



Die Sache mit dem Spin

Die „Magnetresonanz-“ oder „Kernspintomographie“ kann den Bau, die Funktion und den Zustand des Herzens detailliert darstellen. Das strahlungsfreie bildgebende Verfahren ist in den letzten Jahren immer wichtiger geworden.

Sebastian Kelle

Um Herzerkrankungen frühzeitig zu erkennen, ist es notwendig, das Herz in seiner Anatomie und Arbeitsweise sehr gut sichtbar zu machen. Dafür sind heute verschiedene nicht invasive Verfahren verfügbar, die es erlauben, in den Körper hineinzuschauen, ohne ihn zu öffnen. Am häufigsten werden dazu in der Herzmedizin die Echokardiographie, die Computertomographie und die Magnetresonanztomographie genutzt.

Im klinischen Alltag steht am Anfang der Diagnose die Anamnese, die ausführliche Befragung des Patienten zu seinen Beschwerden. Es folgt die Labordiagnostik, ein Elektrokardiogramm (EKG) wird geschrieben und das Herz mit Ultraschall untersucht (Echokardiographie). Sollten sich Auffälligkeiten finden oder sollte weiterhin der Verdacht auf eine Erkrankung bestehen, ist es für die weitere Diagnostik oft sinnvoll, eine Untersuchung mithilfe der Magnetresonanztomographie (MRT) vorzunehmen. Die „Kardio-“ oder „Herz-MRT“ arbeitet ohne Röntgenstrahlung und kann den Bau des Herzens, seine Funktion und den Zustand des Herzmuskelgewebes sehr detailliert darstellen.

Für ein Herz-MRT wird dem Patienten im MRT-Raum ein EKG angelegt: Das ist für die Aufnahme des Herzens in Bewegung erforderlich. Um eine hohe Bildschärfe zu erreichen, wird zudem meist eine sogenannte Empfangsspule auf den Brustkorb gelegt. Während der Untersuchung muss der Patient für einige Sekunden die Luft anhalten, damit die Bewegung des Brustkorbs möglichst gering ist. Im Unterschied zur Echokardiographie lässt



Foto: KAPESCHMIDT/MedizinFotoKöln

sich das Herz mit der MRT dreidimensional darstellen und in seiner ganzen Komplexität sichtbar machen. Moderne Herz-MRT-Geräte haben meist einen großen Innendurchmesser. Das erlaubt es, auch stark übergewichtige Patienten zu untersuchen – bei diesen Patienten hat eine echokardiographische Untersuchung oft nur eine eingeschränkte Aussagekraft. Darüber hinaus zeichnet sich die MRT gegenüber der Echokardiographie durch eine konsistent exzellente Bildqualität aus. Mit einer Herz-MRT lassen sich so viele Informationen gewinnen, dass den Patienten weitere, womöglich belastende Untersuchungen erspart bleiben können.

KOMPAKT

Die Magnetresonanztomographie (MRT) kann Auskunft geben über:

- Verengungen der Herzkranzgefäße und Durchblutungsstörungen des Herzens (Stress-MRT)
- Entzündung des Herzmuskels (Myokarditis) oder des Herzbeutels (Perikarditis)
- unklare Herzmuskelverdickungen, Nachweis möglicher „Speicherkrankheiten“ mit Herzbeteiligung
- angeborene Herzfehler
- Darstellung und Größenbestimmung eines Herzinfarktes
- Darstellung und Stadieneinteilung von Herzklappenerkrankungen
- Darstellung einer möglichen Erweiterung der großen Körperschlagader
- Herztumoren oder Blutgerinnsel (Thromben) im Herzen

Nach heutigem Wissensstand sind für die alleinige Herz-MRT keine Nebenwirkungen für Patienten bekannt. Deshalb können mit der MRT nicht nur Erwachsene mit Herzkrankungen, sondern auch Kinder und Neugeborene untersucht werden. Neueste Ergebnisse zeigen auch den unkomplizierten Einsatz der Herz-MRT bei Schwangeren.

