

Robuste Lungenlappen-Segmentierung zur Unterstützung quantitativer CT-Lungendiagnostik (J.-M. Kuhnigk, H.K. Hahn, M. Hindennach, V. Dicken, S. Krass, H.-O. Peitgen)

Zielsetzung:

Die Lungenlappen spielen eine wesentliche Rolle bei Diagnose und Therapie von Lungenkrankheiten. Getrennt werden sie durch dünne Fissuren, deren Erscheinungsbild in CT-Daten interindividuell erheblich variiert. Wir stellen eine robuste, minimal-interaktive Segmentierungsmethode vor, die eine lappenspezifische quantitative CT-Diagnostik (z.B. Bestimmung von CT-Funktionsparametern) ermöglicht.

Material und Methodik:

Da die lobulären Gefäßsysteme distal des Hilus separat verlaufen, findet nahe der Fissuren eine Rarefizierung größerer Blutgefäße statt. Dies wird von unserem Algorithmus bei der automatischen Aufbereitung der Daten für eine spezielle 3D-Wasserscheidentransformation genutzt. Abschließend erfolgt eine Benutzerinteraktion, bei der mindestens ein Marker in jeden Lappen gesetzt werden muss. Die unmittelbare Visualisierung der Ergebnisse ermöglicht deren direkte Kontrolle und Optimierung.

Ergebnisse:

Die vorgestellte Methode wurde an klinischen CT-Daten von 30 Patienten erprobt. Die Lappen konnten sowohl in 10 hochaufgelösten Datensätzen (Schichtdicke 1 mm) als auch, bei etwas geringerer Genauigkeit, in 20 niedrig aufgelösten Aufnahmen (3-5 mm) erfolgreich segmentiert werden. Eine Studie zeigt eine hohe Reproduzierbarkeit (Intra- und Interobserver-Variabilität < 1% Volumenabweichung).

Schlussfolgerungen:

Indem sie sich am Gefäßsystem ausrichtet, geht unsere Methode über existierende Ansätze hinaus. Sie benötigt minimale Interaktivität, bietet die sofortige Kontrolle der Ergebnisse und ist robust genug, um im klinischen Einsatz eine lappenspezifische Quantifizierung (z.B. von CT-Funktionsparametern) zu ermöglichen.

Keywords:

Lunge Lungenlappen Segmentierung Funktionsdiagnostik