

Rüdiger W. Leipold  
Dr. med.

## **Die sonographische Darstellung des thorakalen Epiduralraums - Nichtinvasive bildgebende Diagnostik vor thorakaler Epiduralanästhesie**

Geboren am 16.08.1971 in Würzburg  
Reifeprüfung am 29.06.1990 in Aschaffenburg  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1992 bis SS 1999  
Physikum am 15.03.1994 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr im St. Josefskrankenhaus Heidelberg / Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
und im New Cross Hospital Wolverhampton, England / University of Birmingham  
Staatsexamen am 04.05.1999 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Anaesthesiologie  
Doktorvater: Professor Dr. med. Johann Motsch

Ziel der vorliegenden Studie war Optimierung des technisch schwierigen Punktionsvorgangs bei der thorakalen Epiduralanästhesie. Sie untersuchte die Möglichkeit, den Epiduralraum der Brustwirbelsäule in der Ultraschallbildgebung darzustellen und verglich die Präzision der sonographischen Messung mit der der Magnetresonanztomographie. Besonderes Augenmerk galt hierbei einer möglichst guten Erkennbarkeit von anatomischen Leitstrukturen, die in der klinischen Anwendung des bildgebenden Verfahrens die Orientierung des punktierenden Anästhesisten verbessern und somit die Methodensicherheit erhöhen soll.

Die thorakale Epiduralanästhesie hat vor allem postoperativ einen hohen Stellenwert als adjuvante oder eigenständige Analgesieform. Das Aufsuchen und die sichere Identifizierung des thorakalen Periduralraums stellen den technisch schwierigsten und zugleich den qualitativ entscheidenden Bestandteil der thorakalen Epiduralanästhesie dar. Die Standard-Technik der Epiduralpunktion, das Ertasten des „loss of resistance“, ist ein Verfahren, dessen Qualität letztlich nur von der individuellen Erfahrung des Punktierenden bestimmt wird.

Die anatomische Lage des Periduralraums unter der Hautoberfläche korreliert gut mit der Eindringtiefe moderner Ultraschallgeräte. Mit Hilfe der Sonographie gelang es unserer Arbeitsgruppe, noch vor der Punktion die Lage des lumbalen Epiduralraums unter der Hautoberfläche zu bestimmen. Die Punktionstechnik zur lumbalen Epiduralanästhesie wird durch präpunktionelle Ultraschalluntersuchung nachweislich vereinfacht.

Um den spezifischen Risiken der thorakalen Epiduralpunktion zu begegnen, erscheint eine sonographische Voruntersuchung analog sinnvoll. Der anatomische Aufbau des thorakalen Wirbelsäulenabschnitts differiert allerdings stark von dem des lumbalen; Durchführbarkeit und Präzision einer sonographischen Voruntersuchung zur thorakalen Epiduralpunktion wurden daher in der vorliegenden Arbeit ermittelt.

Hierzu wurde der thorakale Wirbelsäulenabschnitt von 20 Probanden sowohl magnetresonanztomographisch als auch sonographisch untersucht. Die Lokalisationen punktionsrelevanter anatomischer Strukturen in der Bilddarstellung des jeweiligen Verfahrens wurden verglichen; die Orientierung der MR-Schichten wurde den Gegebenheiten der Sonographie weitestgehend angepaßt. Mit der Kernspintomographie als Referenzbildgebung

wurden Erkennbarkeit und Präzision der sonographischen Messungen - auch unter Anwendung der Bland-Altman-Analyse - errechnet. Eine genaue Nachstellung der jeweils als bestmöglich gewählten Schallebene ist nicht möglich, so daß geringe Abweichungen der Meßwerte a priori unvermeidbar waren.

Der Periduralraum konnte mit beiden bildgebenden Verfahren bei allen Probanden lokalisiert werden. Während das Ligamentum flavum mit vergleichbarer Erkennbarkeit abgebildet wurde, war die Dura mater – und damit die Grenzstruktur der Epiduralraumpunktion – unter gewissen Bedingungen sonographisch besser abzubilden. Die Lokalisation der punktionsrelevanten Strukturen korrelierte - abhängig von der technischen Ausführung der Sonographie - mit einem 95%-Konfidenzintervall von 4-6 mm.

Die Korrelation der Verfahren ist bei technisch vorgegebener Limitierung der Vergleichbarkeit als gut zu bewerten. Vergleichend sind Kernspintomographie und Sonographie unter der gegebenen Fragestellung als etwa gleichwertig einzuschätzen. Bei einer Einzelbetrachtung der Abbildung des klinisch üblichen paramedianen Punktionswegs war die Sonographie sogar das leistungsfähigere Verfahren. Im klinischen Alltag ist ein Sicherheitszugewinn aus der sonographischen Untersuchung vor thorakaler Epiduralpunktion zu erwarten.