

Herzmuskelerkrankungen im Magnetfeld erkennen

Die MagMa-Studie des Deutschen Herzzentrums der Charité zeigt erstmals prospektiv, dass die strahlungsfreie Magnetokardiographie Erkrankungen des Herzmuskels mit hoher Genauigkeit erkennen und die weitere Diagnostik gezielter steuern könnte.

Brustschmerzen, Luftnot, Herzrasen oder eine ungewöhnlich schnelle Erschöpfung können auf eine Erkrankung des Herzmuskels hinweisen. Die Beschwerden ähneln jedoch häufig denen einer koronaren Herzerkrankung und lassen zunächst keine eindeutigen Rückschlüsse auf ihre Ursache zu. Auch wenn eine Erkrankung der Herzkranzgefäße ausgeschlossen wurde, bleibt die Diagnose einer Entzündung oder einer anderen Erkrankung des Herzmuskels oft schwierig.

Eine Studie des Deutschen Herzzentrums der Charité (DHZC) zeigt nun, dass die Magnetokardiographie diese Diagnostik künftig sinnvoll ergänzen könnte. Das vollständig nicht-invasive Verfahren misst das äußerst schwache Magnetfeld des Herzens. In der MagMa-Studie erkannte die Methode Herzmuskelerkrankungen mit hoher Genauigkeit. Die Ergebnisse wurden jetzt im Fachjournal JACC: Heart Failure veröffentlicht.

Das Magnetfeld des Herzens sichtbar machen

Jeder Herzschlag wird durch elektrische Vorgänge in den Herzmuskelzellen ausgelöst. Dabei entsteht neben der elektrischen Spannung, die mit einem EKG gemessen werden kann, auch ein sehr schwaches Magnetfeld.

Bei der Magnetokardiographie, kurz MKG, wird dieses Magnetfeld mit besonders empfindlichen Sensoren erfasst. Die Patient:innen liegen dafür nur wenige Minuten unter einem Messgerät. Eine Berührung des Körpers ist nicht erforderlich. Die Untersuchung kommt ohne Strahlung und ohne Kontrastmittel aus und kann deshalb grundsätzlich beliebig oft wiederholt werden.

Aus den gemessenen Signalen lässt sich ablesen, ob die elektrischen Vorgänge im Herzmuskel verändert sind. Solche Veränderungen können ein Hinweis auf eine Erkrankung des Herzmuskels sein.

„Die Magnetokardiographie betrachtet das Herz aus einer anderen Perspektive als die etablierte Bildgebung“, erklärt Prof. Dr. Bettina Heidecker, Oberärztin am DHZC und Leiterin des Bereichs Magnetokardiographie. „Ein Herz-MRT zeigt uns vor allem Veränderungen im Aufbau und im Gewebe des Herzmuskels. Die Magnetokardiographie erfasst dagegen Veränderungen der elektrischen Vorgänge in den Herzmuskelzellen. Unsere Studie zeigt, dass diese zusätzlichen Informationen für die Diagnose von Herzmuskelerkrankungen sehr wertvoll sein können.“

Vergleich mit der etablierten Diagnostik

An der MagMa-Studie nahmen 110 erwachsene Patient:innen teil. Sie waren wegen Brustschmerzen, Luftnot, Herzrasen, eingeschränkter Belastbarkeit oder anderer Beschwerden untersucht worden, die auf eine Erkrankung des Herzmuskels hindeuten konnten. Eine relevante Erkrankung der Herzkranzgefäße war zuvor durch eine Herzkatheteruntersuchung oder eine Computertomographie ausgeschlossen worden.

Bei allen Patient:innen wurde zusätzlich zur üblichen Diagnostik eine Magnetokardiographie durchgeführt. Die Ergebnisse wurden anschließend mit den Befunden der etablierten Untersuchungsverfahren verglichen. Dazu gehörten je nach medizinischer Notwendigkeit ein Herz-MRT, eine PET-CT-Untersuchung oder eine Gewebeentnahme aus dem Herzmuskel, die sogenannte Endomyokardbiopsie.

Zusätzlich untersuchten die Forschenden 220 gesunde Personen, die hinsichtlich ihres Alters und Geschlechts mit der Patientengruppe vergleichbar waren. Insgesamt flossen damit die Daten von 330 Menschen in die Studie ein.

Die Ergebnisse zeigen eine hohe diagnostische Genauigkeit: Von 100 Menschen, bei denen tatsächlich eine Herzmuskelerkrankung vorlag, erkannte die Magnetokardiographie rechnerisch etwa 95. Von 100 Personen ohne eine solche Erkrankung wurden etwa 99 korrekt als nicht erkrankt eingestuft.

In der Fachsprache entspricht dies einer Sensitivität von rund 95 Prozent und einer Spezifität von rund 99 Prozent. Die Sensitivität beschreibt, wie zuverlässig eine Untersuchung eine vorhandene Erkrankung erkennt. Die Spezifität gibt an, wie zuverlässig sie bei nicht erkrankten Menschen ein unauffälliges Ergebnis liefert.

Auffällige Messung trotz unauffälligem Herz-MRT

Besonders bemerkenswert waren die Befunde von drei Patient:innen. Bei ihnen hatte das Herz-MRT keine eindeutigen Hinweise auf eine Erkrankung des Herzmuskels ergeben. Die Magnetokardiographie zeigte dagegen jeweils ein auffälliges Ergebnis. Eine Untersuchung von Gewebeproben aus dem Herzmuskel bestätigte anschließend in allen drei Fällen eine entzündliche Erkrankung.

