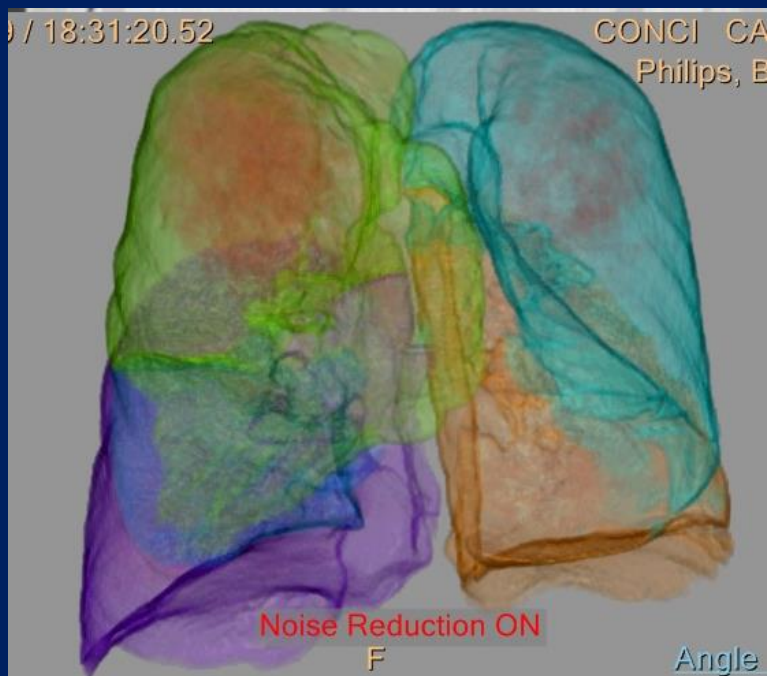
Se representa como áreas en % de baja atenuación (LAA).

El valor umbral definido va desde -900 unidades de Hounsfield (HU) a -950 HU.

Un software puede ser el COPD de IntelliSpacePortal de Philips Versión 9.0

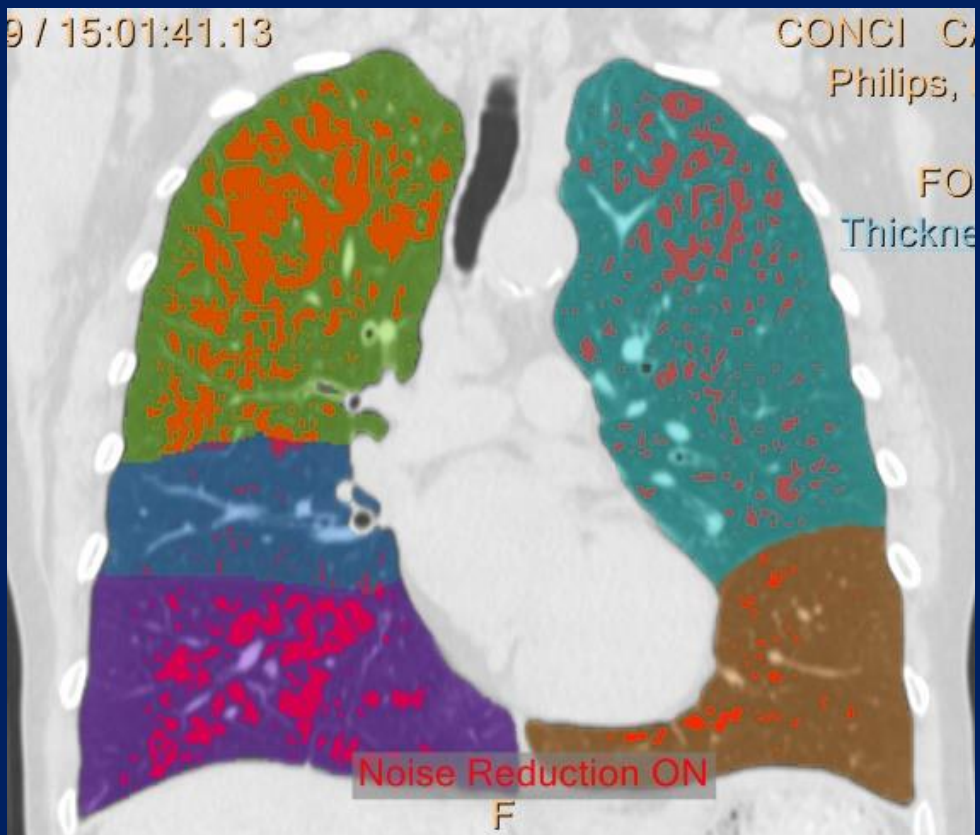
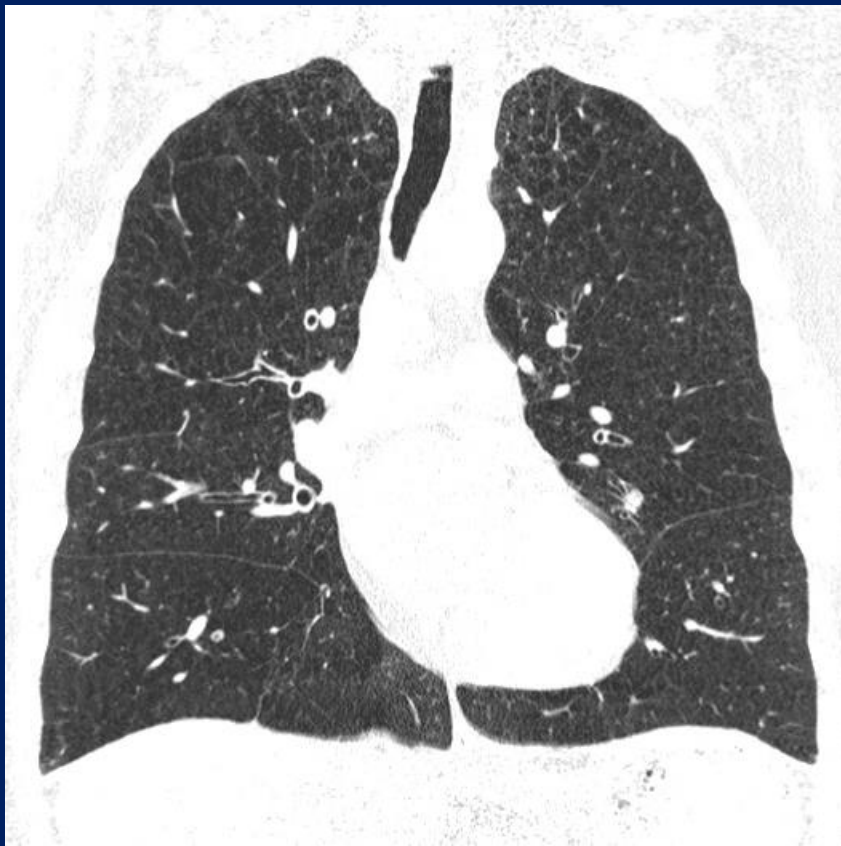


