

KI-gestützte 3D-Lungenquantifizierung

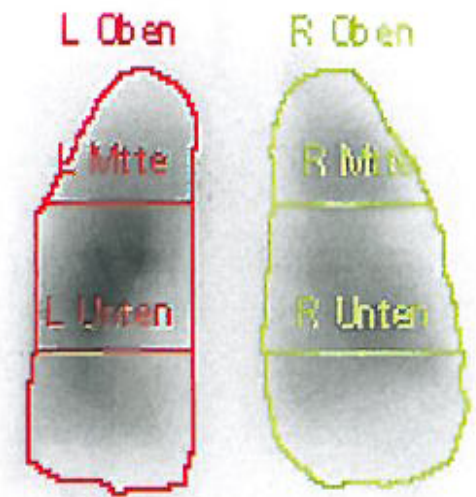
Dr. med. Daniela Knollmann
Kliniken Maria Hilf Mönchengladbach
Klinik für Nuklearmedizin

Neues aus der Industrie – Siemens Healthineers
Online-BDN-Jahrestagung, 18. September 2021

1. standardisiert/ nicht individualisiert

- einfaches Zählen der Segmente
- 5 Lappen und 19 Segmente

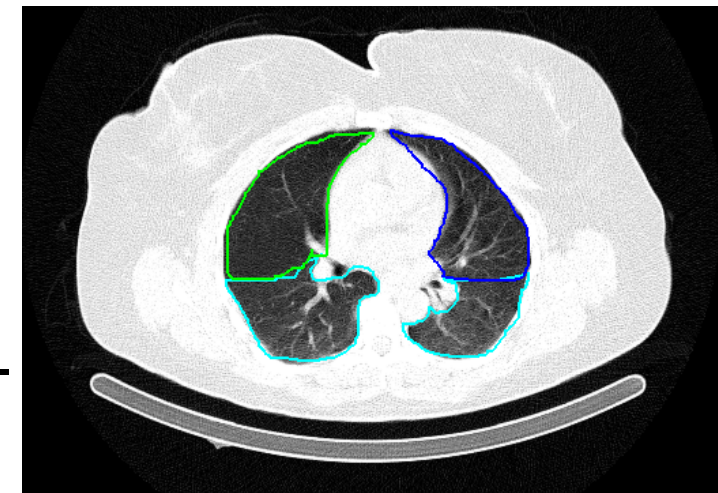
postoperative FEV1 = präoperative FEV1 x (1 – Anzahl zu resezierende Segmente/ 19)



2. Individualisiert über relativen Lappenanteile

- ROI basiert (planare Bilder)
- 3D-Segmentierung des CT

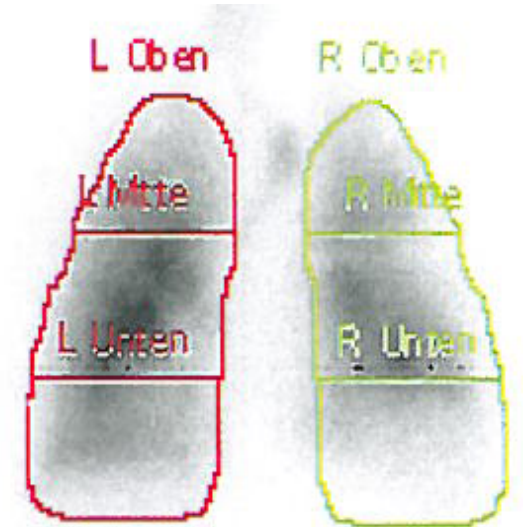
postoperative FEV1 = präoperative FEV1 x (1 – Funktionsanteil der zu resezierenden Anteile)



- Modellbasierte Kalkulation der relativen Lappenanteile anhand der planaren Daten gemäß „Mende T et al. (1990)
- 12 ROIs, je 3 pro Seite, je aus anteriorer und posteriorer Sicht

Problematik der rechteckigen ROIs

- geben anatomischen Gegebenheiten und Grenzen der Lungenlappen nicht wieder
- ignorieren individuelle patientenspezifische Besonderheiten in Lungenanatomie, Überlappung von einzelnen Segmenten bzw. Lappen und bestehende Lungenerkrankungen





Vergleich 3D vs. planare Quantifizierung

- Die lobären Ventilations- und Perfusionsanteile weichen bei 3D-Quantifizierung sehr erheblich von der modellbasierten Berechnung ab.
- Bei der Frage einer Pneumonektomie ist eine planar basierte Berechnung valide möglich.

