

Tiefenblick – das Herz im MRT

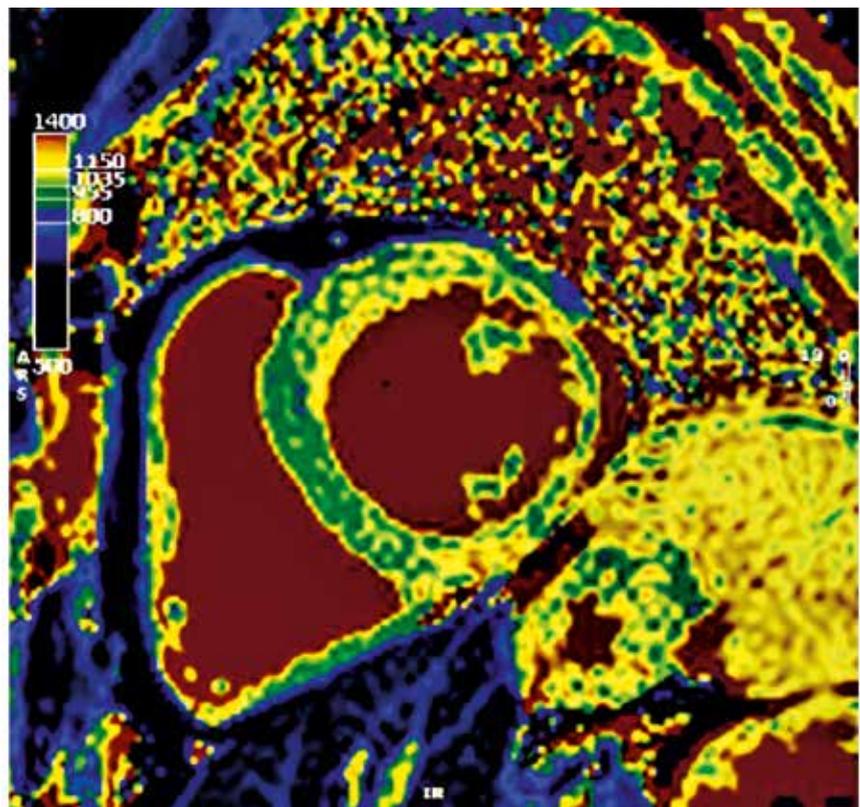
Mit der Magnetresonanztomographie können krankhafte Veränderungen des Herzens früh entdeckt und unterschiedliche Herzerkrankungen voneinander abgegrenzt werden. Den Nutzen der Herz-MRT für den Patienten zeigen die nachfolgenden Beispiele aus dem klinischen Alltag.

Eva Hofmann, Ailís Ceara Haney und Florian André

Warum blieb das Herz stehen?

Ein junger Mann bricht zu Hause plötzlich zusammen: Herzstillstand bei Kammerflimmern, eine schwere Herzrhythmusstörung. 25 Minuten lang wird er wiederbelebt, dann schlägt sein Herz wieder. In der Klinik kommt er sofort in ein Herzkatheterlabor. Ein Herzinfarkt kann ausgeschlossen werden, die Pumpkraft der linken Herzkammer allerdings ist eingeschränkt. Das aber kann nicht die Ursache für den Herzstillstand gewesen sein. Um Genaueres zu erfahren, wird das Herz des Patienten mit der Magnetresonanztomographie (MRT) untersucht.

Eine Stärke der MRT ist es, Herzgewebe genau charakterisieren zu können. Für ein derartiges „Mapping“ werden zu jedem Bildpunkt Messwerte erhoben, mit denen sich eine „Landkarte“ (englisch: map) vom Herzen erstellen lässt. Hat sich Herzgewebe verändert, verändern sich auch die Messwerte, was sich auf der Landkarte farblich markieren lässt. Ein „T2-Mapping“ bei-



Mapping: Landkarten vom Herz

spielsweise zeigt den Wassergehalt der Herzmuskelzellen an. Veränderungen weisen auf akute krankhafte Prozesse hin, beispielsweise auf einen Herzinfarkt oder eine Herz-

muskelentzündung. Bei unserem Patienten ergibt das Mapping: In der hinteren und in der seitlichen Wand seines Herzens sind Gewebereiche auffällig.