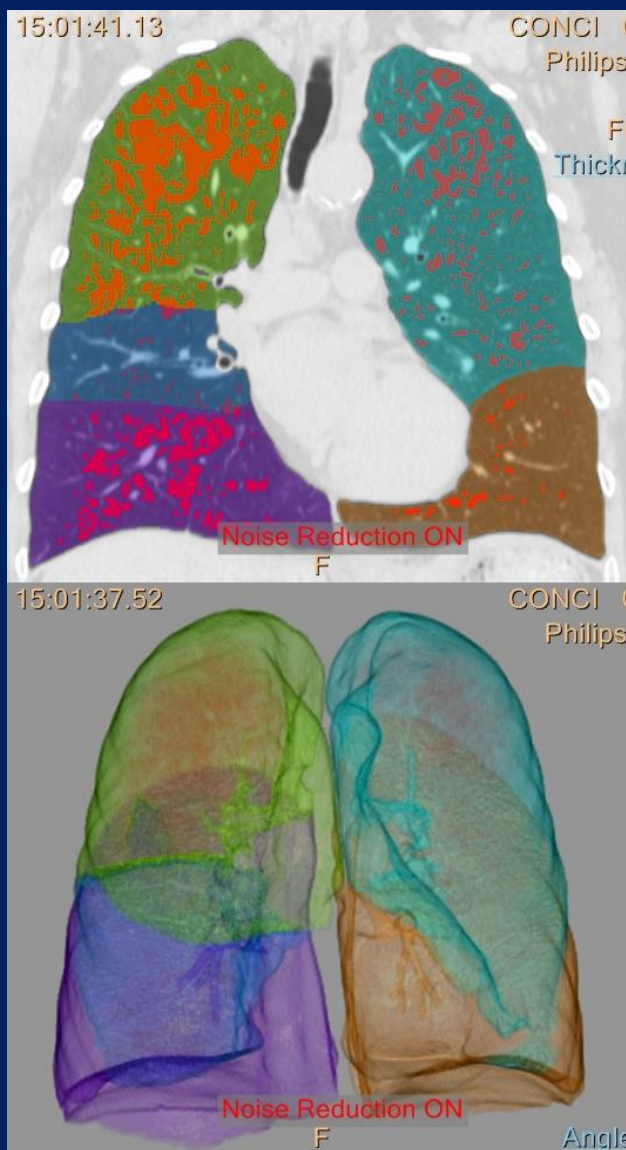




Volumetric Measurements - Noise Reduction ON

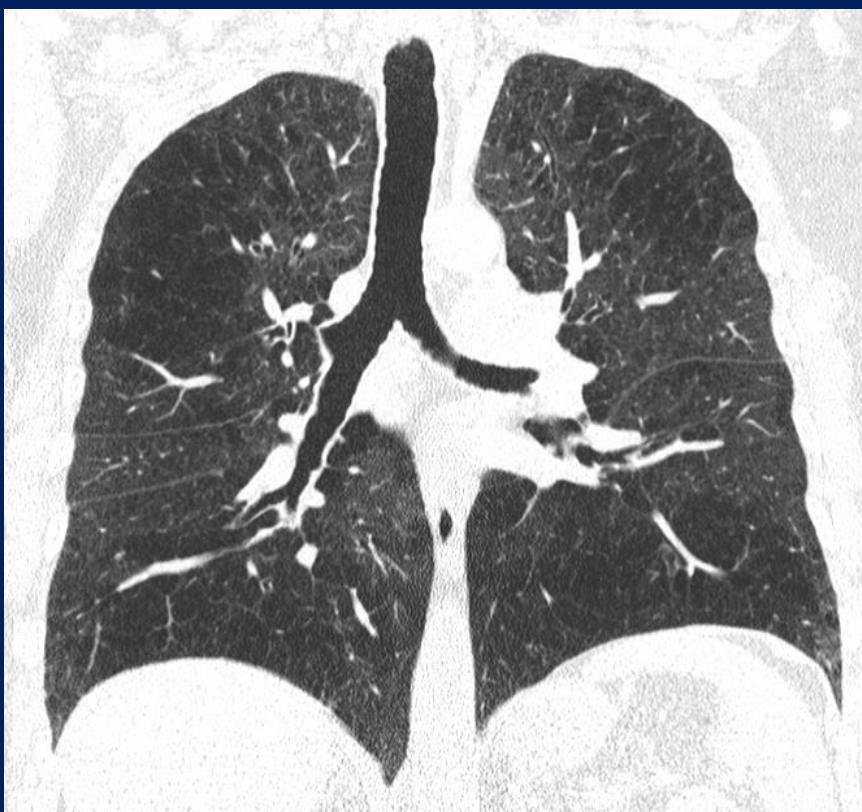
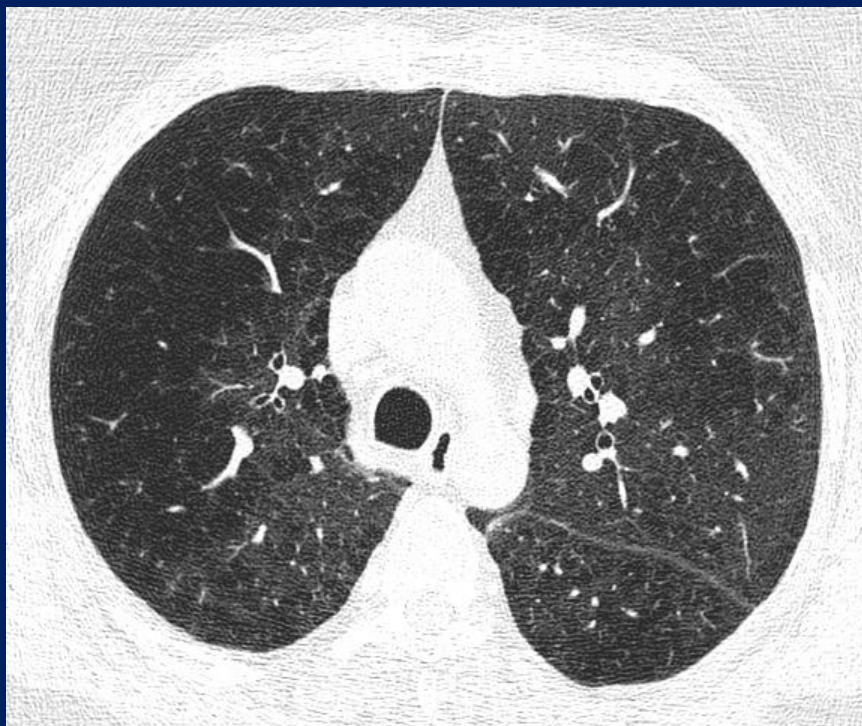
		Volumetric Measurements		
		Emphysema Volume (cc) Threshold = -950 HU	Total Volume(cc)	Emphysema Ratio (%) Threshold = -950 HU
Both Lungs	■	994	5272.6	18.9
Right Lung	■	722.6	3307.9	21.8
Right Upper Lobe (	■	596.3	1785.8	33.4
Right Middle Lobe (	■	20	269.6	7.4
Right Lower Lobe (	■	106.3	1252.5	8.5
Left Lung	■	271.4	1964.7	13.8
Left Upper Lobe (L	■	216.2	1273.3	17
Left Lower Lobe (LL	■	55.2	691.4	8

