



HỘI NGHỊ KHOA HỌC CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH TP.HCM MỞ RỘNG LẦN THỨ XII-2025

Phiên CME thần kinh



Ứng dụng các phần mềm định lượng tổn thương phổi trên CLVT trong thực hành lâm sàng giá trị và hạn chế

Phan Công Chiến

Khoa CDHA, BV ĐHYD TP. HCM

***Email: chien.pc@umc.edu.vn**



Nội dung

- Cơ sở của các phần mềm định lượng phổi
- Giá trị và hạn chế

Một số phần mềm định lượng phổi

- CALIPER (Computer-Aided Lung Informatics for Pathology Evaluation and Rating)
- QCT (Quantitative Computed Tomography)
- CaM (Computer-aided Measurement)
- AI-based systems
- Lung density/Lung Texture analysis
- SOFIA, DTA
- Siemens Healthineers' Syngo.via/Philips IntelliSpace Portal/GE Healthcare's AW Server
- VIDA Diagnostics' LungVision LungPrint ILD (FDA)
- ...

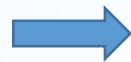
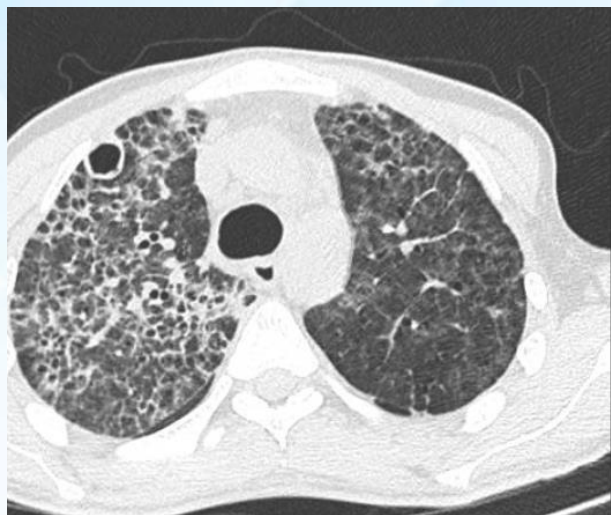
Có giá trị và sử dụng được không ?

- Vài phần mềm đã được chứng minh có hiệu quả
- Góp phần cải thiện chẩn đoán và điều trị ILDs: cá thể hóa, theo dõi
- Chứng nhận FDA/CE...

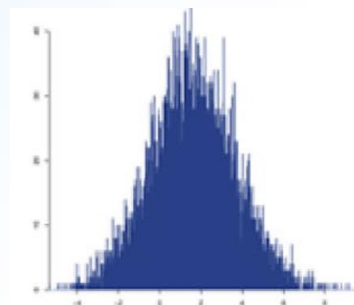
Cơ sở của các phần mềm ?

- Density
- Texture
- DL

Trích xuất đặc trưng



First-order



Shape and size

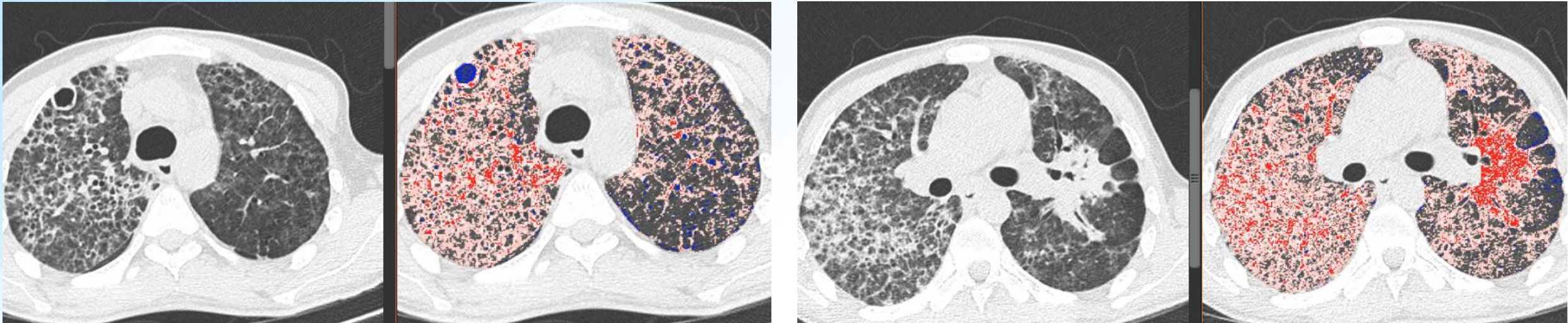


Texture
(second-order)

2	3	5	6	3
2	7	1	1	1
2	5	2	3	2
3	3	3	5	2
1	5	4	3	1
4	2	3	2	5

Extract in original CT image :

