



**DGK.**

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie  
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.

Grafenberger Allee 100  
40237 Düsseldorf  
Telefon: +49 (0) 211 / 600 692-43  
Fax: +49 (0) 211 / 600 692-10  
E-Mail: [presse@dgk.org](mailto:presse@dgk.org)  
Web: [www.dgk.org](http://www.dgk.org)

**Pressemitteilung: Abdruck frei nur mit Quellenhinweis „Presstext DGK 08/2017“**

## **Texture analysis and machine learning applied on cardiac magnetic resonance T2 mapping: incremental diagnostic value in biopsy-proven acute myocarditis**

**Dr. Bettina Baeßler, Köln**

Aus klinischer Sicht stellt die akute Myokarditis nach wie vor eine große Herausforderung dar, da zum einen die klinische Präsentation sehr heterogen und zum anderen die definitive Diagnosestellung äußerst schwierig sein kann. Der hohe klinische Stellenwert der Myokarditis liegt insbesondere darin begründet, dass sie zu den häufigsten Ursachen des plötzlichen Herztodes bei jungen Menschen und Sportlern gehört. In einem großen Teil der Fälle kommt es zwar zu einer spontanen Zustandsverbesserung und einem Verlauf mit langfristig erhaltener Herzfunktion; ein nicht geringer Teil der Patienten entwickelt jedoch eine sekundäre dilatative Kardiomyopathie mit entsprechend schlechter Prognose.

Aus diesem Grunde ist es entscheidend, die Diagnose „Myokarditis“ möglichst frühzeitig und zuverlässig zu stellen. Die kardiale MRT ist dabei aufgrund ihrer einzigartigen Fähigkeit zur nicht-invasiven Gewebetypisierung – welche auch Eingang in die derzeit weit verbreiteten diagnostischen „Lake Louise Konsensus Kriterien“ zur MRT-basierten Diagnostik der akuten Myokarditis gefunden haben – in den letzten Jahren zu einer immer wichtigeren diagnostischen Methode geworden.

Das diagnostische Potential der Lake Louise Kriterien schwankt jedoch trotz ihrer weiten Verbreitung stark zwischen verschiedenen Studien, weshalb eine Verbesserung der Detektion einer myokardialen Inflammation ständiger Gegenstand der Forschung ist. In den letzten Jahren haben neue quantitative MR-Techniken wie etwa das T1- und T2-Mapping zunehmend an Bedeutung gewonnen und interessante Einblicke in potentielle neue diagnostische Parameter auch in der Myokarditis-Diagnostik geliefert. Immer mehr Evidenz existiert dafür, dass solch neue Techniken die Diagnostik der myokardialen Inflammation entscheidend ergänzen und verbessern könnten.

Eine interessante Technik der Bild-Nachverarbeitung, welche derzeit in der Radiologie bereits immer mehr an Bedeutung gewinnt, stellt die sogenannte Texturanalyse dar. Dies beinhaltet eine Vielzahl verschiedener Methoden zur Modellierung der räumlichen Verteilung von Pixel-Grauwerten, um Daten anhand ihrer zugrundeliegenden Textur zu erkennen, zu klassifizieren und zu segmentieren. Für das menschliche Auge nicht wahrnehmbare Unterschiede in den vorhandenen Bilddaten werden somit zunehmend detektierbar.

Die Studie von Baeßler et al., welche einer Kooperation zwischen den Universitäten Köln und Leipzig entspringt, wendet zum ersten Mal die Texturanalyse auf kardialen Mapping-Daten an, um zum einen die Machbarkeit, insbesondere jedoch auch den Zusatznutzen dieser neuen Technik im



**DGK.**

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie  
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.

Grafenberger Allee 100  
40237 Düsseldorf  
Telefon: +49 (0) 211 / 600 692-43  
Fax: +49 (0) 211 / 600 692-10  
E-Mail: [presse@dgk.org](mailto:presse@dgk.org)  
Web: [www.dgk.org](http://www.dgk.org)

## **Pressemitteilung: Abdruck frei nur mit Quellenhinweis „Presstext DGK 08/2017“**

Vergleich zu der alleinigen Verwendung der quantitativen Bildinformationen (i.e. der myokardialen T1- und T2-Relaxationszeiten) sowie zu den Lake Louise Kriterien zu untersuchen.