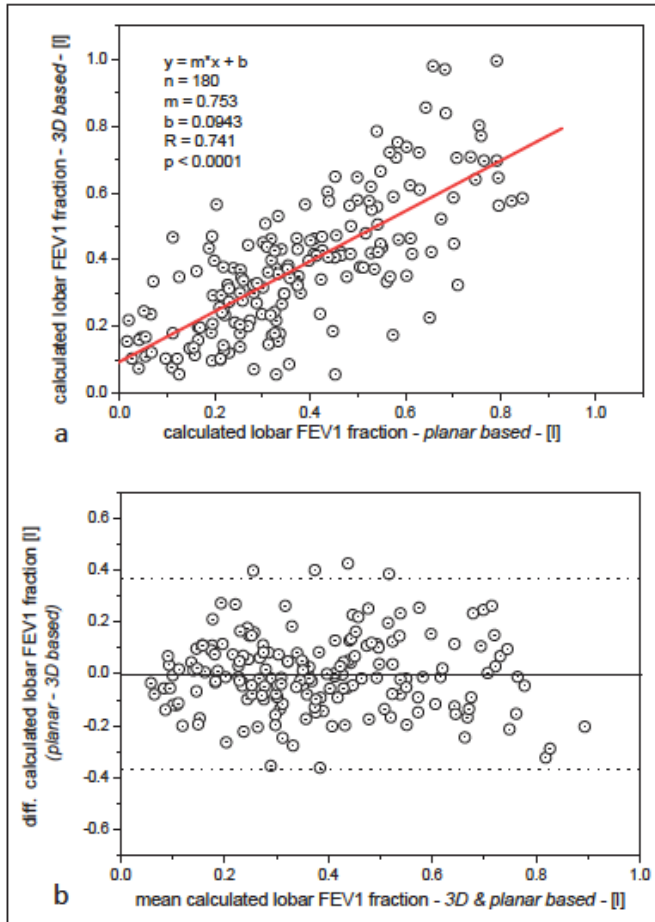
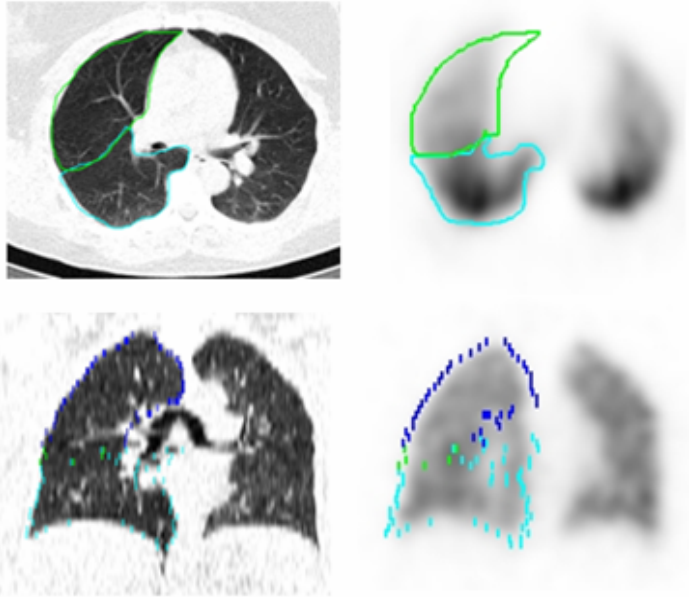


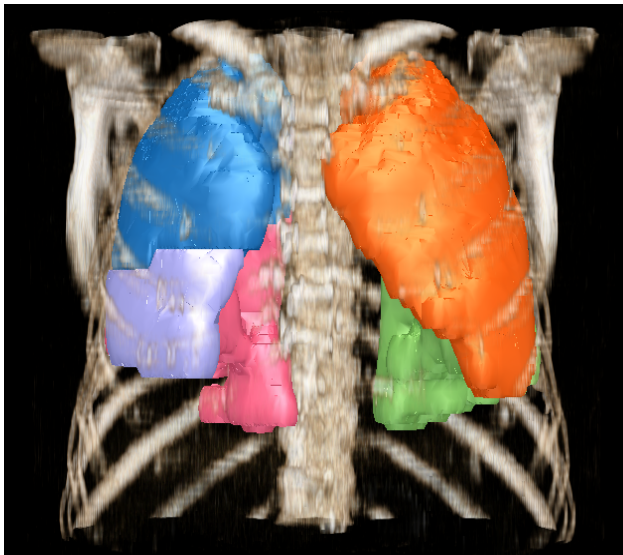
Fig. 4 Lobar FEV1.0 fraction calculated by the novel 3D-based and the traditional planar based method: a) correlation analyses; b) Bland Altman plot (dashed lines: limits)