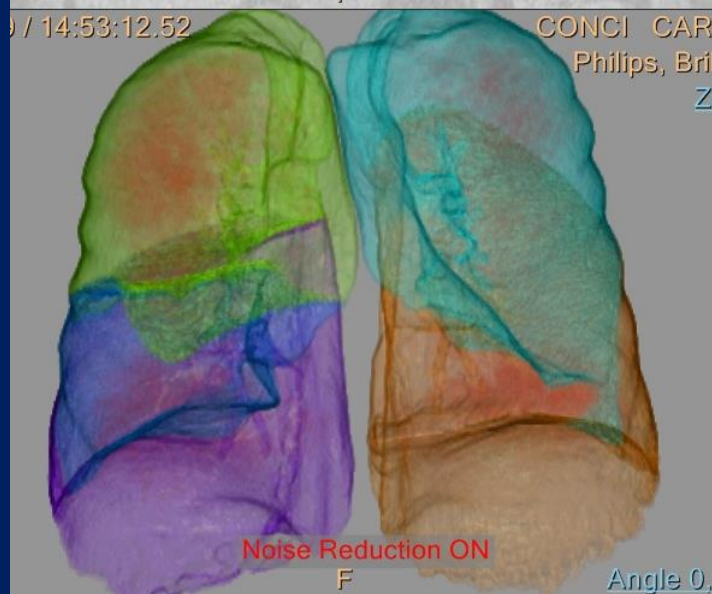
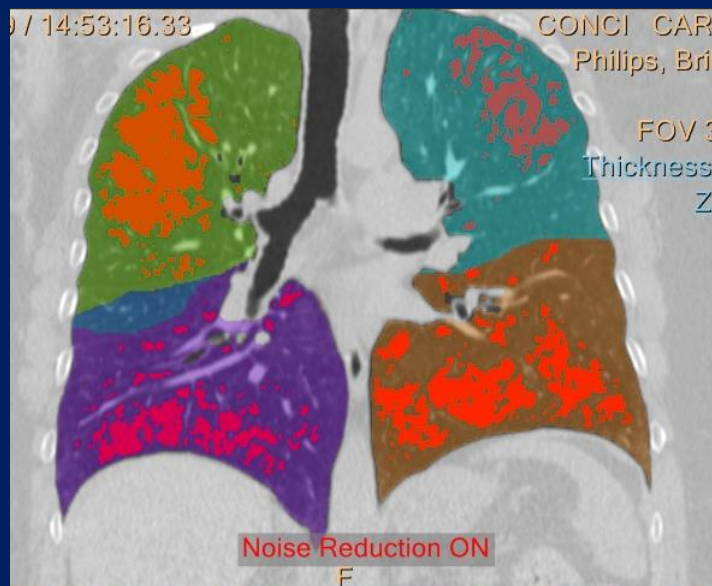