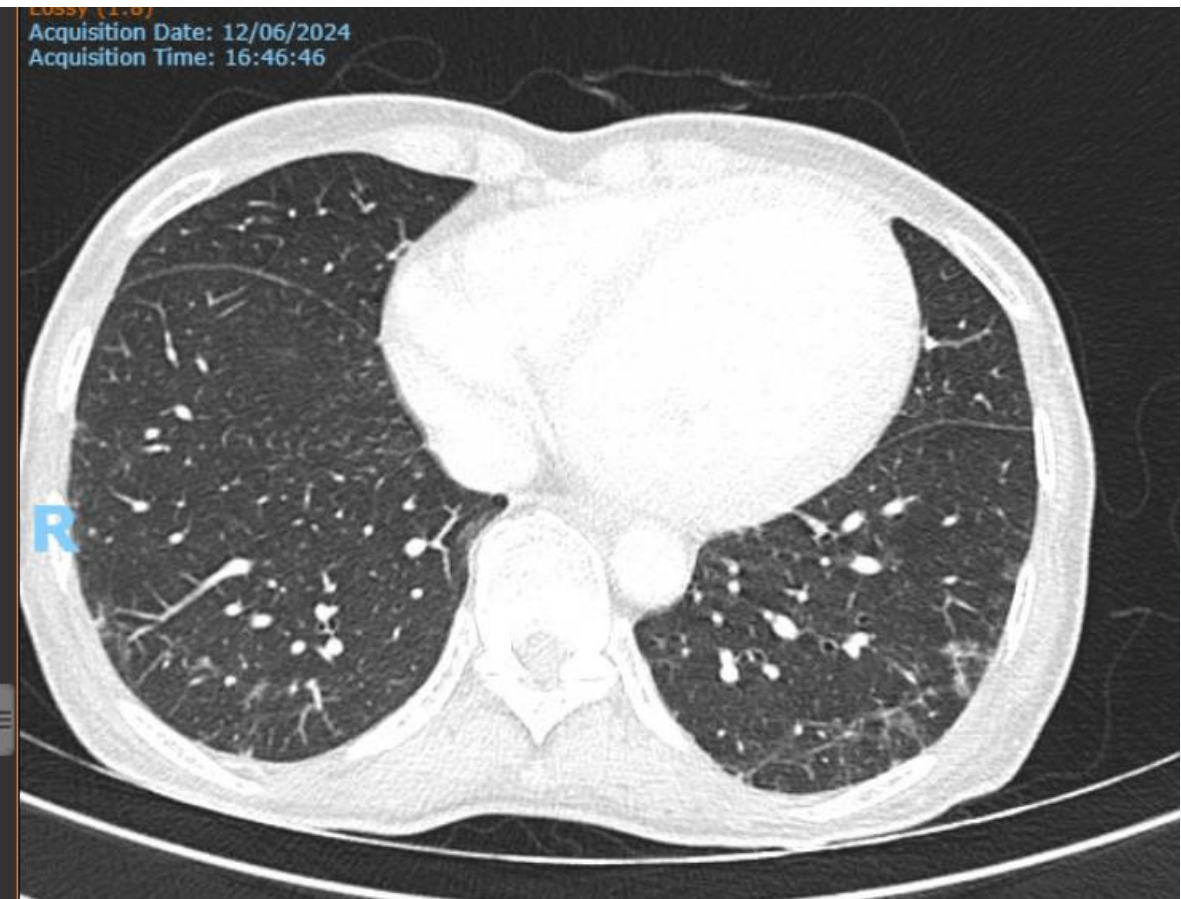
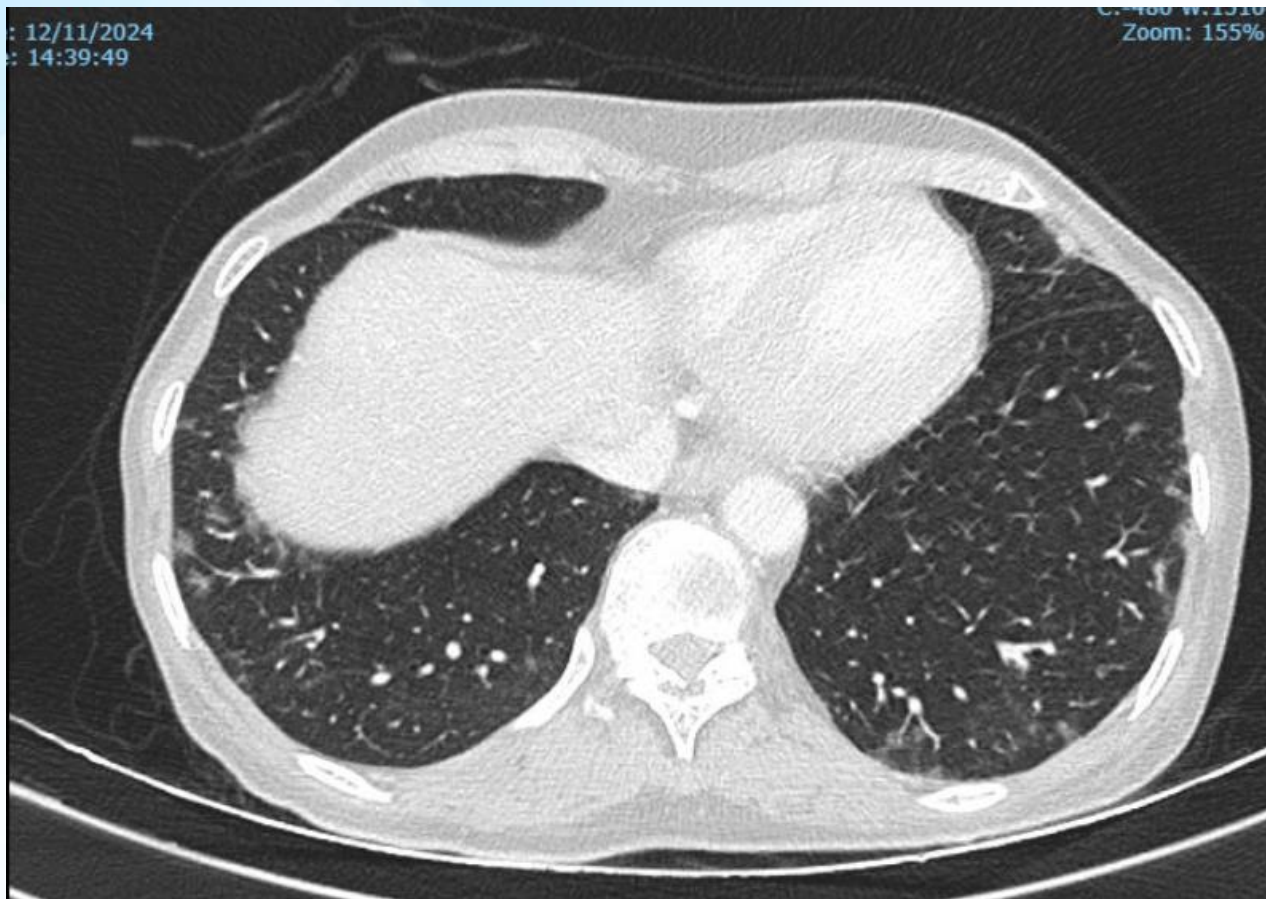
- first-order (mean, variance, entropy, skewness, etc)
- shape (diameter, area, flatness, etc)
- texture (GLCM, GLRLM, GLSZM)



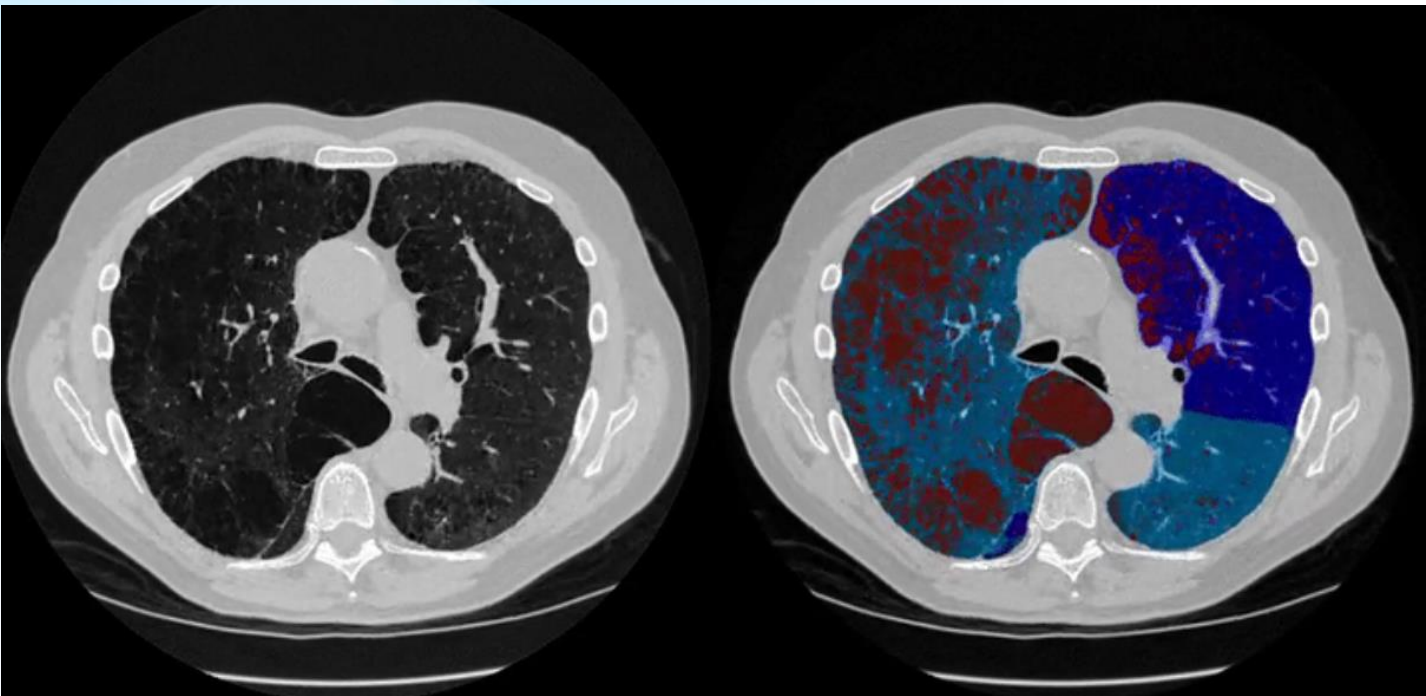
Sep 04 2023
UNIVERSITY MEDICAL CEN
SV

Range Name	Range values	Right Lung Right Lung	Left Lung Left Lung	Total Lung Volume Combined Lungs
Density 1	 [-1024 / -977[	0.5931 %	1.3708 %	0.9672 % / 0.027 L
Density 2	 [-977 / -703[	33.3417 %	47.8503 %	40.3222 % / 1.1236 L
Density 3	 [-703 / -368[	41.1977 %	34.703 %	38.0729 % / 1.0609 L
Density 4	 [-368 / -100[	16.3498 %	10.3431 %	13.4598 % / 0.3751 L
Density 5	 [-100 / 100[	8.5177 %	5.7328 %	7.1778 % / 0.2 L
	Total	1.4459 L	1.3407 L	2.7866 L

Xem giúp tôi điều trị hiệu quả không ?