Knollmann et al., Preoperative assessment of relative pulmonary lobar perfusion fraction in lung cancer patients. A rather simple three-dimensional CT-based vs. planar image-derived quantification. Nuklearmedizin. 2015;54(4):178-82



1. Manuelle Quantifizierung

- schichtweise Segmentierung des CT
- Transfer der VOIs auf die SPECT Daten
- eigenständige Berechnung der Lappenanteile



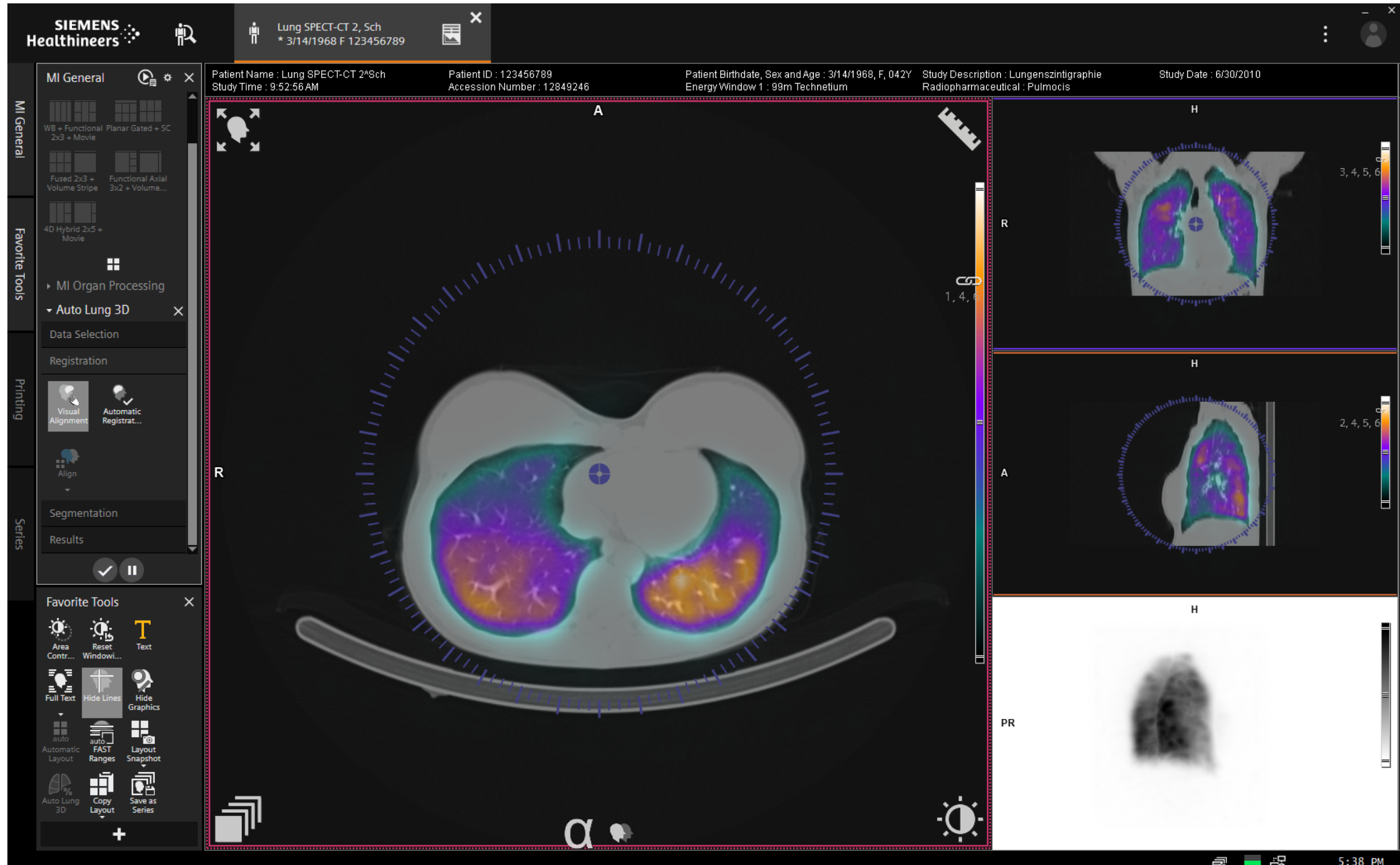
2. halbautomatische Quantifizierung

- kommerziell verfügbare Softwarelösungen
- manuelle Markierung der Lappengrenzen im CT
- automatische Berechnung der Lappenanteile