Volumetric Measurements - Noise Reduction ON

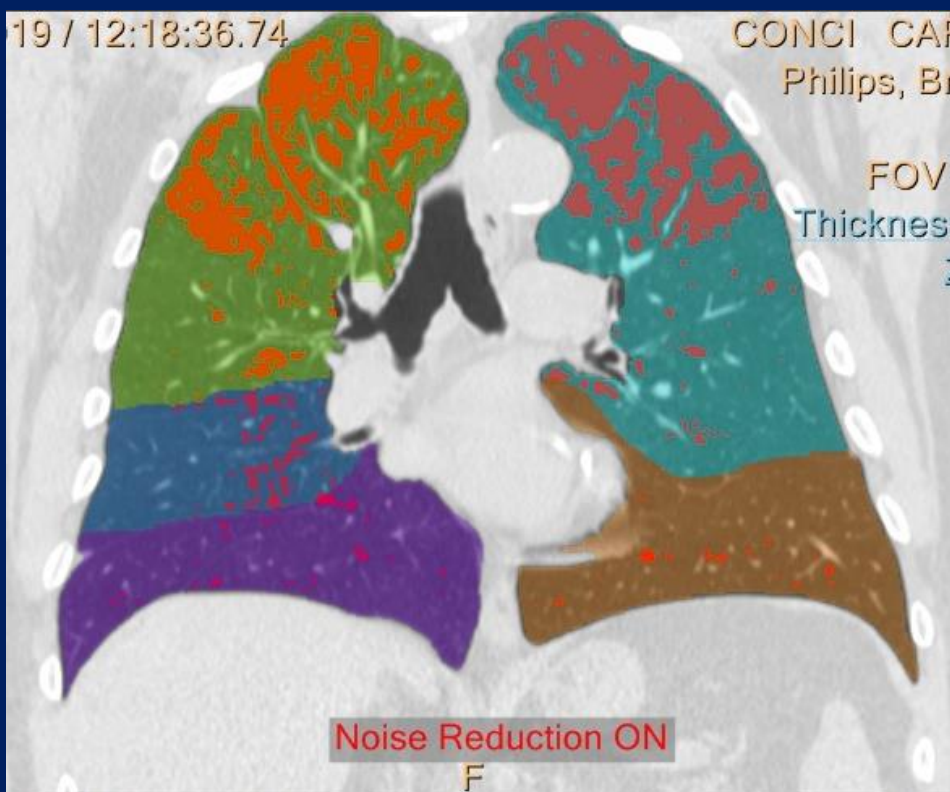
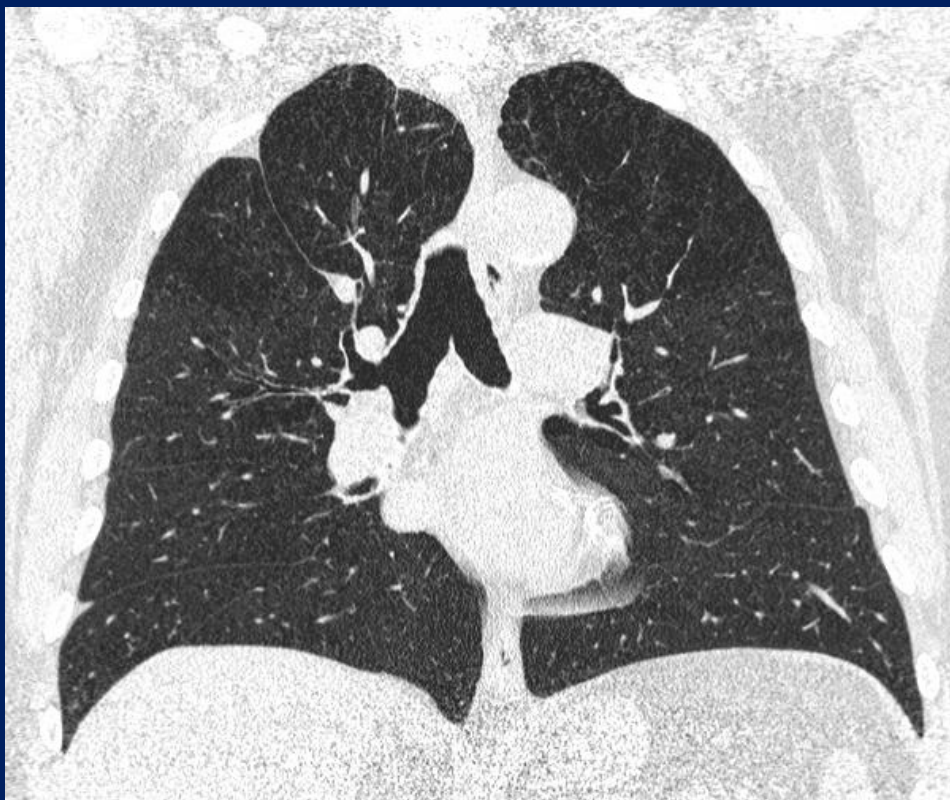
		Volumetric Measurements		
		Emphysema Volume(cc) Threshold = -950 HU	Total Volume(cc)	Emphysema Ratio(%) Threshold = -950 HU
Both Lungs	■	641.7	5153.4	12.5
Right Lung	■	412.5	2758.4	15
Right Upper Lobe (R	■	313.8	1179.5	26.6
Right Middle Lobe (	■	12.9	320.6	4
Right Lower Lobe (R	■	85.8	1258.3	6.8
Left Lung	■	229.2	2395	9.6
Left Upper Lobe (LU	■	189.5	1177.4	16.1
Left Lower Lobe (LL	■	39.7	1217.6	3.3

