

Serap Sultan Grünewaldt, geb. Erdugan
Dr. med.

**Funktionelle Untersuchungen der chronisch obstruktiven
Lungenerkrankung:
3D-Clusteranalyse von Inspirations- und Expirations-
Computertomographie und Vergleich mit der regionalen Perfusion der
Magnetresonanztomographie**

Promotionsfach : Radiologie
Doktorvater: Herr Prof. Dr. med. Hans-Ulrich Kauczor

Die COPD spielt im Bereich der chronischen Erkrankungen eine zentrale Rolle. Weltweit sind ca. 600 Millionen Menschen betroffen. Die COPD ist eine progrediente, wenig reversible Atemwegsobstruktion auf der Basis einer chronischen Entzündung der Lungen, die durch Risikofaktoren wie zum Beispiel chronischen Nikotinabusus, Luftverschmutzung oder Alpha-1-Antitrypsinmangel verursacht wird. Abhängig vom Schweregrad der Bronchusobstruktion kann die COPD in die Stadien I bis IV eingeteilt werden. Bei den meisten Patienten entwickelt sich im Verlauf das Lungenemphysem, das durch abnorme irreversible Erweiterungen distal der Bronchioli terminales gekennzeichnet ist. Es werden vier Emphysemtypen unterschieden: zentrilobulär, panlobulär, paraseptal und irregulär. Zur Diagnostik zählen die Anamnese, die körperliche Untersuchung, die LuFu, die Röntgenaufnahme des Thorax, die CT und nach neuesten Erkenntnissen scheint auch die MRT eine sinnvolle Ergänzung darzustellen.

An den vorliegenden Untersuchungen nahmen insgesamt 45 Patienten teil (13 weiblich, 32 männlich, Durchschnittsalter 62 ± 6 Jahre), die sich einer CT-Untersuchung in inspiratorischem Atemanhalt unterzogen. 31 von den oben genannten Patienten wurden zusätzlich mittels CT in Expirationslage untersucht. Dies diente zum Inspirations-/Expirationsvergleich. Darüber hinaus wurden die Daten der CT-Auswertung mit den Daten der LuFu verglichen, d. h. die TLC mit dem LV, das ITGV mit dem EV, das RV mit dem EV und der TLCO% mit dem EI.

Die Aufnahmen von 25 Patienten wurden mittels verschiedener Kernel rekonstruiert um den Einfluss dieses Parameters auf die Quantifizierung zu untersuchen.

Alle 45 Patienten unterzogen sich der MRT-Untersuchung zur kontrastmittelgestützten Darstellung der Lungenperfusion.

Es wurden mehrere Aspekte der COPD betrachtet. Zum einen wurde die quantitative Parenchymdestruktion mit der Clusteranalyse in Inspirations-3D-HRCT verglichen sowie die Verschiebung der genannten Parameter hin zur Expiration. Nach unseren Ergebnissen korrelieren Emphysemvolumina in Expirationsaufnahmen besser mit den pathologischen Befunden und den Lufu-Parametern als in Inspirationsaufnahmen.

Des Weiteren stellten wir fest, dass bei Messwiederholungen am selben Patienten die Messunterschiede größer waren als die absoluten Unterschiede zwischen den verschiedenen Rekonstruktionsalgorithmen.

Hierbei zeigte sich, dass bei Nachuntersuchungen immer der gleiche Kernel für die quantitative Bewertung eingesetzt werden sollte, da der Einsatz von verschiedenen Kernel zu falsch positiven oder falsch negativen Ergebnissen führt.

Auf einen BHC sollte verzichtet werden, da es bei den Kernel mit BHC eine signifikante Abnahme der MLD und des EI gab. Bisher gab es keine Studien, die den Effekt verschiedener Rekonstruktionsalgorithmen auf die Auswertung des Lungenparenchyms und der

pathologischen Veränderungen dreidimensional und in einem 1 mm-Schichtabstand aufzeigen. Vergleicht man die 3D-HRCT-Methode und die des Einzelschichtansatzes, spiegelt die 3D-HRCT-Methode bei inhomogenem Verteilungsmuster des Emphysems das tatsächliche Ausmaß der Parenchymveränderungen viel genauer wider.

Als weiterer Aspekt wurde die lappenbasierte Parenchymdestruktion mittels 3D-HRCT mit der 3D-MR-Lungenperfusion visuell verglichen. Mit der MRT erzielten wir eine sehr gute räumliche Auflösung und exaktere Angaben über die Lokalisation von Perfusionsstörungen. Nicht immer muss laut einer früheren Arbeit das Ausmaß der Durchblutungsstörung mit der Parenchymzerstörung einhergehen, doch in unserer Forschungsarbeit war dies der Fall. Größtenteils stimmten die strukturell-pathologischen Veränderungen mit den schlechten Durchblutungsverhältnissen überein. Auffallend war, dass bei vielen Patienten ein heterogenes Verteilungsmuster bestand. Bezirke, die keine Übereinstimmungen zeigten, könnten durch die 3D-Darstellung im vielleicht noch reversiblen Stadium erkannt werden.

Ausblick:

Durch weitere Forschungsarbeiten könnten die oben genannten Techniken verbessert werden. Zum Beispiel könnte bei der Datenverarbeitung die räumliche und zeitliche Auflösung schneller sein als bisher. MRT-Bilder könnten nicht nur visuell sondern auch quantitativ ausgewertet und mit den CT-Bildern verglichen werden. Unsere Ergebnisse könnten dazu beitragen, künftige thoraxchirurgische und minimal-invasive Eingriffe oder medikamentöse Therapien genauer und frühzeitiger zu planen und durchzuführen.