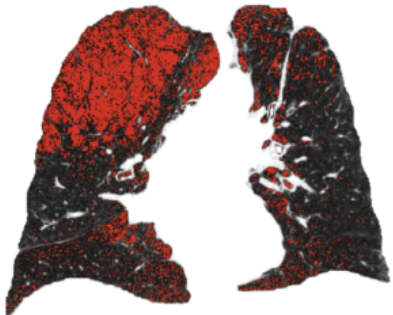


Nov 12 2024				Jun 12 2024		
Range values	Right Lung	Left Lung	Total Lung Volume	Right Lung	Left Lung	Total Lung Volume
	Right Lung	Left Lung	Combined Lungs	Right Lung	Left Lung	Combined Lungs
[-1024 / -977[	4.6052 %	4.7588 %	4.6791 % / 0.1459 L	0.731 %	0.5167 %	0.6311 % / 0.0172 L
[-977 / -703[	81.0617 %	80.486 %	80.7847 % / 2.5187 L	77.8869 %	76.5 %	77.2404 % / 2.1089 L
[-703 / -368[	11.5228 %	11.9811 %	11.7433 % / 0.3661 L	17.9757 %	19.3925 %	18.6362 % / 0.5088 L
[-368 / -100[	1.922 %	1.9259 %	1.9239 % / 0.06 L	2.2547 %	2.4426 %	2.3423 % / 0.064 L
[-100 / 100[	0.8882 %	0.8482 %	0.869 % / 0.0271 L	1.1517 %	1.1482 %	1.1501 % / 0.0314 L
Total	1.6175 L	1.5002 L	3.1178 L	1.4575 L	1.2729 L	2.7304 L

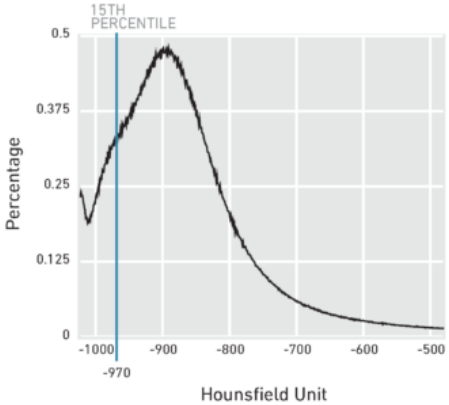


NAME: Larry Doe	SEX: Male	STUDY DATE: January 15, 2009
PATIENT ID: 12881	DOB: September 7, 1945	REPORT DATE: April 9, 2021
MANUFACTURER: GE MEDICAL SYSTEMS	MODEL: LightSpeed16	STATION NAME: tct2
KERNEL: BONE	SLICE THICKNESS: 0.62	TUBE CURRENT AVG (mA), KVP: 400 (400) mA, 120 kV

RESULTS



CT SCAN ANALYSIS



LUNG DENSITY DISTRIBUTION

ASSESSMENT KEY

LOW DENSITY AREA
Voxels BELOW -950 HU on inspiration

SUMMARY BY LUNG LOBES

% < -950 HU	LEFT LUNG	RIGHT LUNG
TOTAL LUNG	11 %	30 %
Upper Lobe	14 %	41 %
Middle Lobe	N/A	12 %
Lower Lobe	5 %	6 %

Total Lung: 22 %

LUNG VOLUME BY LOBES

Inspiration	LEFT LUNG	RIGHT LUNG
TOTAL LUNG	2.6 L	3.6 L
Upper Lobe	1.6 L	2.3 L
Middle Lobe	N/A	0.3 L
Lower Lobe	1.0 L	0.9 L

Total Lung: 6.2 L

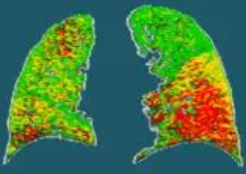
ADDITIONAL INFORMATION

Analysis was run with FILTERING OFF
BONE is an edge-enhancing kernel, which is NOT recommended for Imbio LDA.

User manual for Lung Density Analysis v3.1.0 can be found at <https://www.imbio.com/support-documentation>.

WHY IS FUNCTIONAL ANALYSIS IMPORTANT?

Standard Clinical Assessment

	SUBJECT A	SUBJECT B	SUBJECT C	SUBJECT D
GOLD	2	2	2	2
FEV ₁ _{PP}	61%	62%	61%	62%
Functional LDA				
				
Normal	56%	42%	48%	43%
Functional (air-trapping)	41%	49%	32%	26%
Persistent (indic. of emphysema)	3%	9%	13%	25%



LUNG DENSITY ANALYSIS™ FUNCTIONAL ASSESSMENT

NAME: Larry Doe
PATIENT ID: 12881

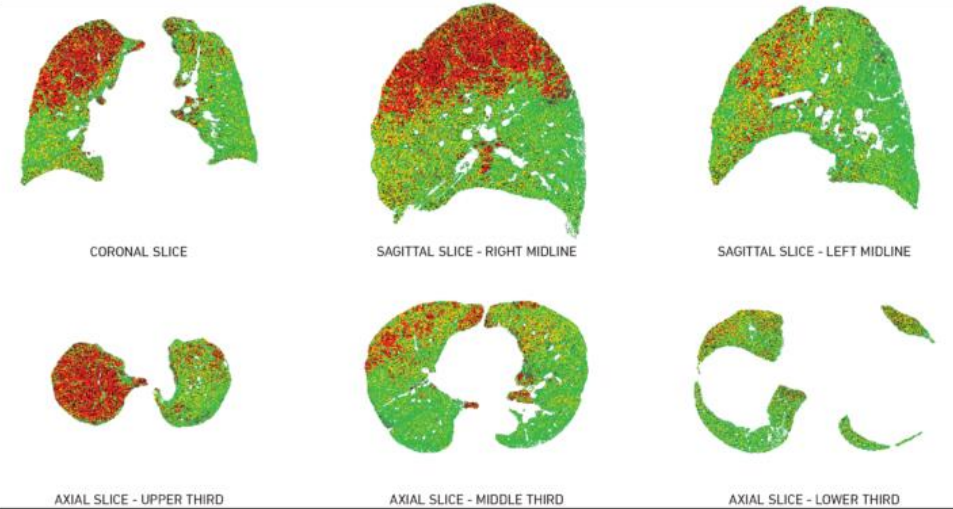
SEX: Male
DOB: September 7, 1945

STUDY DATE: January 15, 2009
REPORT DATE: April 9, 2021

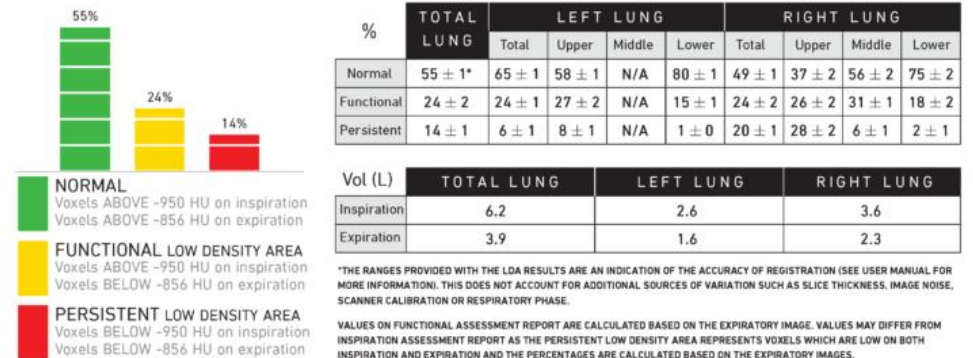
MANUFACTURER: GE MEDICAL SYSTEMS
KERNEL: BONE