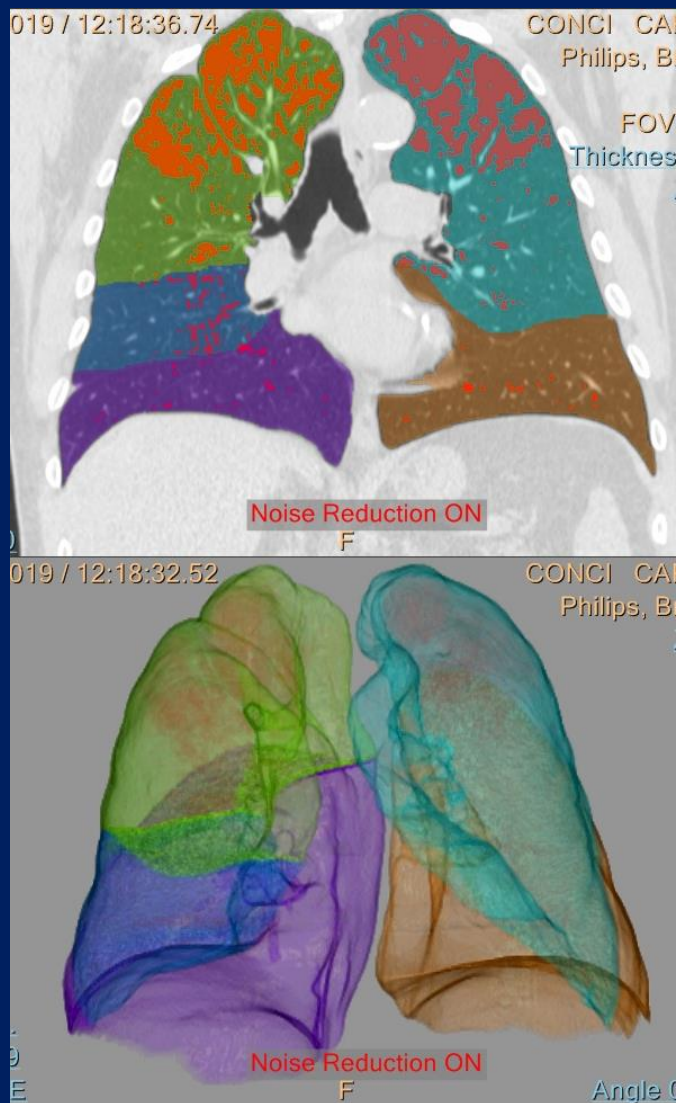




Volumetric Measurements - Noise Reduction ON

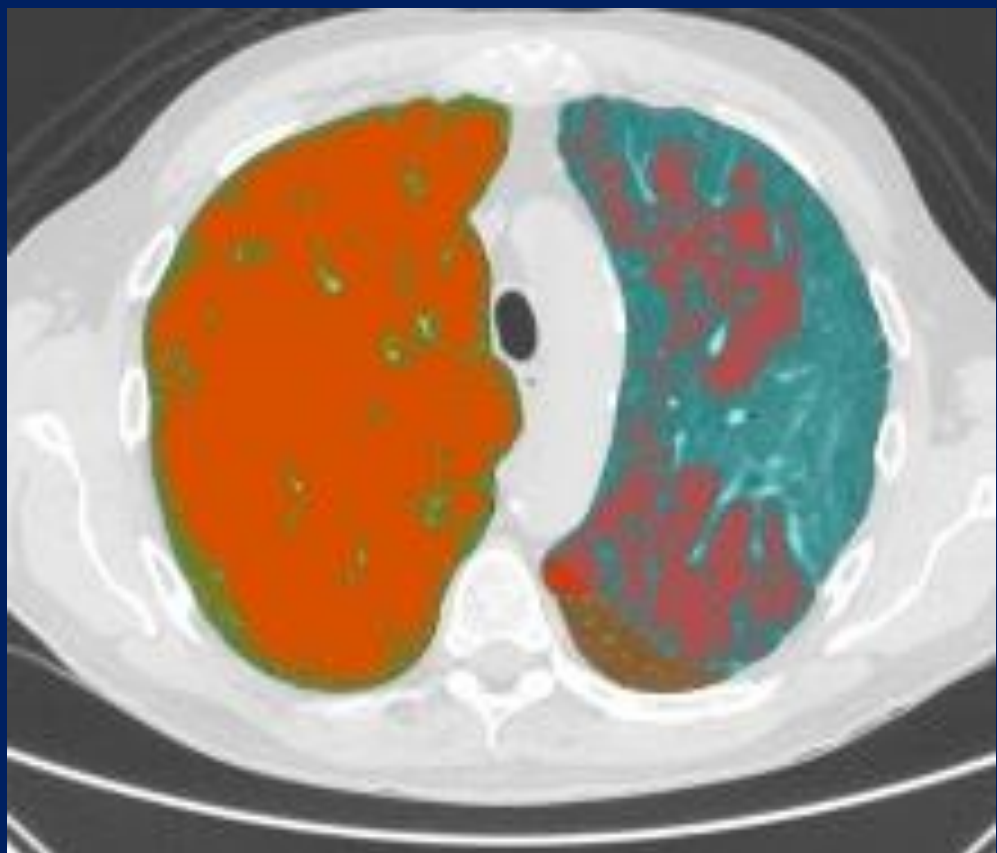
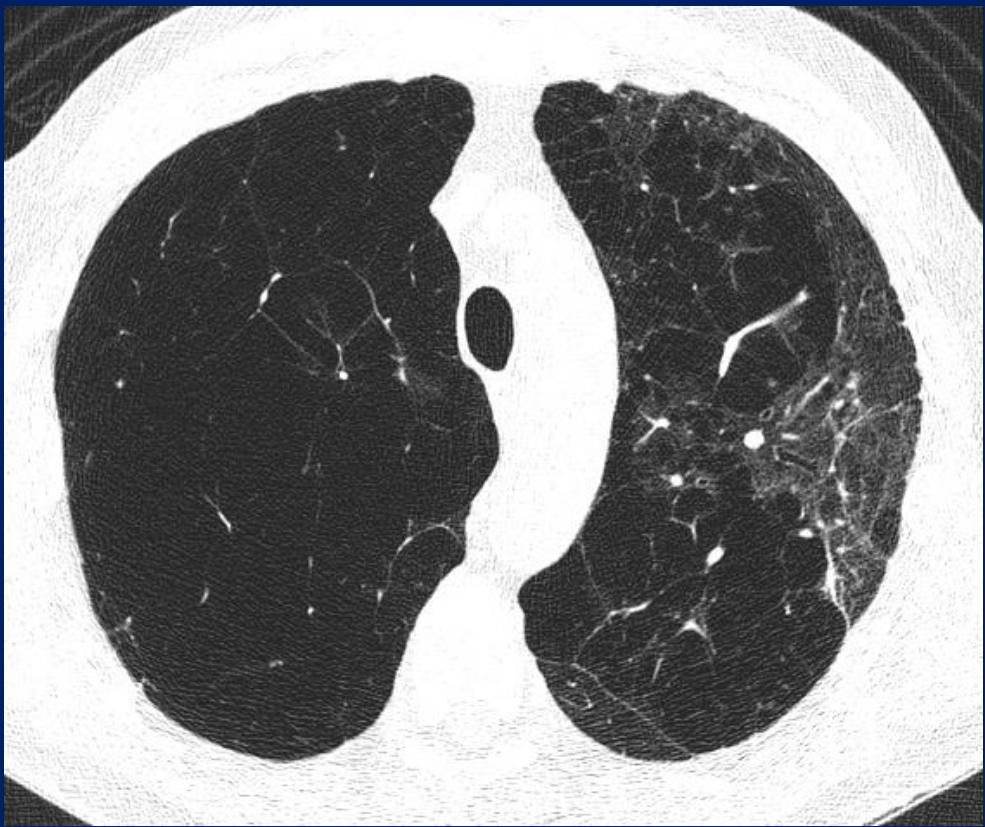
Volumetric Measurements				
		Emphysema Volume(cc) Threshold = -940 HU		Total Volume(cc)
				Emphysema Ratio(%) Threshold = -940 HU
Both Lungs	■	866.6	4697.6	18.4