Sollte die Gabe von MRT-Kontrastmitteln oder sogenannten Stress-Medikamenten (zur Testung der Herzdurchblutung) erforderlich sein, können medikamentös bedingte Nebenwirkungen auftreten. In erfahrenen Zentren sind sie aber selten und lassen sich sehr gut behandeln.

PRÄZISE EINSICHTEN

Ein Haupteinsatzgebiet der MRT ist die Gewebecharakterisierung des Herzens (siehe Fallbeispiel auf Seite 26: „Warum blieb das Herz stehen?“). Die MRT kann hier Auskunft geben über entzündliche Veränderungen, etwa eine Entzündung des Herzmuskels (Myokarditis) oder des Herzbeutels (Perikarditis). Die medizinischen Fachgesellschaften sind sich darüber einig, dass die Herz-MRT die Methode der Wahl ist, um entzündliche Veränderungen des Herzens festzustellen. Das spiegelt auch die hohe Anzahl von Herz-MRTs wider, die in den letzten beiden Jahren erfolgt sind, um eine mögliche Herzbeteiligung bei einer Covid-19-Erkrankung auszuschließen.

Neue MRT-Techniken, sogenannte Mapping-Verfahren, helfen dabei, bereits diffuse Veränderungen des Herzmuskelgewebes sehr gut darzustellen. Eine besondere Stellung kommt der Herz-MRT bei der weiteren Abklärung unklarer Herzmuskelverdickungen (Hypertrophien) zu: Mit der MRT kann oft schon eine erste Einschätzung gegeben werden, ob der Grund für eine solche Verdickung eine sogenannte myokardiale Speicherkrankheit, etwa eine Amyloidose, ist. Dadurch ist oftmals eine gezielte weitere Diagnostik und Therapie beim Patienten möglich.

Das zweite große Einsatzgebiet der Herz-MRT ist es, Durchblutungsstörungen des Herzmuskels nachzuweisen. In vielen Fällen wird hierfür eine Herzkatheteruntersuchung – ein invasives Verfahren – empfohlen. Die Zahlen zeigen: Bei weit mehr als 800 000 Herzkatheteruntersuchungen, die jährlich in Deutschland erfolgen, erweist sich bei über der Hälfte der untersuchten Patienten, dass keine relevanten Verengungen der Herzkranzgefäße vorliegen. Mittlerweile haben viele Studien gezeigt, dass sich mit der Herz-MRT invasive Herzkatheteruntersuchungen, die zu rein diagnostischen Zwecken erfolgen, reduzieren lassen.

Für ein Herz-MRT zum Nachweis verengter Herzkranzgefäße wird die körperliche Belastung mithilfe von Medikamenten simuliert (Adenosin, Regadenoson oder Dobutamin).

Die Untersuchung kann ambulant oder stationär erfolgen, wichtig ist es, währenddessen den Blutdruck und den Herzrhythmus zu überwachen. Mit dieser „Stress-MRT-Untersuchung“ (siehe Fallbeispiel auf Seite 27: „Woher kommt der Druck in der Brust?“) können bedenkliche Verengungen der Herzkranzgefäße mit einer Genauigkeit von 90 Prozent erfasst werden.

Für Patienten, bei denen bereits bekannt ist, dass verengte Herzkranzgefäße vorliegen (koronare Herzkrankheit), oder für Patienten, die bereits einen Herzinfarkt erlitten haben, ist der Nachweis von Narben im Herzmuskel wichtig: Wo befinden sie sich, wie groß sind sie, schränken sie die Funktion des Herzens ein? Auch hier ist die Herz-MRT die Methode der Wahl (siehe Fallbeispiel auf Seite 28: „Was ist der Grund für die Atemnot?“). Um Narbengewebe darzustellen, erhält der Patient eine geringe Menge Kontrastmittel. So lässt sich gesundes (vitales) Herzmuskelgewebe sehr genau von krankhaft verändertem Gewebe – der Narbe – unterscheiden. Diese Methode kann auch eingesetzt werden, um Blutgerinnsel (Thromben) im Herzen sichtbar zu machen oder auszuschließen.