MODEL: LightSpeed16
SLICE THICKNESS: 0.62

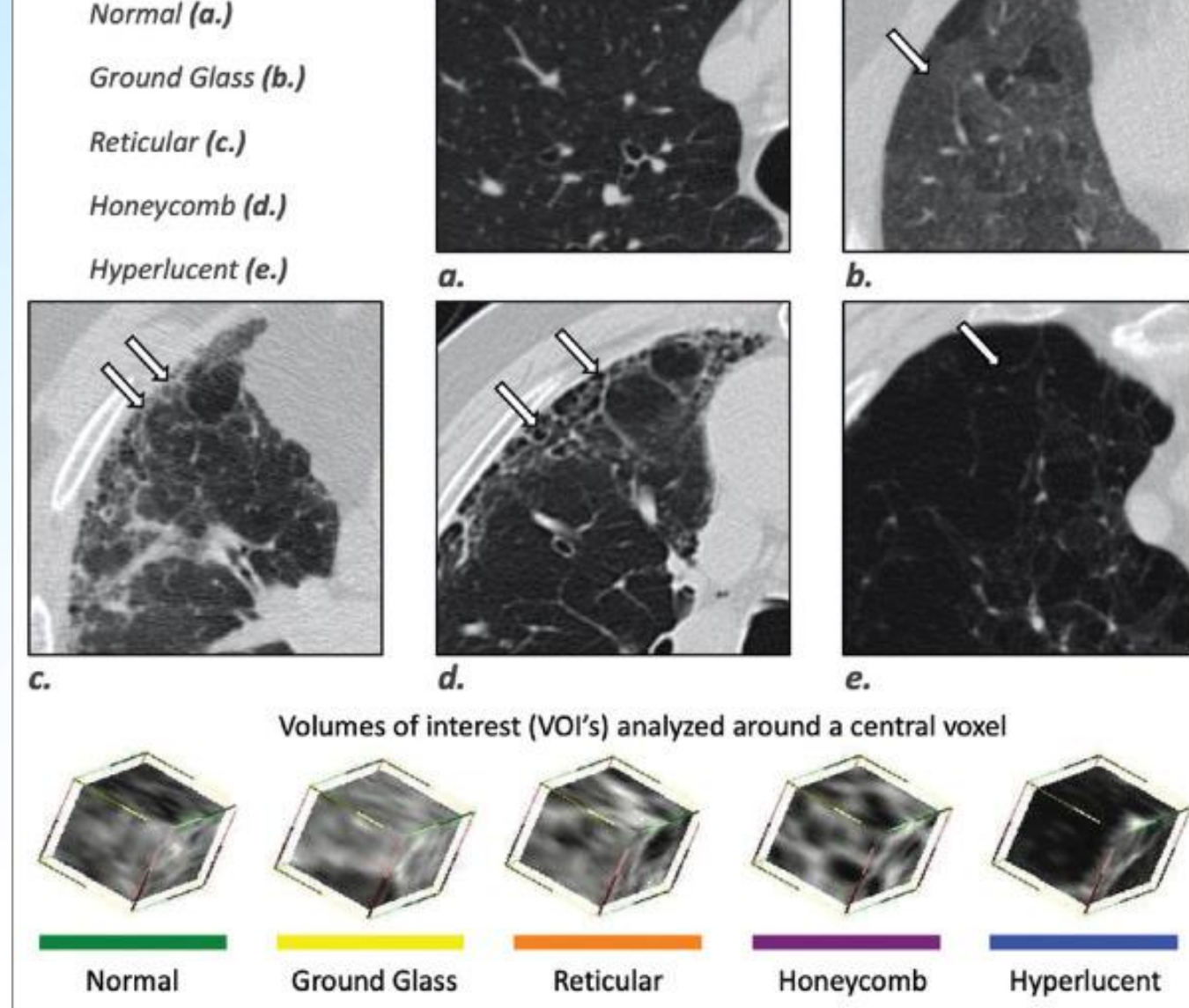
STATION NAME: tct2
TUBE CURRENT AVG (mA), KVP: 400 (400) mA, 120 kV