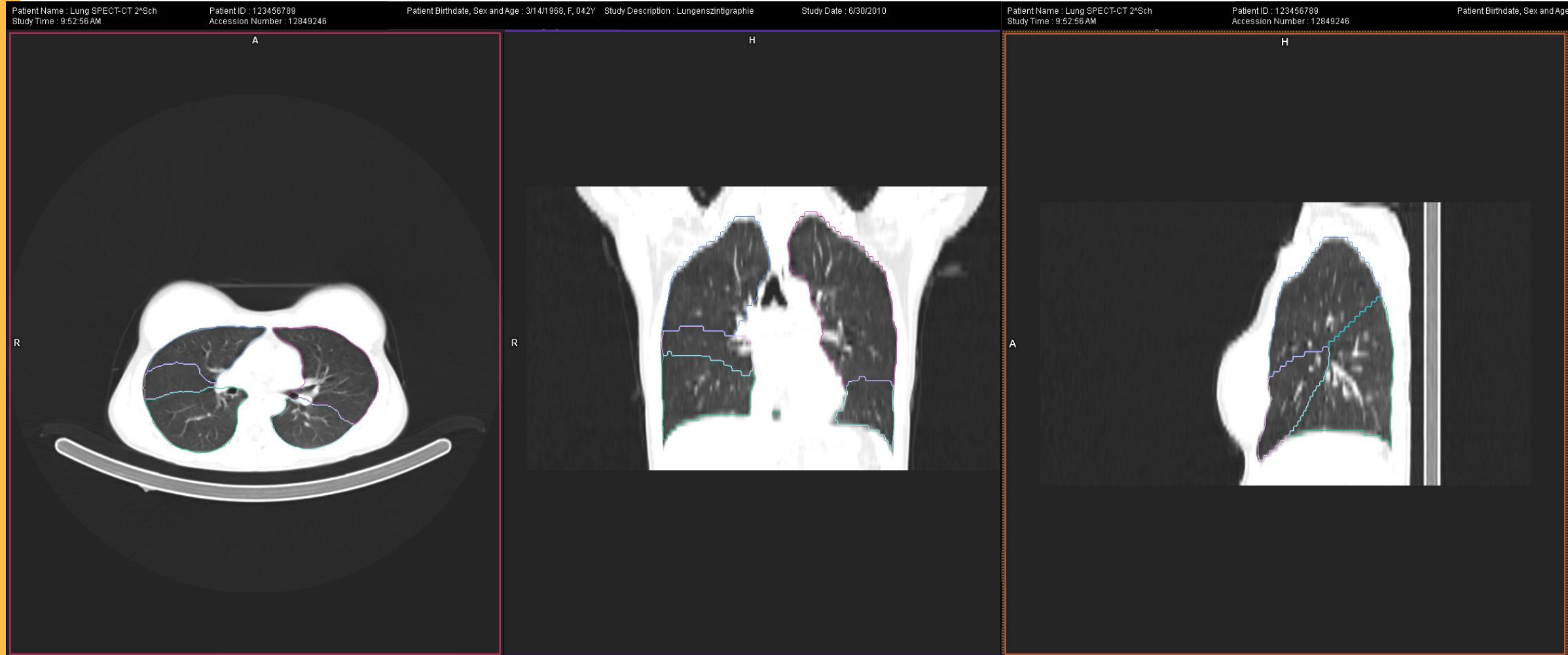
Vollautomatische Software Siemens Auto Lung 3D

Schritte:

- Daten auswählen und laden
- automatische Registrierung (CT und SPECT)
- ggf. manuelle Korrektur
- Konturfindung und Segmentierung (vollautomatisch)
- ggf. manuelle Korrektur der Segmentierung
- Darstellung der Ergebnisse