Als Patientenkollektiv dienten für diese Studie Patienten mit klinischer akuter „DCM-like“ Myokarditis (welche eine besondere diagnostische Herausforderung darstellt) aus dem Myoacer-Studienkollektiv (Lurz P et al., JACC, 2016). Im Rahmen der prospektiven Studie wurden 52 Patienten mit klinischem Verdacht auf akute Myokarditis – definiert durch eine Symptomdauer  $\leq 14$  Tage – und eine sich primär mit Zeichen der Herzinsuffizienz manifestierenden Symptomatik („DCM-like Myokarditis“) eingeschlossen. Alle Patienten wurden im Rahmen einer Linksherzkatheter-Untersuchung, bei der das Vorliegen einer KHK ausgeschlossen wurde, rechts- wie linksventrikulär biopsiert und erhielten im Anschluss eine kardiale MRT-Untersuchung bei 1.5T. Hierbei wurden T2 Mapping Sequenzen in einem midventrikulären Kurzachsenschnitt sowie die Standard Lake Louise Kriterien akquiriert.

Im Anschluss wurden die generierten T2 Maps mittels einer frei verfügbaren Texturanalyse-Software (MaZda Version 4.6, Institut für Elektronik, Technische Universität Lodz, Polen) ausgewertet, indem eine Kontur um das gesamte Myokard gezogen wurde. Eine schrittweise Dimensionsreduktion und Feature-Selektion aus über 300 verschiedenen Texturparametern wurde unter Einbeziehung von Reproduzierbarkeitsanalysen, verschiedenen Machine Learning Algorithmen, Korrelations- und Regressionsanalysen durchgeführt. Unter Verwendung der Biopsie als Referenzstandard wurden auf diese Weise jene Texturparameter herausgefiltert, welche das beste diagnostische Potential für die akute „DCM-like“ Myokarditis innehatten.

Die Biopsie bestätigte bei 39 Patienten die Diagnose „akute Myokarditis“ (EMB+), wohingegen 13 Patienten biopsisch keine Zeichen der akuten myokardialen Inflammation aufwiesen (EMB-). Der über die midventrikuläre Schicht gemittelte T2 Wert (meanT2) zeigte signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen EMB+ und EMB- ( $64 \pm 5$  vs.  $58 \pm 4$ ,  $p < ,001$ ) mit einer diagnostischen Sensitivität von 80% und Spezifität von 77% in ROC Analysen (Fläche unter der Kurve [AUC] 0,82). Der verwandte Texturparameter Perc.50 aus der Histogramm-Matrix zeigte eine etwas verbesserte diagnostische Potenz mit einer Sensitivität von 77%, einer Spezifität von 85% und einer AUC von 0,85. Die Kombination dieses Texturparameters mit dem run-length-Matrix-Parameter run-length non-uniformity (RLNonUni), welcher die zugrundeliegende Inhomogenität der Pixelverteilung abbildet, führte zu einem weiteren Anstieg der diagnostischen Spezifität auf 92% auf Kosten einer minimal geringeren Sensitivität von 72% und einer AUC von 0,86. Alle vom T2-Mapping abgeleiteten Texturparameter zeigten dabei eine den Lake Louise Kriterien weit überlegene diagnostische Potenz (Sensitivität 64%, Spezifität 54%, AUC 0,59).

Die Studie von Baeßler et al. konnte erstmalig zeigen, dass die Texturanalyse auf myokardialen T2 Mapping Daten machbar ist und bei der Diagnostik der akuten „DCM-like“ Myokarditis einen potentiellen Zusatznutzen gegenüber der alleinigen Verwendung der quantitativen T2 Relaxationszeiten hat. Insbesondere die Kombination mit einem Texturparameter, welcher auf die Inhomogenität der T2-Werte innerhalb des Myokards abzielt, scheint bei der akuten Myokarditis von besonderem



**DGK.**

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie  
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.

Grafenberger Allee 100  
40237 Düsseldorf  
Telefon: +49 (0) 211 / 600 692-43  
Fax: +49 (0) 211 / 600 692-10  
E-Mail: [presse@dgk.org](mailto:presse@dgk.org)  
Web: [www.dgk.org](http://www.dgk.org)

---

**Pressemitteilung: Abdruck frei nur mit Quellenhinweis „Presstext DGK 08/2017“**

Wert zu sein. Diese Ergebnisse unterstreichen frühere Ergebnisse der Autorin (Baeßler et al., JCMR, 2015), welche der Pixel-Inhomogenität bei der akuten Myokarditis eine wichtige Rolle zusprechen.

*Die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz und Kreislaufforschung e.V. (DGK) mit Sitz in Düsseldorf ist eine gemeinnützige wissenschaftlich medizinische Fachgesellschaft mit mehr als 10.000 Mitgliedern. Sie ist die älteste und größte kardiologische Gesellschaft in Europa. Ihr Ziel ist die Förderung der Wissenschaft auf dem Gebiet der kardiovaskulären Erkrankungen, die Ausrichtung von Tagungen die Aus-, Weiter- und Fortbildung ihrer Mitglieder und die Erstellung von Leitlinien. Weitere Informationen unter [www.dgk.org](http://www.dgk.org)*