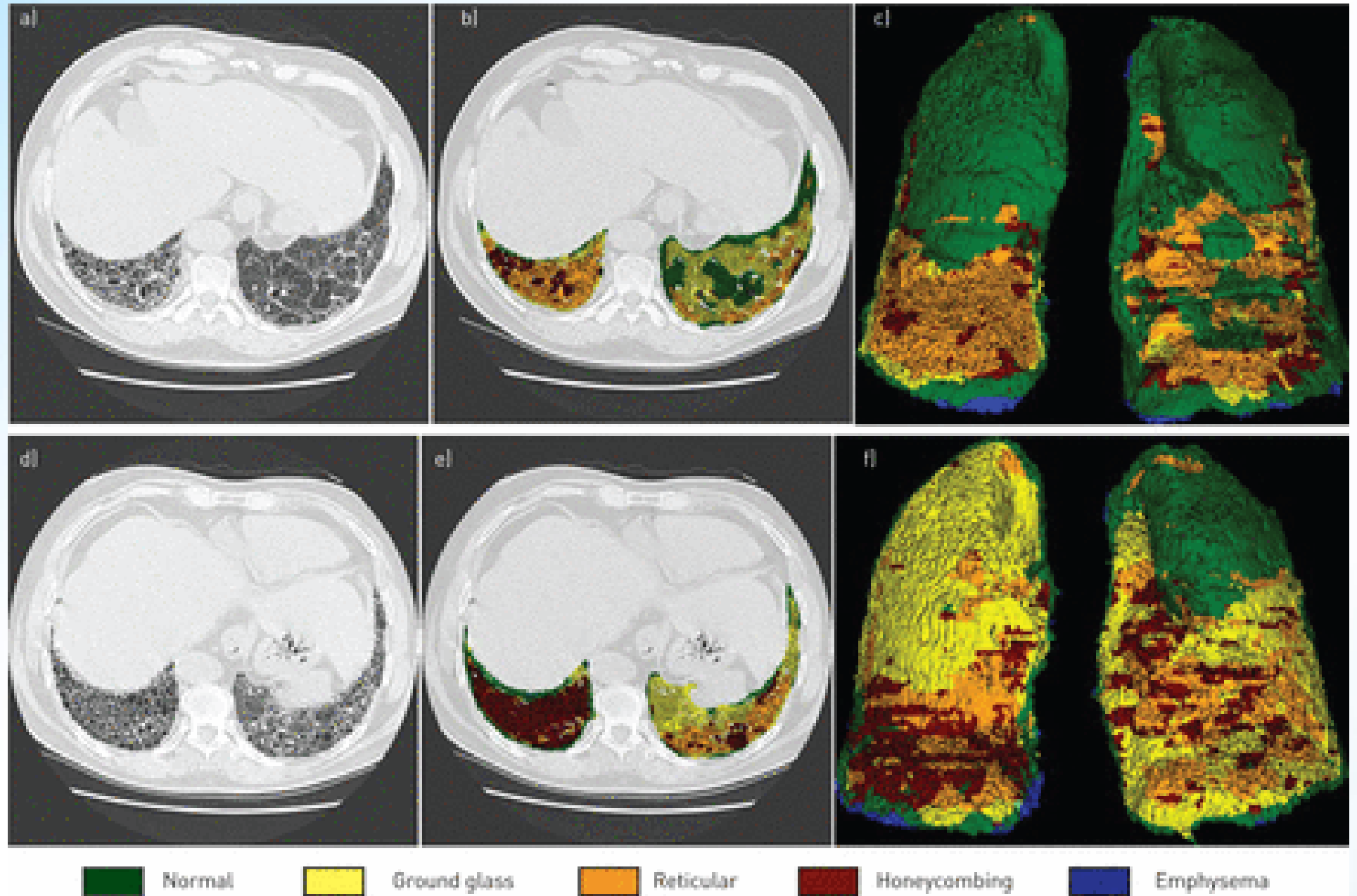
SUMMARY BY LUNG LOBES

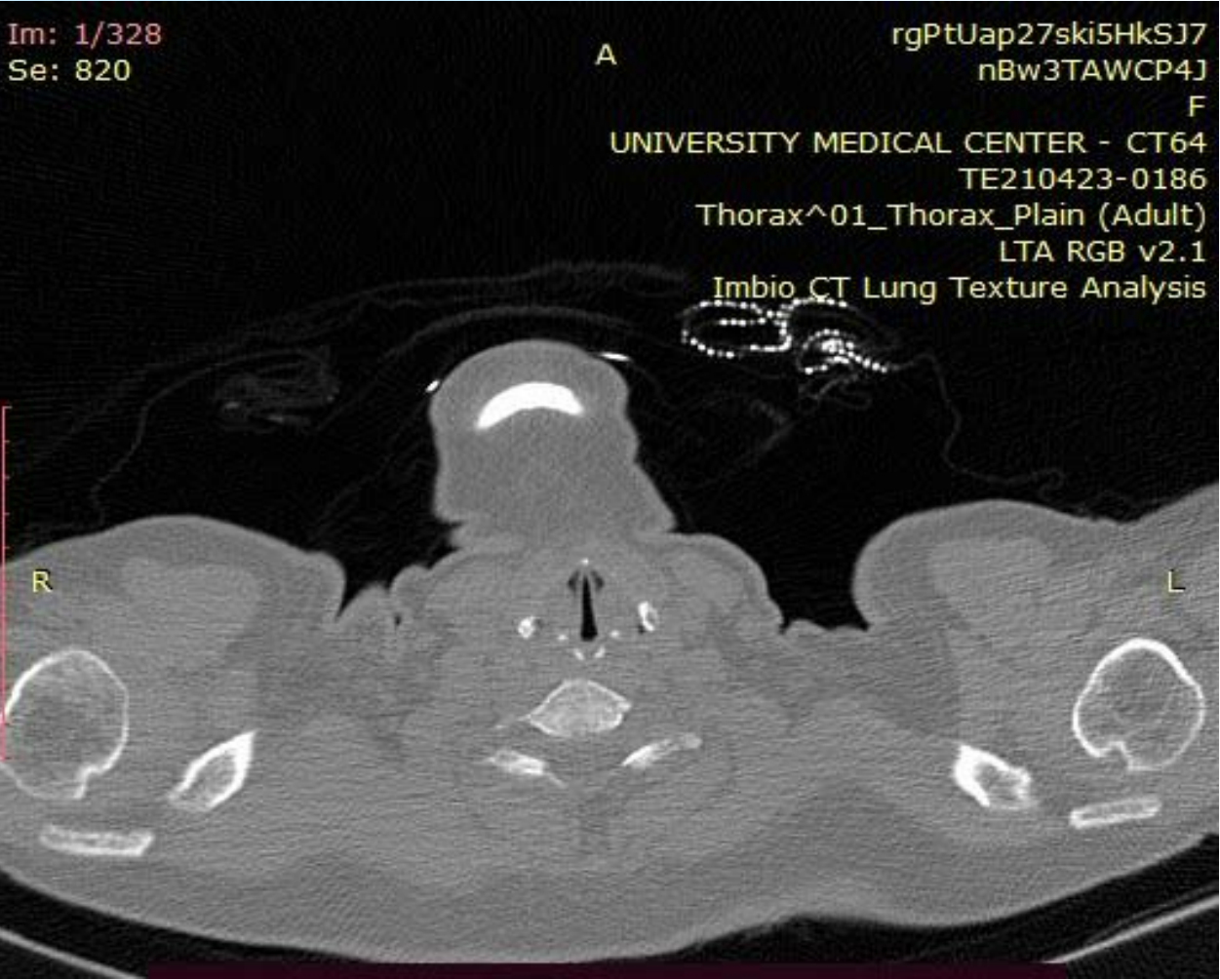


Texture là gì ?

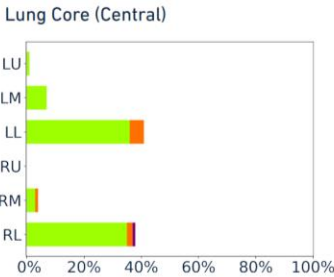
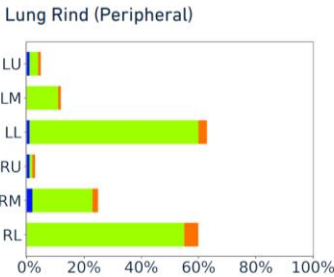
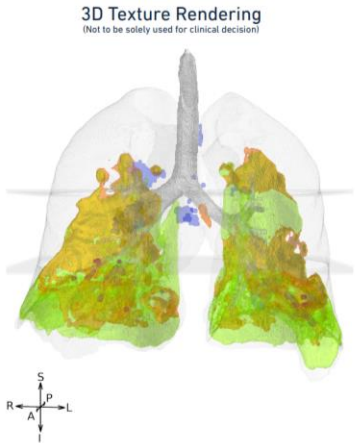


Quantitative analysis of CALIPER





NAME: rgPtUap27ski5HkSJ7	SEX: Female	STUDY DATE: April 23, 2021
PATIENT ID: nBw3TAWCP4J	DOB: Unknown	REPORT DATE: October 8, 2021
MANUFACTURER: SIEMENS	KERNEL: B50f	SLICE THICKNESS: 1.0
		TUBE CURRENT AVG KVP: 459 mA, 100 kV