„Die Magnetokardiographie soll weder das Herz-MRT noch die Herzmuskelbiopsie ersetzen“, betont Bettina Heidecker. „Sie könnte uns aber dabei helfen, schnell und unkompliziert diejenigen Patient:innen zu erkennen, bei denen eine weiterführende Diagnostik besonders wichtig ist. Ein unauffälliger Befund könnte umgekehrt dazu beitragen, Patient:innen eine aufwendige weiterführende Diagnostik zu ersparen.“

Bereits eine frühere rückblickende Studie der Arbeitsgruppe hatte Hinweise darauf geliefert, dass die Magnetokardiographie entzündliche und andere Erkrankungen des Herzmuskels erkennen kann. In der MagMa-Studie wurde das Verfahren nun erstmals von Beginn an bei einer festgelegten Patientengruppe geprüft und systematisch mit der etablierten Diagnostik verglichen.

Mögliche schnelle Voruntersuchung

Nach Einschätzung der Forschenden könnte die Magnetokardiographie künftig vor allem als schnelle Voruntersuchung eingesetzt werden. Sie könnte dabei helfen, Patient:innen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für eine Herzmuskelerkrankung frühzeitig zu erkennen und gezielt an spezialisierte Untersuchungen weiterzuleiten.

„Wir sind auf der Suche nach Methoden, die frühe Veränderungen im Herz-Kreislauf-System detektieren können. Die wissenschaftlichen Untersuchungen mit der Magnetokardiographie sind sehr spannend in dieser Hinsicht“, sagt Prof. Dr. Ulf Landmesser, Direktor der DHZC-Klinik für Kardiologie, Angiologie und Intensivmedizin am Campus Benjamin Franklin und Mitautor der Studie.

Da die Untersuchung ohne Strahlung und Kontrastmittel auskommt, könnte sie künftig auch für regelmäßige Verlaufskontrollen interessant sein. Denkbar wäre beispielsweise, Veränderungen

während einer Behandlung oder ein erneutes Auftreten einer Herzmuskelentzündung frühzeitig zu erkennen. Diese Einsatzmöglichkeiten waren jedoch noch nicht Gegenstand der aktuellen Studie.

Ein Verfahren mit langer Geschichte

Die Magnetokardiographie ist keine neue Erfindung. Bereits seit mehreren Jahrzehnten erforschen Wissenschaftler:innen, wie sich das Magnetfeld des Herzens für medizinische Untersuchungen nutzen lässt. Einer breiteren klinischen Anwendung standen jedoch lange Zeit technische Schwierigkeiten und fehlende größere Studien entgegen.

Zu den Wissenschaftler:innen, die die Entwicklung der Magnetokardiographie über viele Jahre mitgeprägt haben, gehört der Kardiologe PD Dr. Jai-Wun Park. Er untersuchte ab der Jahrtausendwende unter anderem, ob das Verfahren bei Patient:innen mit akuten Brustschmerzen zusätzliche Informationen liefern kann und war maßgeblich an der Entwicklung von Magnetokardiographie-Parametern für diagnostische Zwecke beteiligt.

„Die Quantensensor-basierte kardiologische Diagnostik beschäftigt die medizinische Forschung seit Jahrzehnten“, sagt Park. „Die technischen Möglichkeiten, diese feinsten Magnetfeldmuster zu analysieren, haben sich inzwischen deutlich weiterentwickelt. In diesem Kontext ist die MagMa-Studie ein wichtiger Schritt, um den möglichen Nutzen des Verfahrens für Patientinnen und Patienten wissenschaftlich zu überprüfen. Zuversicht für den Wissenschaftsstandort Deutschland sollte uns geben, dass nunmehr die beiden bislang weltweit höchstrangig publizierten Originalarbeiten der Erwachsenen-Magnetokardiographie seit 1963 (Baule & McFee) aus der Charité stammen – innerhalb von nur neun Wochen. Dazu nochmals meine herzlichsten Glückwünsche an alle Beteiligten!“

Weitere Studien notwendig

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse ist die Magnetokardiographie noch nicht für den allgemeinen Einsatz in der medizinischen Routine geeignet. Die MagMa-Studie wurde an einem einzelnen, auf Herzmuskelerkrankungen spezialisierten Zentrum durchgeführt. Die untersuchten Patient:innen hatten bereits Beschwerden, die auf eine solche Erkrankung hinwiesen. Ob das Verfahren bei anderen Patientengruppen ähnlich zuverlässige Ergebnisse liefert, muss deshalb weiter untersucht werden.

Auch die Technik stellt derzeit noch besondere Anforderungen. Die äußerst empfindlichen Messungen müssen in einem Raum erfolgen, der vor störenden Magnetfeldern aus der Umgebung geschützt ist. Bei Menschen mit bestimmten metallischen Implantaten im Brustkorb kann die Untersuchung zudem beeinträchtigt sein.

Die Forschenden planen deshalb weitere Studien an mehreren Kliniken. Sie sollen zeigen, ob sich die Ergebnisse in größeren und vielfältigeren Patientengruppen bestätigen lassen und welche Rolle die Magnetokardiographie künftig in der medizinischen Versorgung spielen kann.

Originalpublikation:

Phillip Suwalski et al.: The MagMa Study – Quantum Magnetocardiography in Cardiomyopathy. JACC: Heart Failure, 2026, Artikelnummer 103182.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2026.103182>

Erstautor: Dr. Phillip Suwalski

Senior- und Korrespondenzautorin: Prof. Dr. Bettina Heidecker

Weitere Informationen:

<https://www.dhzc.charite.de/news/herzmuskelerkrankungen-im-magnetfeld-erkennen-735/>