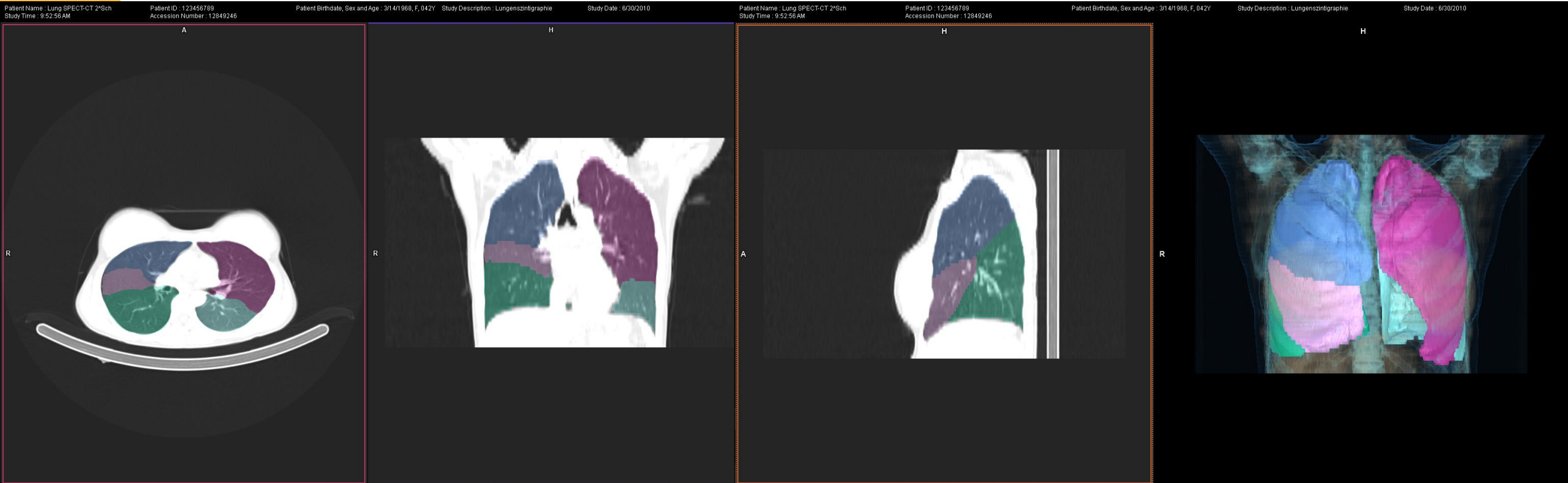


Vollautomatische Segmentierung

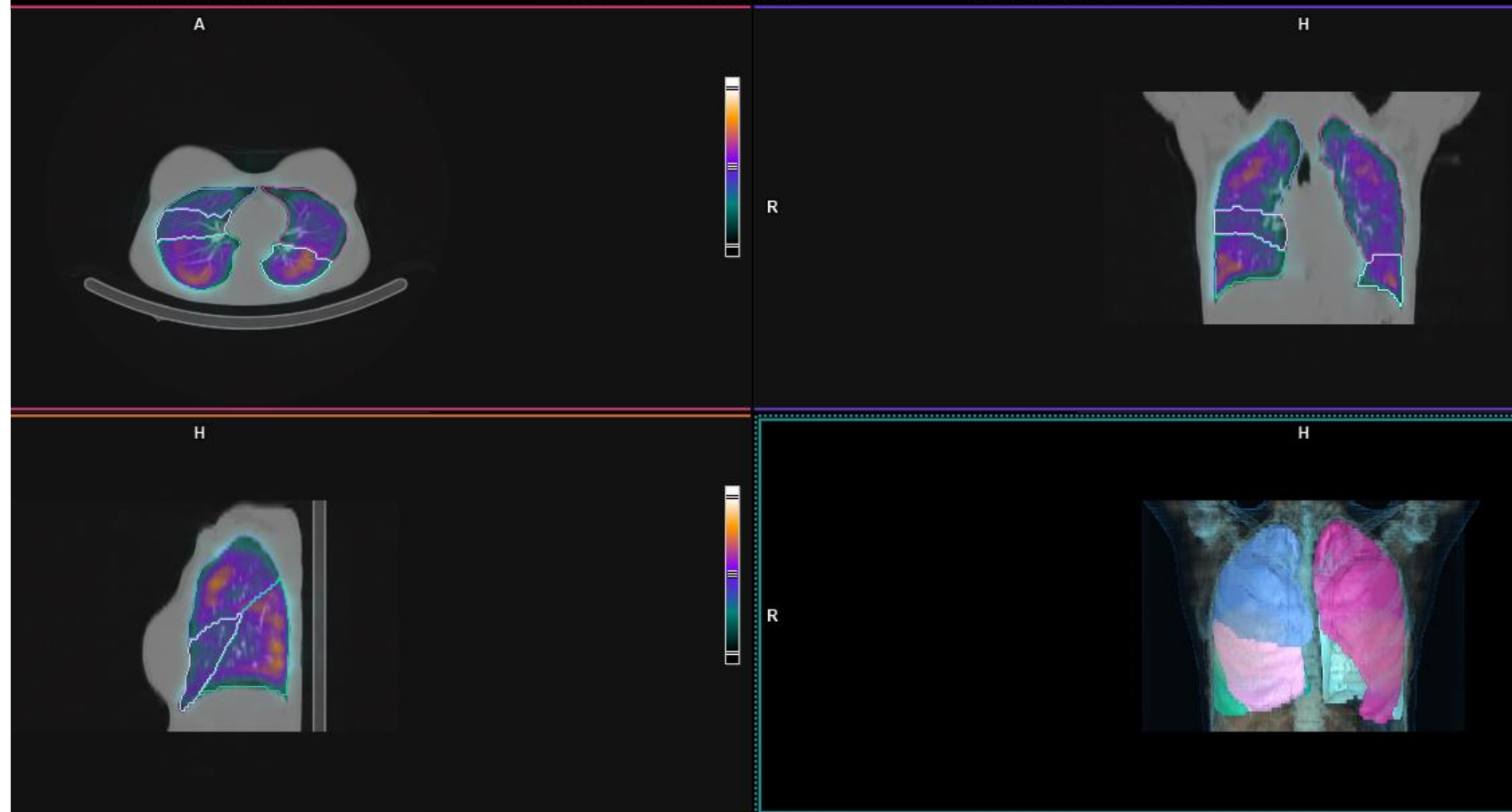


Darstellung der Konturen

Vollautomatische Segmentierung



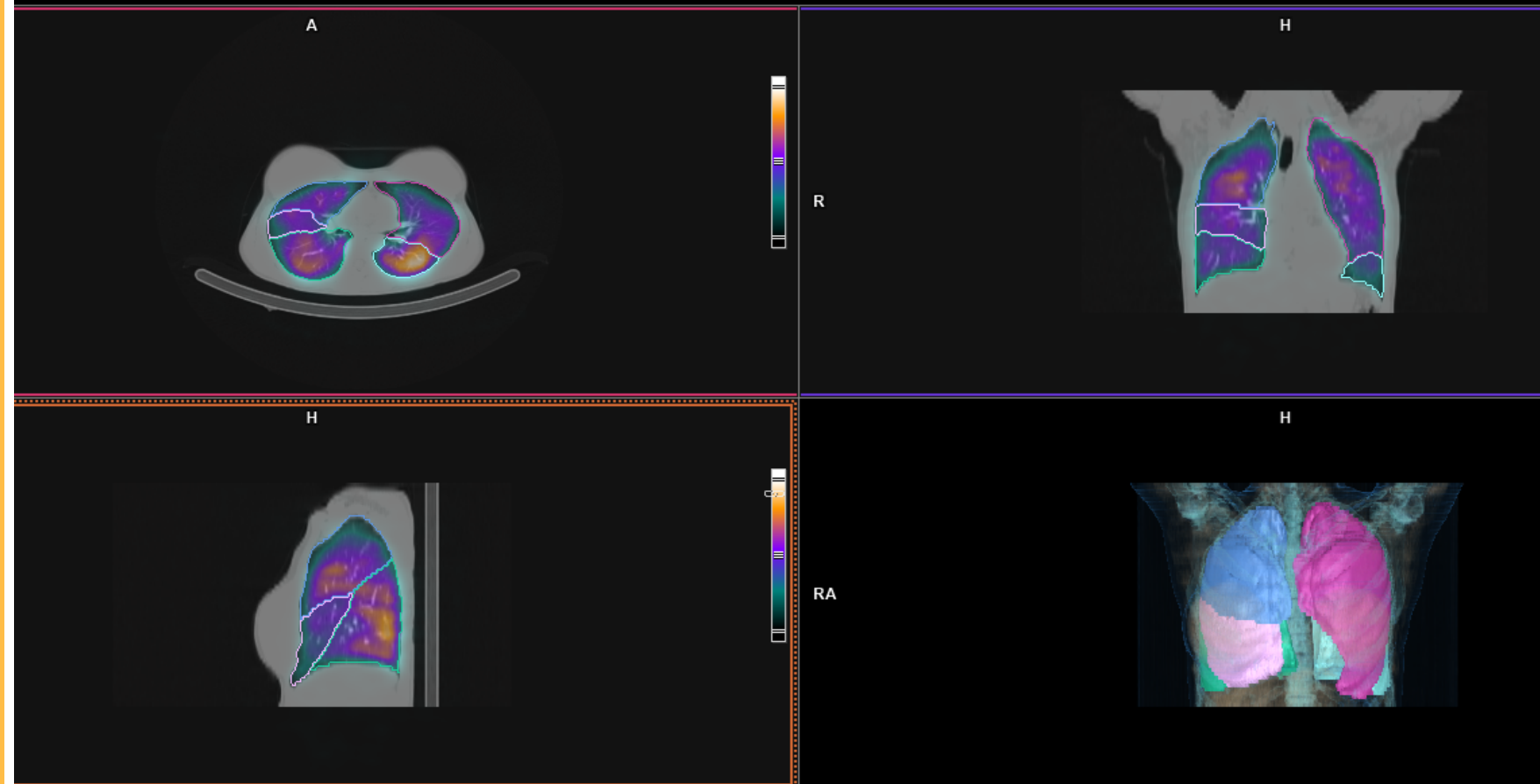
Darstellung der Lappen



Ergebnisse

Ventilation

	CT		NM	
	AC Thorax 5.0 B40s		Lungenventilation [Recon - Non AC]	
	6/30/2010 10:33:57 AM		6/30/2010 9:57:00 AM	
	Slice Thickness : 5 mm		Attenuation corrected : No	
	Volume (ml)	Volume (%)	Counts (kcnts)	Counts (%)
R Upper	647	21	141	17
R Middle	266	8	63	7
R Lower	775	25	262	31
Total R Lung	1,688	54	466	55
L Upper	924	29	213	25