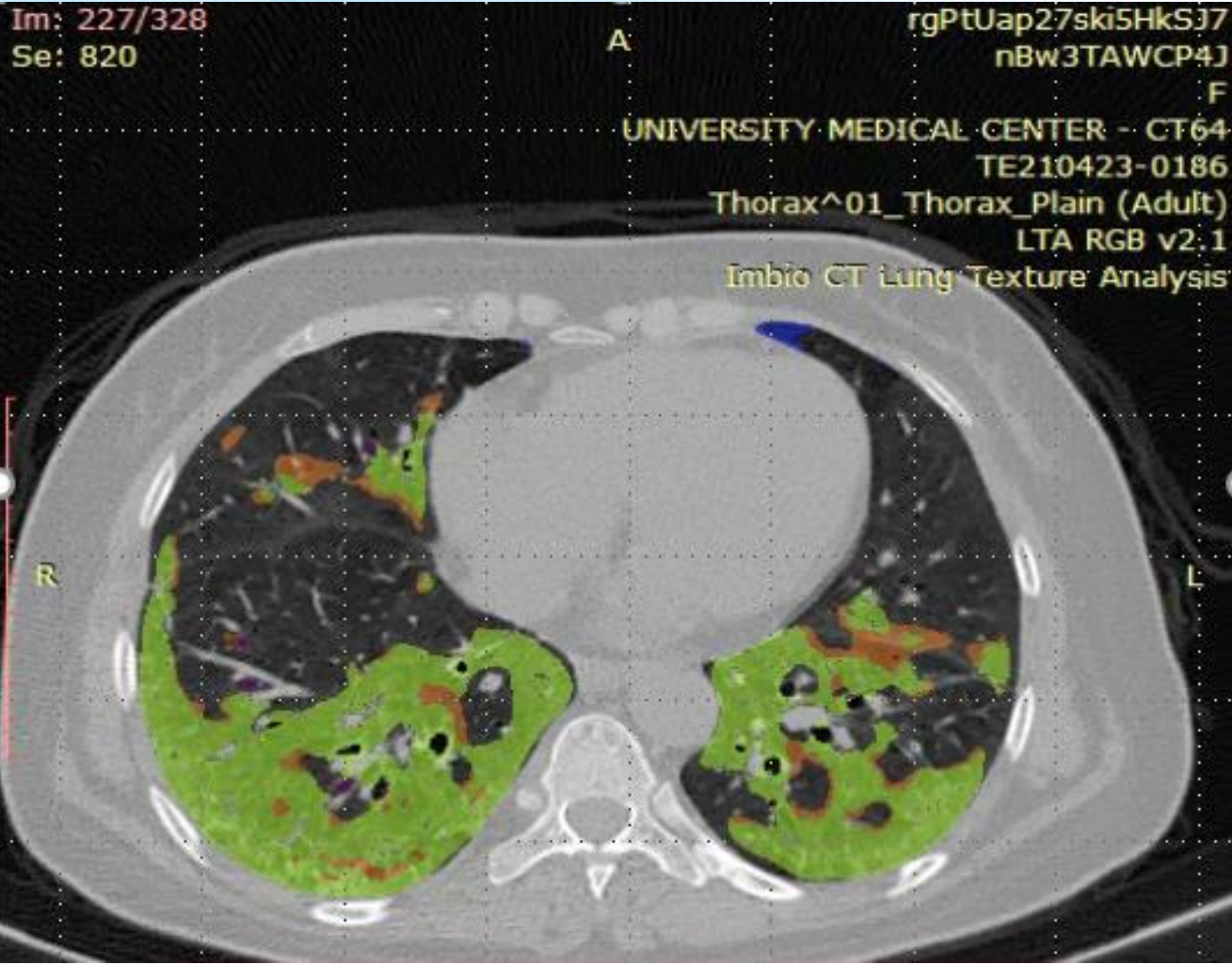


TEXTURES

- HYPERLUCENT
- GROUND GLASS
- RETICULAR
- HONEYCOMB

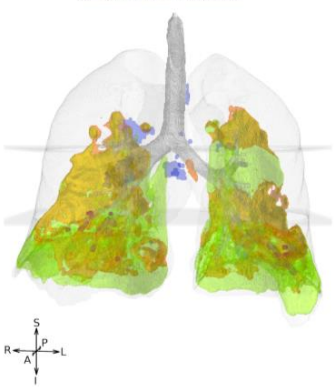
SUMMARY	Vol. (L)	Hyperlucent	Ground Glass	Reticular	Honeycombing	PVV (cm ³)
TOTAL LUNG:	2.8 L	0 %	18 %	2 %	0 %	101
Left Lung:	1.2 L	0 %	20 %	2 %	0 %	46
Left Upper LU		1 %	2 %	0 %	0 %	9
Left Middle LM		0 %	8 %	1 %	0 %	14
Left Lower LL		0 %	52 %	4 %	0 %	23
Right Lung:	1.6 L	0 %	17 %	2 %	0 %	55
Right Upper RU		1 %	1 %	0 %	0 %	12
Right Middle RM		1 %	9 %	1 %	0 %	21
Right Lower RL		0 %	49 %	4 %	1 %	21

ADDITIONAL INFORMATION	❗ Rind = Peripheral 50% of lung volume. Core = Central 50% of lung volume. PVV = Pulmonary Vessel Volume.
	❗ User manual for Lung Texture Analysis 2.1 can be found at https://www.imbio.com/support-documentation.



NAME: rgPtUap27ski5HkSJ7 SEX: Female STUDY DATE: April 23, 2021
PATIENT ID: nBw3TAWCP4J DOB: Unknown REPORT DATE: October 8, 2021
MANUFACTURER: SIEMENS KERNEL: B50f SLICE THICKNESS: 1.0 TUBE CURRENT AVG KVP: 459 mA, 100 kV

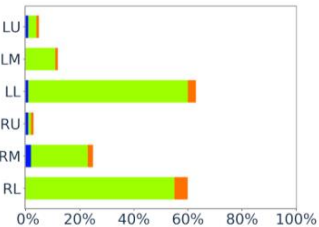
3D Texture Rendering
(Not to be solely used for clinical decision)



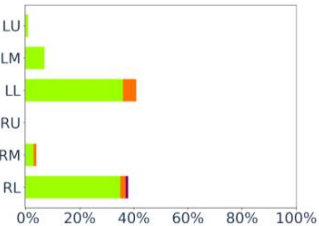
TEXTURES

HYPERLUCENT GROUND GLASS
RETICULAR HONEYCOMB

Lung Rind (Peripheral)



Lung Core (Central)



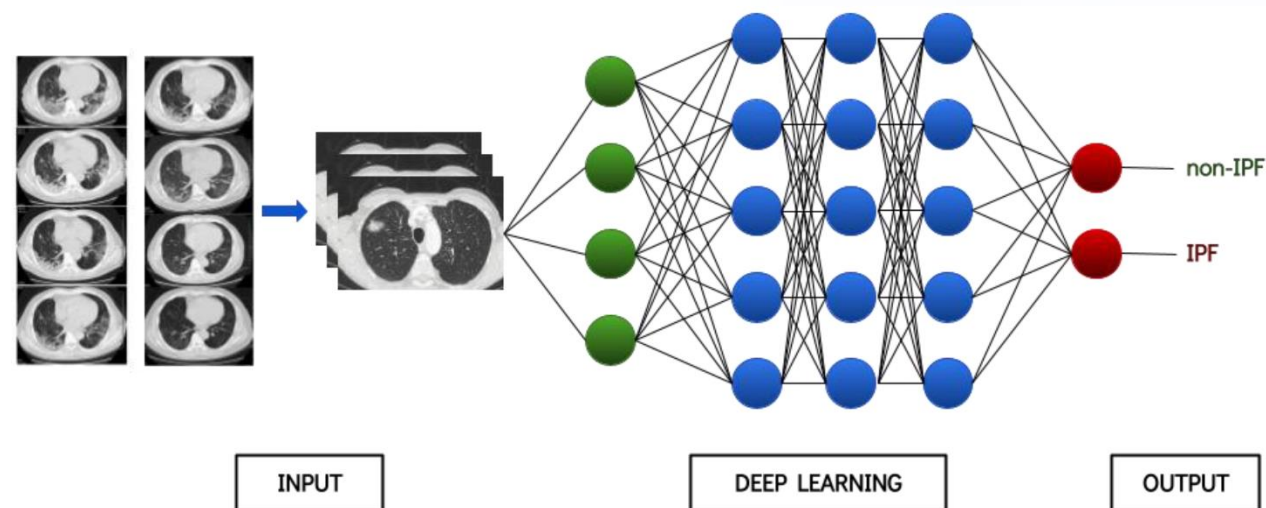
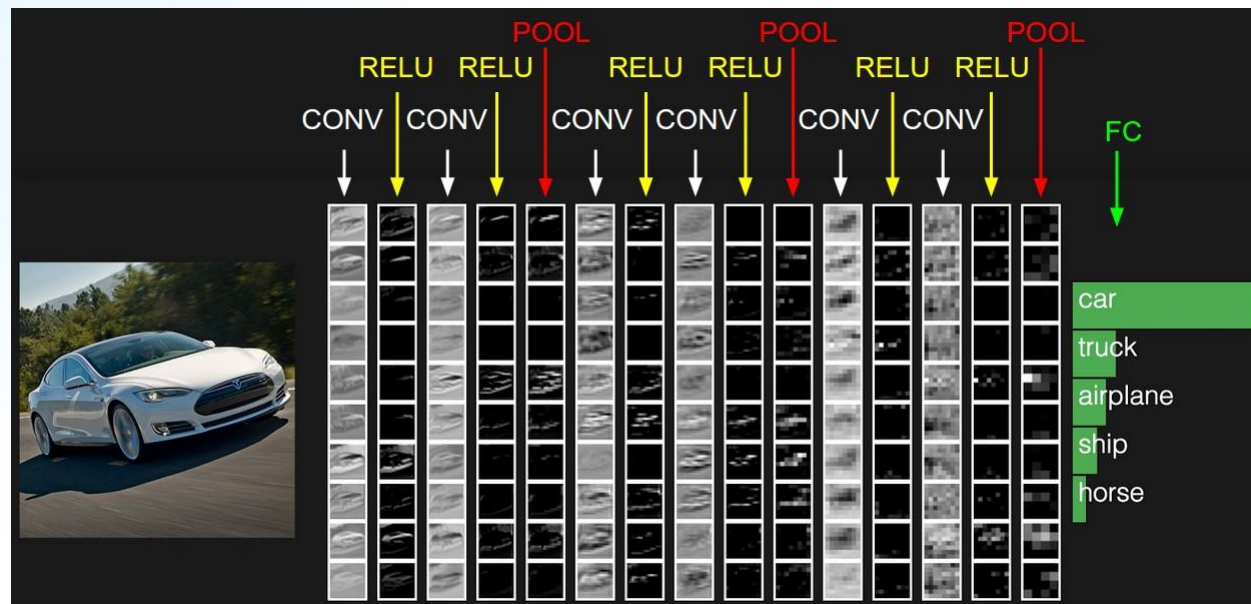
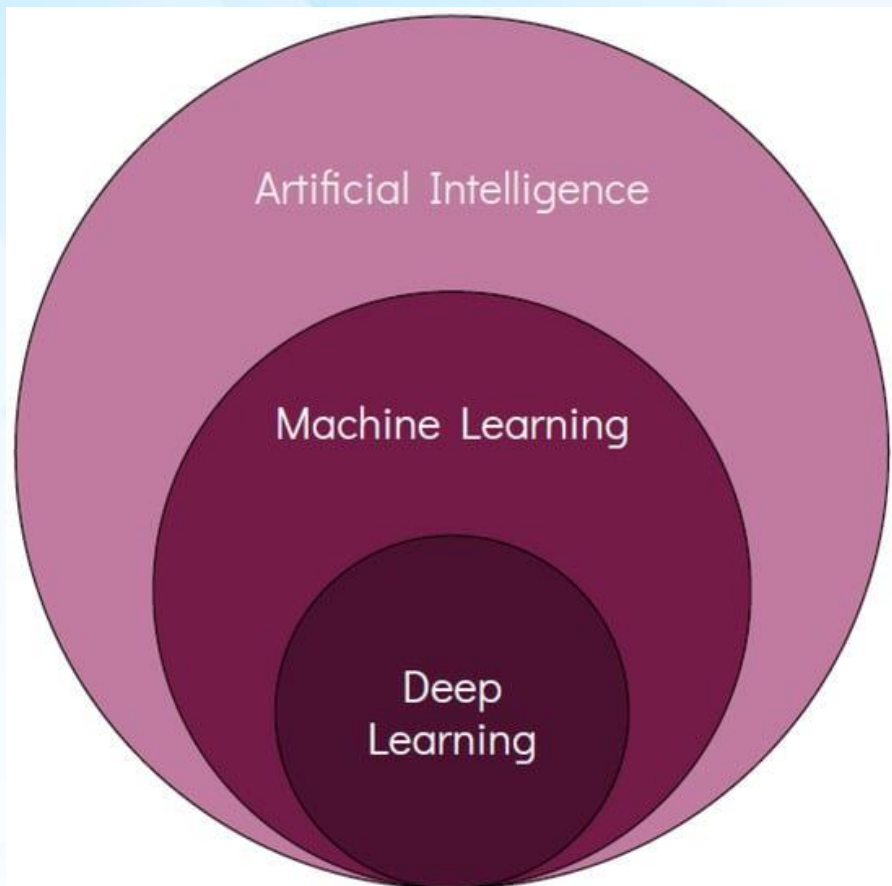
SUMMARY	Vol. (L)	Hyperlucent	Ground Glass	Reticular	Honeycombing	PVV (cm ³)
TOTAL LUNG:	2.8 L	0 %	18 %	2 %	0 %	101
Left Lung:	1.2 L	0 %	20 %	2 %	0 %	46
Left Upper LU		1 %	2 %	0 %	0 %	9
Left Middle LM		0 %	8 %	1 %	0 %	14
Left Lower LL		0 %	52 %	4 %	0 %	23
Right Lung:	1.6 L	0 %	17 %	2 %	0 %	55
Right Upper RU		1 %	1 %	0 %	0 %	12
Right Middle RM		1 %	9 %	1 %	0 %	21
Right Lower RL		0 %	49 %	4 %	1 %	21

