

Tibor Mohr

Dr. med. dent.

Evaluierung gerätespezifischer Unterschiede bei der kernspintomographischen Bestimmung der myokardialen Performance durch Feature Tracking

Fach/Einrichtung: Pädiatrie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. Joachim Eichhorn

Die kardiale Magnetresonanztomographie hat sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt und bietet im Vergleich zu den klassischen bildgebenden Verfahren, wie transthorakale Echokardiographie oder digitale Angiographie, deutliche Vorteile.

Sie ist eine vom Untersucher und von den Schallbedingungen unabhängige Untersuchungsmethode ohne Strahlenbelastung, zugleich ermöglicht es die hohe zeitliche und räumliche Auflösung, die Morphologie und Funktion der Herz- und Gefäßanteile präzise darzustellen und zu charakterisieren.

Aktuelle Methoden zur Bestimmung der kardialen Performance wie 2D-Strain-Analyse und Feature-Tracking sollen eine detailliertere qualitative und quantitative Analyse der globalen und regionalen myokardialen Funktion ermöglichen als bisherige Methoden und somit frühzeitig pathologische Veränderungen detektieren. Hierzu gibt es bereits eine Anzahl vielversprechender Studienergebnisse zum Beispiel hinsichtlich der Diagnostik von Kardiomyopathien oder Myokardinfarkten.

Die linksventrikuläre Funktion wird dabei anhand der myokardialen Gewebsdeformierung, der so genannten Strain, beurteilt.

Mit dem neuartigen Feature Tracking Algorithmus werden herkömmliche kernspintomographische Datensätze zur Strainanalyse ausgewertet, es müssen also keine speziellen Sequenzen angefertigt werden.

Beim Anfertigen der Datensätze im Kernspintomographen können pro Herzzyklus unterschiedlich viele Schnittbilder gemacht werden, gängiger Standard sind 25 bis 35 Phasen. Die Magnetresonanztomographen werden von verschiedenen Hersteller produziert, die sich zum Teil in ihrem Auflösungsvermögen und den technischen Grundlagen der Bilderstellung deutlich unterscheiden.

Für die klinische Anwendbarkeit und insbesondere hinsichtlich der Vergleichbarkeit von Studienergebnissen war eine weitere Methodenevaluation des MR-Feature Trackings

dringend notwendig. Es stellte sich die Frage, ob der Gebrauch unterschiedlicher Kernspintomographen oder auch die Phasenanzahl der Aufnahmen eine Auswirkung auf die Ergebnisse des Feature Trackings haben.

Um dies zu klären wurden von 20 herzgesunden Probanden jeweils drei verschiedene Datensätze erhoben. Am ersten Versuchstag wurde je eine Untersuchung in Kernspintomographen der Hersteller Siemens und Philips durchgeführt. Die Aufnahmen wurden jeweils mit einer Phasenanzahl von 25 angefertigt. Die dritte Untersuchung erfolgte an einem zweiten Versuchstag erneut im Philips MRT, diesmal aber mit einer Phasenanzahl von 35. Bei allen Untersuchungen betrug die Feldstärke 1,5 Tesla.

Anschließend wurden die Datensätze unter Verwendung einer Software der Firma TomTec Diogenes® Software (TomTec Imaging Systems, Fulda, Germany, Vektorbasiertes Analyse Tool) ausgewertet. Der ausschlaggebende Vergleichswert war hierbei der Globalwert der Strain.

Es wurden sechs verschiedene Schnittebenen untersucht, die lange Herzachse (2-, 3-, und 4-Kammerblick) lieferte die Globalwerte der longitudinalen Strain (GLS-Wert), die kurze Herzachse (basaler, mittventrikulärer und apikaler Schnitt) lieferte die Globalwerte der circumferentialen Strain (GCS-Wert).

Die Ergebnisse auf Grundlage der drei verschiedenen Datensätze wurden verglichen und statistisch ausgewertet. Beim Vergleich der unterschiedlichen Geräteeinstellungen wurde sowohl für den GLS- als auch für den GCS-Wert eine sehr hohe Korrelation zwischen den Ergebnissen der beiden Untersuchungen mit verschiedenen Phaseneinstellungen erreicht. Damit wurde gezeigt, dass es auf die Feature Tracking Analyse keine Auswirkungen hat, wenn die Aufnahmen eines Probanden am selben MRT, aber mit unterschiedlicher Geräteeinstellung bezüglich der Phasenanzahl erfolgen.

Auch beim Vergleich der unterschiedlichen Gerätehersteller wurden hohe Korrelationswerte zwischen den Ergebnissen erzielt. Strainwerte, die das Ergebnis von FT-Analysen sind, werden also nicht davon beeinträchtigt, dass die zugrundeliegenden Datensätze von MRT-Geräten unterschiedlicher Hersteller stammen.

In Übereinstimmung mit anderen Studien zeigen die GCS-Werte gegen über den GLS-Werten eine höhere Reproduzierbarkeit.

Durch die vorliegende Arbeit konnte erstmals der Nachweis erbracht werden, dass FT-Analysen von kardialen MRT-Untersuchungen vergleichbare Ergebnisse liefern, auch wenn

die zugrundeliegenden Datensätze an Kernspintomographen unterschiedlicher Hersteller oder mit differierender Geräteeinstellung angefertigt wurden.

Zukünftige und bereits durchgeführte Studien können somit bei FT-Analysen auf MR-Datensätze, die nicht auf demselben Aufnahmeprotokoll beruhen, zurückgreifen und damit zur Etablierung von Feature Tracking als vielversprechende Methode zur Erfassung der kardialen Funktion beitragen.