



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Medizinische Fakultät Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Durchführbarkeit von Schwefelhexafluorid-Multiple Breath-Washouts bei erwachsenen Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD)**

Autor: Daniel Harald Saur  
Institut / Klinik: I. Medizinischen Klinik  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. F. Trinkmann

Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) ist eine progressive, chronische Erkrankung. Sie gehört zu den obstruktiven Atemwegserkrankungen. Es wird erwartet, dass die COPD im Jahr 2020 auf den dritten Platz in der Mortalitätsstatistik rücken wird. Die Hauptsymptome der COPD sind Dyspnoe, chronischer Husten und Auswurf. In Verbindung mit der Obstruktion entsteht eine Ventilationsinhomogenität, die zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Atemluft führt. Dieser Mechanismus ist mit der Spirometrie und Bodyplethysmographie nicht messbar, da sich die Erkrankung hauptsächlich in den kleinen Atemwegen manifestiert, die heutige Standarddiagnostik aber überwiegend an den zentralen Atemwegen misst.

Ein alter, aber erst jetzt praktisch umsetzbarer Ansatz, stellt die Methode des Multiple-Breath-Washouts (MBW) dar. Möglich gemacht wurde dies vor allem durch die Entwicklung des photoakustischen Gasanalysators. Während der Messung atmen die Patienten ein Gasgemisch aus Raumluft und eines Testgases, welches Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) enthält. Dieses Gemisch wird zunächst eingewaschen. Nach einem Konzentrationsausgleich in der Ein- und Ausatemluft beginnt die Auswaschphase. Hier wird gemessen, wie oft die funktionelle Reservekapazität vom Patienten aufsummiert ausgeatmet werden muss, um die  $\text{SF}_6$ -Konzentration auf 2,5% der Ausgangskonzentration zu reduzieren.

MBW-Messungen liefern drei neue Parameter: Der Lung Clearance Index (LCI), Parameter für die globale Ventilationsinhomogenität, sowie  $S_{\text{cond}}$  und  $S_{\text{acin}}$  für die regionale Ventilationsinhomogenität. All diese Parameter wurden bei drei aufeinander folgenden Messungen ermittelt. Ziel der vorliegenden Arbeit war in einer klinischen Querschnittsstudie die Anwendbarkeit von MBWs mit  $\text{SF}_6$  als Tracergas bei Patienten mit COPD zu evaluieren.

In die finale Analyse wurden 185 Probanden mit validen Datensätzen eingeschlossen, darunter 138 Patienten mit COPD (75%) und 47 Kontrollen (25%).

Es konnte gezeigt werden, dass die MBW-Messungen äußerst reliabel sind. Bei COPD-Patienten waren alle neuen Parameter im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant erhöht. Es war möglich bei einigen Patienten, die noch ein normwertiges  $\text{FEV}_1$  aufwiesen, bereits einen veränderten LCI nachzuweisen. Es wurde untersucht, ob ein früherer Endpunkt der Messung bei 5% einsetzbar ist, um die benötigte Testdauer deutlich zu reduzieren. Eine Korrelation von  $\text{TLCO}/\text{VA}$  und dem LCI-Wert konnte nachgewiesen werden. Es konnte gezeigt werden, dass MBW-Messungen  $\text{SF}_6$  als Tracergas bei Patienten mit COPD durchführbar sind. MBW-Messungen können also zusätzliche Informationen liefern, die mit den herkömmlichen Standardmessverfahren nicht zugänglich sind. Dies trifft vor allem auf die kleinen Atemwege zu, die mittels MBW-Messungen abgebildet werden können.