Right Lung	■	508.8	2396.1	21.2
Right Upper Lobe (R	■	283.4	1109.6	25.5
Right Middle Lobe (	■	72.8	376.1	19.3
Right Lower Lobe (R	■	152.6	910.4	16.8
Left Lung	■	357.8	2301.6	15.5
Left Upper Lobe (LU	■	116.2	1104.2	10.5
Left Lower Lobe (LL	■	241.6	1197.4	20.2

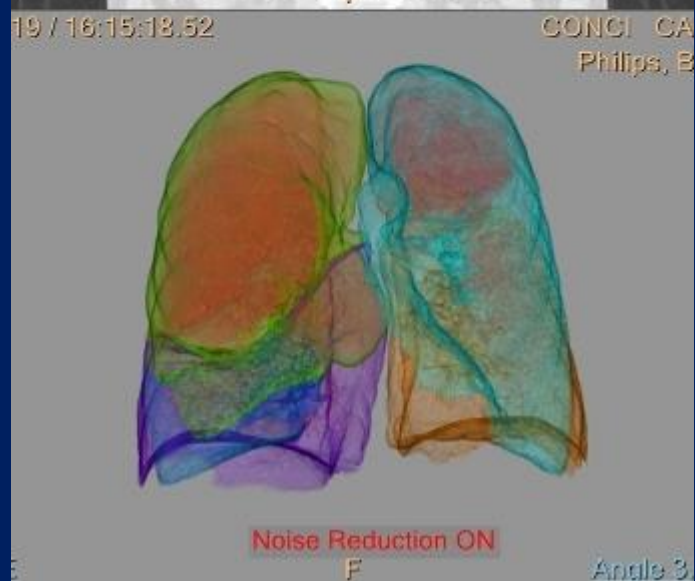
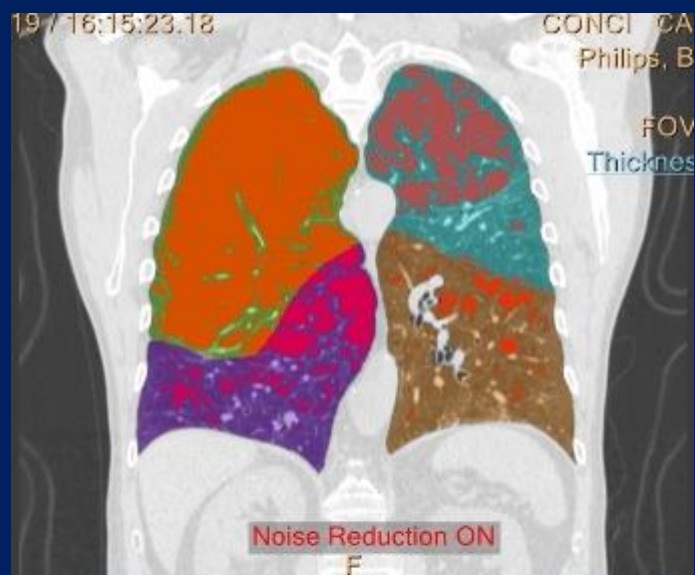