L Lower	522	17	173	20
Total L Lung	1,446	46	386	45



Ergebnisse

Perfusion

	CT		NM	
	AC Thorax 5.0 B40s		Lungenperfusion [Recon - Non AC]	
	6/30/2010 10:33:57 AM		6/30/2010 10:19:09 AM	
	Slice Thickness : 5 mm		Attenuation corrected : No	
	Volume (ml)	Volume (%)	Counts (kcnts)	Counts (%)
R Upper	647	21	589	17
R Middle	266	8	231	7
R Lower	775	25	953	28
Total R Lung	1,688	54	1,773	52
L Upper	924	29	867	26
L Lower	522	17	727	22
Total L Lung	1,446	46	1,594	48

Auto Lung 3D

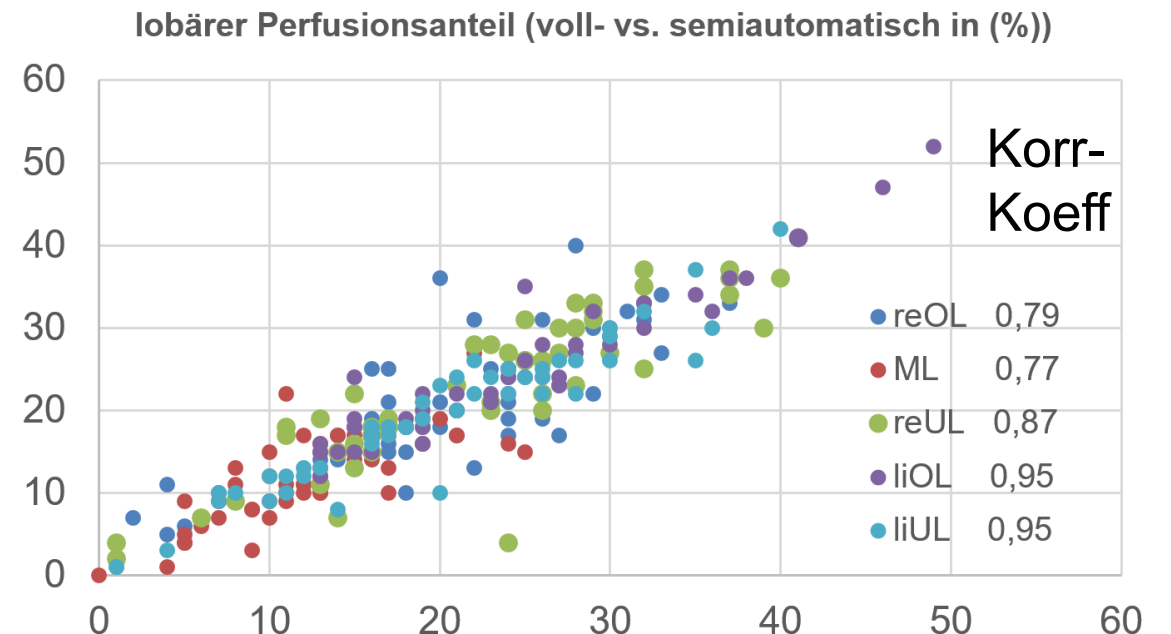
“An AI-driven tool to precisely measure lung ventilation and perfusion using SPECT/CT”

- einfach zu bedienen, da vollautomatisch
- implementiert in syngo.via
- manuelle Korrektur bei nicht optimaler Registrierung oder Segmentierung möglich
- minimaler Zeitaufwand mit bislang kürzester Auswertezeit für eine Quantifizierung

Vergleich einer neuen vollautomatischen vs. einer etablierten semi-automatischen Software bei der 3D-Quantifizierung der relativen lobären Perfusionsanteile in der Lungenszintigrafie

Es fanden sich beim Vergleich einer voll- vs. semi-automatischen Softwareanalyse keine relevanten Differenzen bei der 3D-Quantifizierung der relativen Lappenperfusion bei BC-Patienten.