ADDITIONAL
INFORMATION

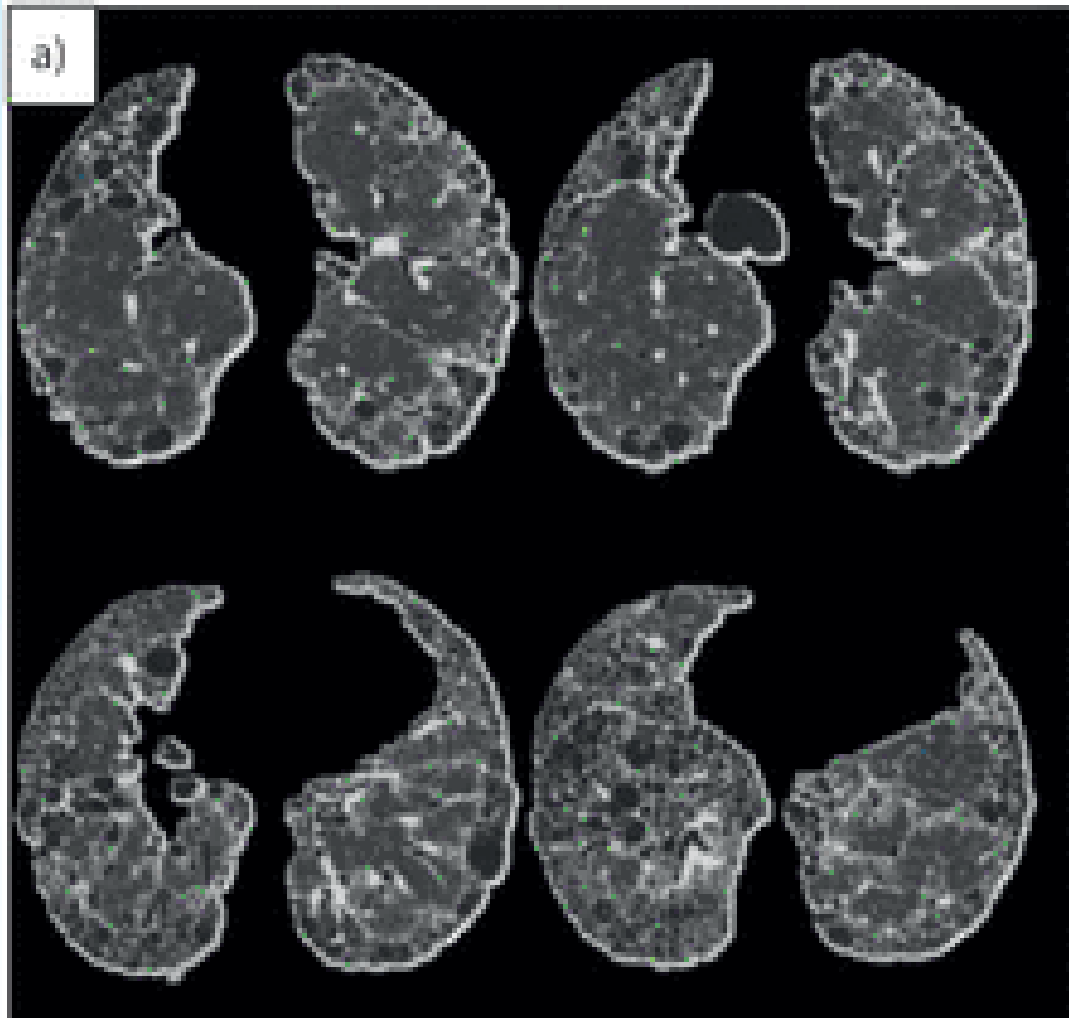
1 Rind = Peripheral 50% of lung volume. Core = Central 50% of lung volume. PVV = Pulmonary Vessel Volume.