Volumetric Measurements - Noise Reduction ON

		Volumetric Measurements		
		Emphysema Volume(cc) Threshold = -940 HU	Total Volume(cc)	Emphysema Ratio(%) Threshold = -940 HU
Both Lungs	■	610.7	5903.4	10.3
Right Lung	■	356.2	3256.5	10.9
Right Upper Lobe (R	■	291.2	1310.7	22.2
Right Middle Lobe (	■	36.3	504.5	7.2
Right Lower Lobe (R	■	28.6	1441.4	2
Left Lung	■	254.5	2646.9	9.6
Left Upper Lobe (LU	■	247.3	1351.4	18.3
Left Lower Lobe (LL	■	7.2	1295.5	0.6





Volumetric Measurements - Noise Reduction ON

Volumetric Measurements				
		Emphysema Volume(cc) Threshold = -950 HU	Total Volume(cc)	Emphysema Ratio(%) Threshold = -950 HU
Both Lungs	■	3496.9	8566.1	40.8
Right Lung	■	2738.1	4899.2	55.9
Right Upper Lobe (R)	■	2347.4	3255.2	72.1
Right Middle Lobe (	■	59.1	337	17.5
Right Lower Lobe (R)	■	331.6	1306.9	25.4
Left Lung	■	758.8	3666.9	20.7
Left Upper Lobe (LU	■	695.9	2177	32
Left Lower Lobe (LL	■	62.8	1490	4.2

Conclusión

- La TC cuantitativa pueden proporcionar mediciones importantes.
- Puede identificar a fumadores con enfisema sin obstrucción de la vía aérea.
- Evaluar tratamiento y estabilización de la enfermedad.
- Es de utilidad en la programación de cirugía en enfisema severo.

Bibliografía

- Pulmonary Emphysema: Objective Quantification at Multi-Detector Row CT- Comparison with Macroscopic and Microscopic Morphometry Madani A, Zanen J, Maertelaer V, Gavenois P... Radiology 2006. Vol 238. no 3.
- CT-quantified emphysema in male heavy smokers: association with lung function decline Firdaus A, Hosesein M, Hoop B, Zanen P. BMJ Journal 2011. vol 66 .
- Guía Latinoamericana de EPOC. ALAT. Abril 2014.
- Quantitative computed tomography measurements to evaluate airway disease in chronic obstructive pulmonary disease: Relationship to physiological measurements, clinical index and visual assessment of airway disease. Nambu A, Zach J, Schroeder J, Jin G,. Eur J radiol. 2016 Nov 85.
- Aging Airways: between Normal and Disease. A Multidimensional Diagnostic Approach by Combining Clinical, Functional, and Imaging Data. Occhipintii M, Larici A, Bonomo L. Aging Dis. 2017. Jul; 8(4): 471–485.
- Emphysema quantification using chest CT: influence of radiation dose reduction and reconstruction technique. Harder AM, Boer E, Lagerweij SJ, y col. Eur Radiol Exp. 2018 Nov 7;2(1):30
- Quantitative severity of pulmonary emphysema as a prognostic factor for recurrence in patients with surgically resected non-small cell lung cancer. Lee SJ, Yoo JW, Ju S, Cho YJ Y COL. Thorac Cancer . 2019. Mar;10.
- Guía de Práctica Clínica Nacional de Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. 2016.
- Using Novel CT Analysis to Describe the Contribution and Distribution of Emphysema and Small Airways Disease in COPD. Ostridge K, Gove K, Paas KH, Burke H y col. Ann Am Thorac Soc. 2019. Mar 20
- Applicability of color-coded computed tomography images in lung volume reduction surgery planning. Muehlematter U, Caviezel C, Martini K y col. J. Thorac Dis. 2019 Mar; 11(3): 766–776