



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

Vergleich von Impulsoszillometrie (IOS) und Airwave Oscillometry (AOS) bei obstruktiven Lungenerkrankungen

Autor: Theresa Sonnenschein
Institut / Klinik: I. Medizinische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. F. Trinkmann

Für obstruktive Atemwegserkrankungen wie Asthma und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (engl. Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) ist eine frühe und adäquate Diagnostik mit entsprechender Einleitung bzw. Modifikation einer Therapie essenziell. Konventionelle Verfahren der Lungenfunktionsdiagnostik wie die Spirometrie sind für diese Veränderungen jedoch nur wenig sensitiv. Eine mögliche Ursache hierfür ist eine Dysfunktion der kleinen Atemwege. Die forcierte Oszillometrie-Technik (FOT) ist in der Lage diese zu charakterisieren, bislang ist diese Messmethode allerdings noch nicht standardisiert. Die kommerziell erhältlichen FOT-Varianten unterscheiden sich hinsichtlich Messdauer, Frequenzinhalte, Wellenform und Intensität der Oszillationen sowie der technischen Signalauswertung.

In dieser prospektiven klinischen Studie war es unser Ziel, die beiden FOT-Varianten, Impulsoszillometrie (IOS) und Airwave Oscillometry (AOS), hinsichtlich bestehender Messunterschiede an Patienten mit obstruktiven Lungenerkrankungen zu vergleichen. Methodisch wurden bei 66 Patienten Messungen mit IOS, AOS und der konventionellen Lungenfunktion (Spirometrie, Bodyplethysmographie und Gastransfer) durchgeführt. Anhand von jeweils drei aufeinanderfolgenden Messungen mit IOS und AOS wurden die Parameter Resistance bei 5 Hertz (Hz, R5), Reactance bei 5 Hz (X5), die Frequenzabhängigkeit der Resistance (D5-20), sowie die Resonanzfrequenz (Fres) ermittelt.

In der statistischen Auswertung wurde die Übereinstimmung der beiden Devices mithilfe der Bland-Altman-Analyse überprüft. Insgesamt zeigten AOS und IOS eine bessere Übereinstimmung bei Parametern der Resistance als der Reactance. Es hat sich die geringste Übereinstimmung bei Fres gezeigt, mit höheren Werten bei AOS, gefolgt von einer mäßigen Übereinstimmung bei X5 und D5-20. Bei X5 maß AOS im Durchschnitt geringere Werte und bei D5-20 im Vergleich zu IOS höhere Werte. Die größte Übereinstimmung zeigte sich bei dem Parameter R5 mit einem nur geringen Bias und niedrigeren Messwerten durch AOS.

Die Reactance-Parameter X5, D5-20 und Fres spielen eine wichtige Rolle bei der Einschätzung der Krankheitsschwere und dem Therapieansprechen von Asthma und COPD, da sie vor allem die peripheren Atemwege abbilden. Ein bestehender Bias zwischen beiden Geräten sowie die durchschnittlich höher gemessenen Werte durch AOS könnten daher in der klinischen Praxis relevant sein und ggf. zu unterschiedlichen Konsequenzen im Therapiemanagement von erkrankten Patienten führen. Die Ursachen der Unterschiede scheinen u.a. auf eine unterschiedliche Signalerzeugung und -zusammensetzung zurückzuführen zu sein. AOS verwendet zur Signalgenerierung im Gegensatz zu IOS ein vibrierendes Gitternetz anstelle eines Lautsprechers. Das durch AOS generierte Signal besteht so aus mehreren überlagerten Primzahlfrequenzen und nicht, wie bei IOS, aus einer Basisfrequenz und ihrer möglicherweise verzerrungsanfälligen Oberschwingungen. Weiterhin scheinen die individuellen Geräteeinstellungen im Bereich der Hard- und Software, sowie Kalibrierungseinstellungen (z.B. Testwiderstände) möglicherweise für Messabweichungen verantwortlich und relevant zu sein.

Unsere Arbeit verdeutlicht, dass für eine weitere Etablierung der Oszillometrie im Bereich der Lungenfunktionsdiagnostik noch weitere Untersuchungen mit Schwerpunkt auf die Charakterisierung oben genannter Unterschiede nötig sind. So könnten zukünftig daraus resultierende Standardisierungen der Oszillometrie ihr diagnostisches Potenzial und ihren Stellenwert in der klinischen Diagnosestellung und Therapieüberwachung noch erhöhen.