1 User manual for Lung Texture Analysis 2.1 can be found at <https://www.imbio.com/support-documentation>.

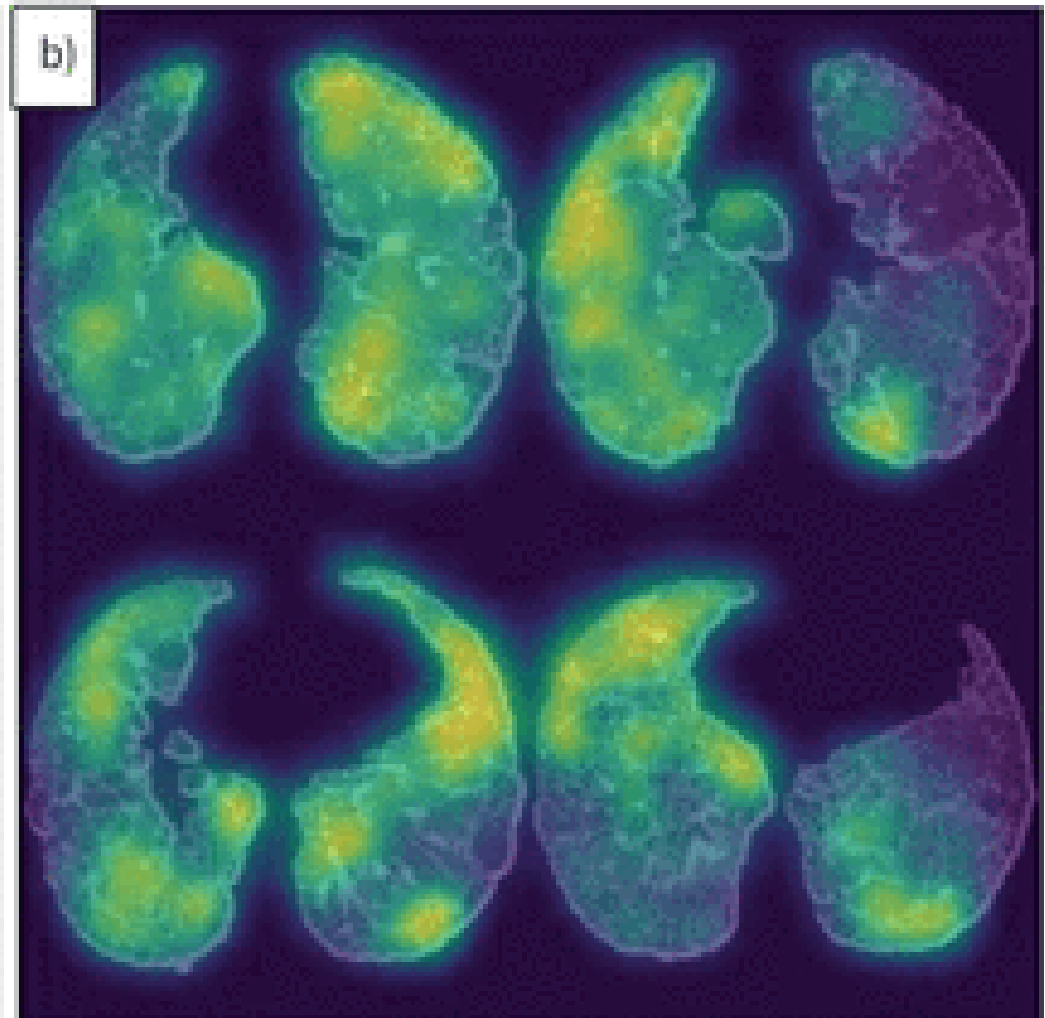
Deep learning



DL- Systematic Objective Fibrotic Lung Disease Analysis Algorithm (SOFIA)



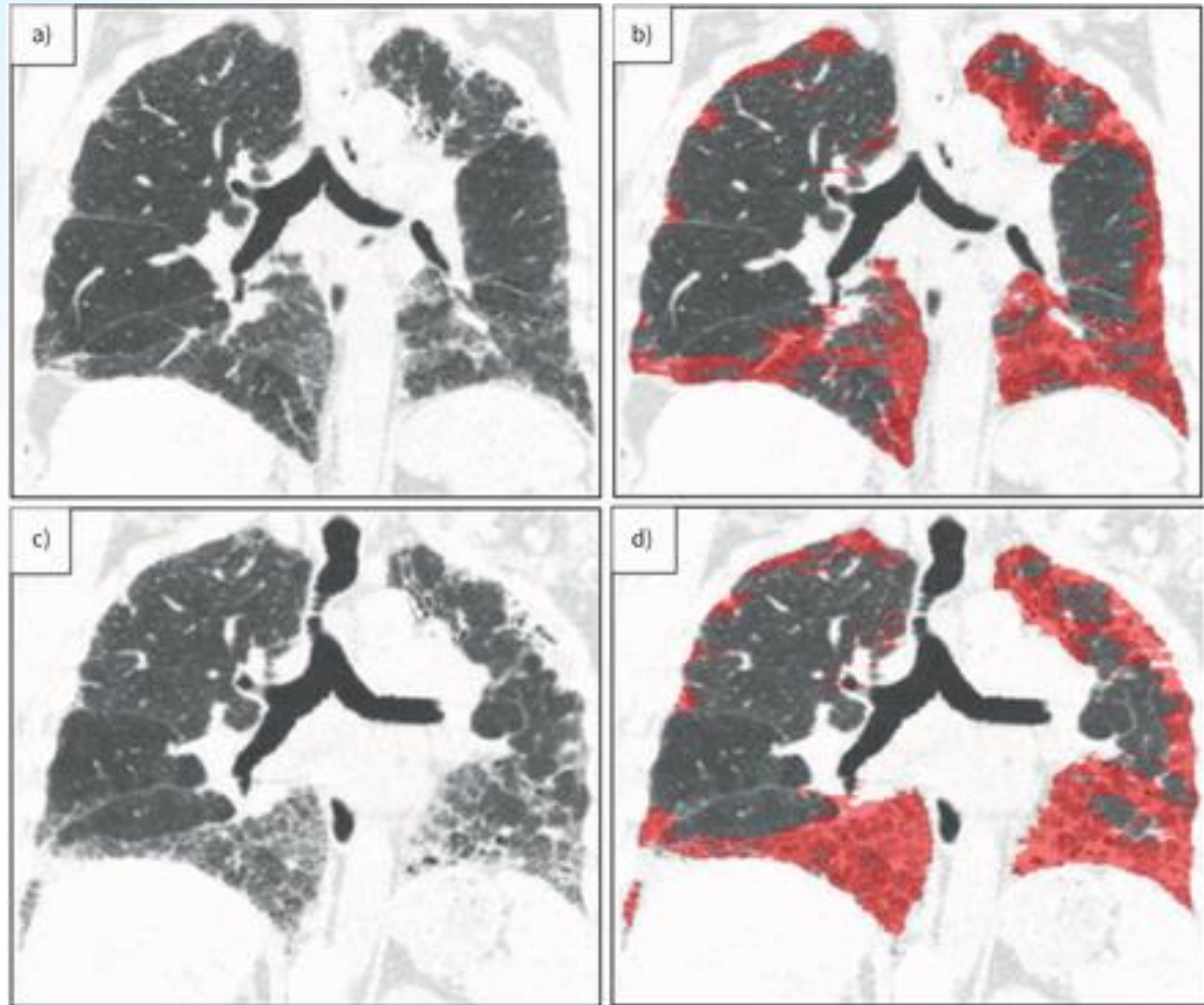
Điểm SOFIA dự đoán UIP là 0.9963



Bản đồ nổi trội

DL- Data-driven texture analysis (DTA)

Nữ 66t, IPF
33% fibrosis (b)
39% sau một năm theo
dõi (d)



Hạn chế

- Độ chính xác phụ thuộc chất lượng hình ảnh
- Cần sự điều chỉnh từ chuyên gia
- Thiếu tính đồng nhất giữa các phần mềm
- Khả năng tổng quát hóa hạn chế
- Chi phí cao
- Yêu cầu kỹ thuật cao

Lưu ý gì khi sử dụng ?

- Dữ liệu đầu vào: ma trận, FOV, độ dày lát recon, kernel, increment,...
- Chất lượng hình ảnh
- Chuẩn giữa các lần chụp
- Review bởi bs chuyên dùng (kiểm tra chéo)

Hướng đi nào cho tương lai ?

- Data chất lượng cao
- Open-source datasets: Open Source Imaging Consortium (OSIC; www.osicild.org)
- Đa ngành phối hợp
- Tích hợp ML/DL với pathogenetics và cá thể hóa trong quản lý và điều trị

Kết luận

- Phần mềm định lượng phổi có thể hữu ích trong chẩn đoán và theo dõi
- Giá trị và hạn chế nhất định “cần biết rõ mình đang sử dụng cái gì và cách thức hoạt động của nó”
- Teamwork là yếu tố cốt lõi



HỘI NGHỊ KHOA HỌC CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH TP.HCM MỞ RỘNG LẦN THỨ XII-2025



Cảm ơn đã theo dõi!