



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

**Quantifizierungsgenauigkeit in der humanen ^{23}Na -
Magnetresonanztomographie**

Autor: Nadia Karina Paschke
Institut / Klinik: Lehrstuhl für Computerunterstützte Klinische Medizin
Doktorvater: Prof. Dr. L. R. Schad

Durch die Messung der ^{23}Na -Konzentration ist eine Beobachtung von physiologischen Prozessen *in vivo* möglich, da Natrium an essentiellen Zellprozessen maßgeblich beteiligt ist. Mit der ^{23}Na -Magnetresonanztomographie kann die ^{23}Na -Konzentration im Gewebe nicht-invasiv quantifiziert werden. Obwohl bereits Studien zur ^{23}Na -Quantifizierung existieren, werden Variationen im Messaufbau und in der Versuchsdurchführung noch nicht vollständig durch Korrekturmethode ausgeglichen. Dadurch sind bisherige quantitative Studien nur schwer miteinander vergleichbar und können systematische Abweichungen in der Quantifizierungsgenauigkeit aufweisen. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung und Analyse von Korrekturmethode, um eine akkurate Quantifizierung der Gewebe-Natriumkonzentration im Kopf und Abdomen zu ermöglichen.

Bei Kopfaufnahmen wurden unter Verwendung der, in der Literatur vorgeschlagenen, Birdcage-Spule gute Signalstärken erreicht. Im Gegensatz dazu konnte bei der abdominalen Anwendung eine optimale Spulenkonfiguration mit größeren Kanaldurchmessern (200 mm) als erwartet gefunden werden, wodurch beispielsweise das Signal-zu-Rausch Verhältnis im Zentrum der Aufnahme von 48 auf 112 gesteigert wurde. Bestehende Korrekturmethode des Sendefeldes erwiesen sich als ausreichend. Änderungen in der Quantifizierung durch ein inhomogenes Sendefeld waren für typische Geweberegionen nicht signifikant. Bei der Auswertung von Geweberegionen in der Spulenperipherie traten jedoch im ungünstigsten Fall Abweichungen von bis zu 35,7% auf. Bei der Korrektur des Empfangsfeldes war die bestehende Stand-der-Technik Methode nicht ausreichend. Eine neue Methode (Modell-Methode) wurde entwickelt, welche die Quantifizierungsgenauigkeit um 52,3% steigerte und eine 6,7% höhere Genauigkeit als der Stand-der-Technik erzielte. Gleichzeitig benötigt die Modell-Methode keine zusätzliche Messzeit und ist unabhängig vom Messaufbau. Eine Untersuchung der Auswirkung von klinisch genutztem Kontrastmittel auf die ^{23}Na -Quantifizierung ergab keinen signifikanten Einfluss bei der Nutzung einer Quantifizierungssequenz. In jeweils einer Schlaganfall- und Prostatastudie wurden die Korrekturmethode evaluiert und führten zu gemessenen quantifizierten ^{23}Na -Konzentrationen in Übereinstimmung mit Literaturwerten.

Für klinische Studien ergibt sich, dass zur Messzeitreduktion bei den meisten Anwendungen die Korrektur des Sendefeldes im Kopf und Abdomen sowie die Korrektur des Empfangsfeldes im Kopf vernachlässigt werden kann. Im Abdomen ist die Korrektur des Empfangsfeldes essentiell. Statt der bisherigen Stand-der-Technik Methode sollte dazu die neu entwickelte Modell-Methode verwendet werden. Die ^{23}Na -Messung zur Quantifizierung kann flexibel ohne Beachtung einer Kontrastmittelgabe im klinischen Protokoll platziert werden. Eine flexible Platzierung im klinischen Protokoll ermöglicht es beispielsweise Protokollpausen auszunutzen. Eine Verwendung dieser ermittelten Erkenntnisse in einer klinischen Studie ermöglicht eine akkurate Quantifizierung der Gewebe-Natriumkonzentration und führt zu einem Biomarker in der klinischen Diagnostik und Therapieplanung bei Pathologien wie beispielsweise dem Schlaganfall oder der Tumorerkrankung.