Moderne, in der Klinik eingesetzte Herz-MRT-Geräte, auch MRT-Scanner genannt, besitzen eine Feldstärke von 1,5 oder 3 Tesla. Das entspricht einem Vielfachen der Erdanziehungskraft. Bei Patienten mit eisenhaltigen (ferromagnetischen) Materialien im Körper sollte die Herz-MRT deshalb derzeit nicht angewendet werden. Zu diesen Materialien zählen Herzschrittmacher älterer Bauart, Innenohrimplantate oder auch Metallsplitter im Auge. In den letzten Jahren werden allerdings fast ausschließlich Schrittmacher- und Defibrillatorsysteme verwendet, die MRT-tauglich sind, auch fast alle künstlichen Herzklappen sind MRT-kompatibel. Bei Patienten, die Stents (Gefäßstützen) in den Herzkranzgefäßen oder Bypässe haben, kann ebenfalls eine MRT erfolgen. In jedem Fall werden die Ärzte vor jeder MRT-Untersuchung die individuelle Situation eines Patienten genau beurteilen. Die Durchführung eines Herz-MRT kann oftmals unabhängig von der Erfahrung des Untersuchers stattfinden – die Interpretation der MRT-Bilder

aber erfordert eine entsprechende Expertise. Der Erwerb der Kenntnisse, um Herz-MRT-Bilder beurteilen zu können, gehört seit Jahren zur Ausbildung jedes angehenden Kardiologen. Erfreulicherweise wurden in den vergangenen Jahren viele Kardiologinnen und Kardiologen zusätzlich über die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie zertifiziert.

MOBILE MRT-EINHEITEN

Wenn eine Herz-MRT bei einem Patienten notwendig ist, stellt sich die Frage, ob es vor Ort überhaupt ein entsprechendes MRT-Gerät gibt. In Deutschland ist ein Herz-MRT in fast allen Großstädten möglich, im ländlichen Raum jedoch ist die Verfügbarkeit ein Problem. Eine mögliche Lösung sind mobile MRT-Einheiten. Die wohnortnahe Herzuntersuchung mit mobilen MRT-Geräten erprobt gerade das vom Gemeinsamen Bundesausschuss unterstützte Projekt „HerzCheck“. Es hat zum Ziel, eine Herzschwäche mittels MRT früh bei Patienten zu erkennen, die aktuell noch beschwerdefrei sind, jedoch Risikofaktoren für eine Herzschwäche-Erkrankung haben. Innerhalb eines Jahres konnten im HerzCheck-Versorgungsforschungsprojekt ein Netzwerk von zwölf Standorten und ein zentrales Expertenzentrum in den Flächenländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern aufgebaut werden. Dort war der Zugang zu einem Herz-MRT bislang sehr limitiert. Über 3000 Patienten sind aktuell mithilfe mobiler MRT-Einheiten untersucht worden. Das Ziel des Projektes ist es auch, das Herz-MRT in die Regelversorgung zu überführen und die Methode allen Versicherten anzubieten.



Professor Dr. Sebastian Kelle arbeitet als Oberarzt im Deutschen Herzzentrum Berlin. Er ist auf die Diagnostik von Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit der Magnetresonanztomographie spezialisiert und forscht seit vielen Jahren intensiv im MRT-Bereich.
Kontakt: kelle@dhzb.de

Weitere Informationen zum Projekt „HerzCheck“ mithilfe mobiler MRT-Einheiten und telemedizinischer Betreuung siehe www.herzcheck.org.

Literatur:

Collet, J.-P. et al. (2020): ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575

Kelle, S. et al. (2020): Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) recommended CMR protocols for scanning patients with active or convalescent phase COVID-19 infection. doi: 10.1186/s12968-020-00656-6

Schuster, A. et al. (2021): Kompetenz und Innovation in der kardiovaskulären MRT: Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. doi: 10.1007/s12181-021-00494-5