



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

**Vergleich der Lungenvolumenmessung
durch 3D-Sonografie und Magnetresonanztomografie anhand von
in vitro Lungenmodellen des Feten**

Autor: Anna Zirulnik
Institut / Klinik: Frauenklinik
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. Jörn Siemer, MBA

Einleitung und Grundlagen

Die angeborene Zwerchfellhernie (CDH) ist eine häufige Erkrankung, welche zu einer erhöhten Mortalität und Morbidität führen kann. Sie geht vor allem mit einer Verlagerung der abdominalen Organe nach intrathorakal und einer Verminderung des Lungenvolumens bzw. Unterentwicklung der Lunge einher. Als Goldstandard der Diagnostik der angeborenen Zwerchfellhernie und der Volumetrie der Lunge gilt bisher die Magnetresonanztomografie (MRT). Die meisten Fälle der CDH fallen im Rahmen der sonografischen Vorsorgeuntersuchungen während der Schwangerschaft auf. Die Sonografie hat enorme Vorteile, wie beispielsweise kurze Untersuchungszeit und breite Verfügbarkeit sowie gute Akzeptanz in der Bevölkerung.

Im Rahmen dieser Arbeit haben wir uns mit der Genauigkeit der 3D-Sonografie im Vergleich zur MRT anhand von *in vitro* Lungenmodellen des Feten und der Beurteilung der Variabilität der 3D-sonografischen Lungenvolumenmessung befasst. Darüber hinaus haben wir den Einfluss des Rotationswinkels auf die Genauigkeit der Volumetrie untersucht.

Material und Methoden

Es wurden 23 *in vitro* Lungenmodelle mit einem definierten Volumen angefertigt. Diese wurden mittels MRT und 3D-Sonografie ausgemessen. Zur sonografischen Messung wurde die Virtual Computer-aided AnaLysis-Technik (VOCAL) genutzt. Diese erfolgte unter Verwendung der Rotationswinkel von 6° und 30°. Dabei untersuchten wir die Intraobserver- und die Interobserver-Variabilität und stellten sie mittels des ICC dar. Auch wurde die Genauigkeit der sonografischen Methode mit der magnetresonanztomografischen anhand des prozentualen Fehlers, des absoluten prozentualen Fehlers, der „limits of agreement“ und der Korrelation verglichen. Zur Ermittlung möglicher Unterschiede zwischen den Rotationswinkeln von 6° und 30° wurden die Volumina der Lungenmodelle in verschiedenen Rotationsschritten berechnet.

Ergebnisse

Systematische Fehler im Hinblick auf den prozentualen Fehler der 3D-sonografischen und magnetresonanztomografischen Volumetrie traten bei unseren Messungen nicht auf. Die ICCs für die Intraobserver- und die Interobserver-Variabilität zeigten eine gute Reproduzierbarkeit der 3D-sonografischen Messmethode. Im Rahmen dieser Arbeit konnte nochmals bestätigt werden, dass die mittels MRT errechneten Ergebnisse eine sehr hohe Genauigkeit aufweisen. Der Unterschied im Vergleich zur 3D-Sonografie war zwar gering, aber dennoch signifikant. Im Gegensatz zu anderen Studien konnten wir keinen signifikanten Unterschied zwischen der 6° und der 30° Rotationstechnik feststellen, obwohl die mittels der 6° Rotationstechnik ermittelten Volumina tendenziell größer waren.

Schlussfolgerung

Insgesamt sind wir zu dem Schluss gekommen, dass die 3D-Sonografie eine gute Untersuchungsmethode darstellt, die eine geringe Variabilität und gute Messgenauigkeit aufweist. Aufgrund der breiten Verfügbarkeit und hoher Akzeptanz bei Patienten kann sie nicht nur als Screening-Untersuchung verwendet werden sondern eignet sich auch zur fetalen Lungenvolumenmessung. Im Hinblick auf den Rotationswinkel würden wir die 6° Rotationstechnik empfehlen, da diese vor allem für unregelmäßig geformte Objekte bessere Ergebnisse liefert.

Weitere *in vivo* Studien an gesunden Kindern und Kindern mit einer angeborenen Zwerchfellhernie sollten folgen. Darüber hinaus besteht Bedarf der Überprüfung der prognostischen Aussagekraft der 3D-Sonografie bei der CDH.