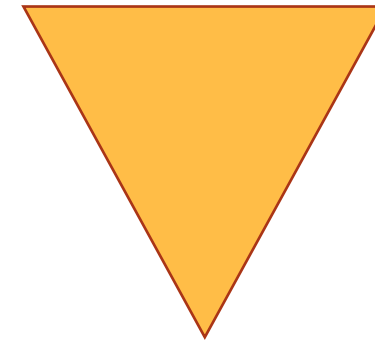
Eine bessere Korrelation fand sich für die linke Lunge, für den anatomisch teils schwierig abgrenzbaren Mittellappen zeigte sich erwartungsgemäß eine schwächere Korrelation.



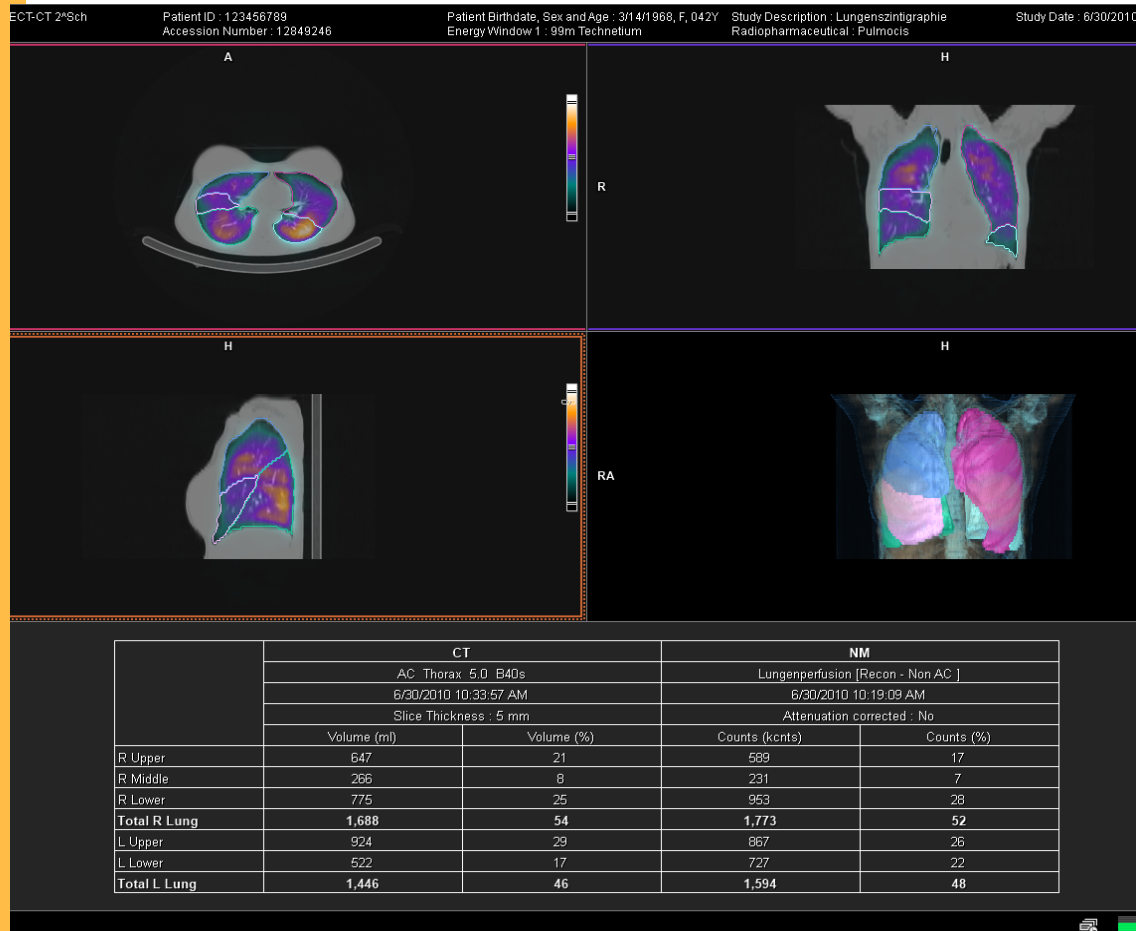
Zusammenfassung

- Quantifizierung der Lungenszintigrafie ist ein etabliertes Verfahren zur Berechnung der post-interventionellen FEV1
- 3D-Methodik auf Basis des CT hat die planare Auswertung im Wesentlichen abgelöst
- Evolution der Lappenquantifizierung
 - manuell
 - halb-automatisch
 - voll-automatisch

Zeitbedarf & Komfort



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



SIEMENS
Healthineers

Auto Lung 3D for SPECT/CT