Um die Regionen genauer zu untersuchen, erhält der Patient ein gadoliniumhaltiges Kontrastmittel über die Vene. Damit lässt sich die MRT-Bildqualität noch weiter verbessern. Das Kontrastmittel erreicht den Herzmuskel und flutet wieder ab – in den geschädigten Bereichen aber verbleibt es. Nach kurzer Wartezeit folgen spezielle MRT-Aufnahmen, im Fachjargon heißt die Technik „Late Gadolinium Enhancement“ (LGE): Veränderte Regionen des Herzmuskels, in denen sich Kontrastmittel angereichert hat – beispielsweise Narben – leuchten in den MRT-Bildern hell auf. Solche LGE-Aufnahmen haben eine hohe Aussagekraft. „In der Narbe liegt die Wahrheit“ – dieser Merksatz hängt groß ausgedruckt an der Wand in unserem Untersuchungszimmer. Bereits die ersten LGE-Aufnahmen verraten bei unserem Patienten: Der Herzbeutel leuchtet verdächtig hell auf; auch innerhalb des Herzmuskels sind helle Stellen zu sehen.

Die Zusammenschau von T2-Mapping und LGE-Aufnahmen erlaubt uns die Diagnose: Der Patient hat eine akute Entzündung des Herzmuskels und des Herzbeutels erlitten, eine sogenannte Perimy-

karditis. Sie verursachte die schwere Herzrhythmusstörung und den Herzstillstand. Da es sich bei der Perimyokarditis um eine Erkrankung handelt, die grundsätzlich wieder ausheilen kann, muss der Patienten nicht sofort einen Defibrillator erhalten. Nach drei Monaten soll die Situation erneut eingeschätzt werden. Bis dahin bekommt der Patient eine tragbare Defibrillatorweste, die ihn vorsorglich vor Herzrhythmusstörungen schützt und vor dem plötzlichen Herztod bewahrt.

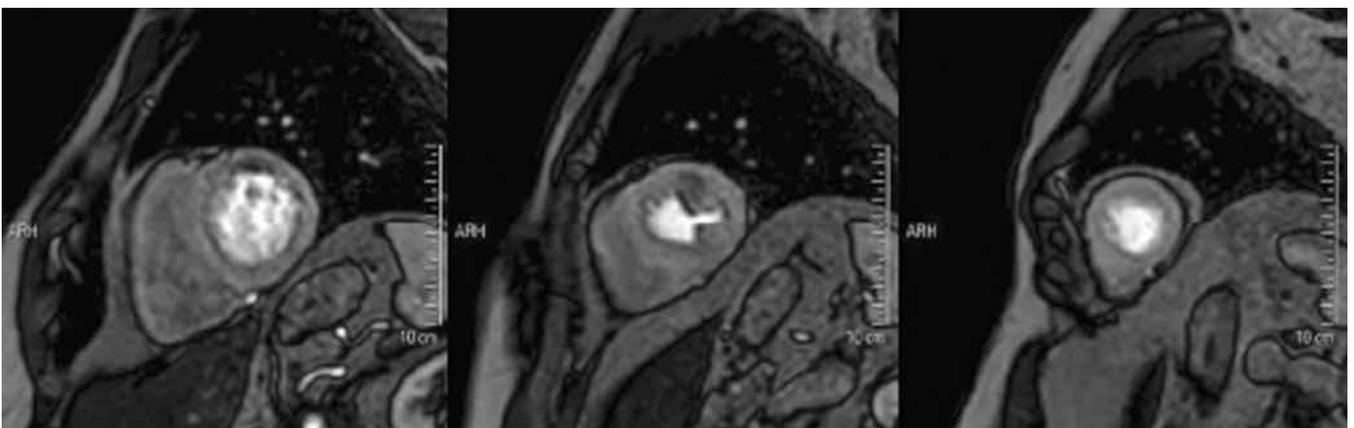
Woher kommt der Druck in der Brust?

Ein 65-jähriger Patient klagt über Enge in der Brust und drückende Schmerzen hinter dem Brustbein. Die Beschwerden treten auf, wenn er sich körperlich belastet und verschwinden nach einer kurzen Pause wieder. Das sind typische Zeichen der „Angina pectoris“, der Brustenge. Vom Patienten erfahren wir, dass bei ihm bereits eine koronare Herzerkrankung festgestellt worden ist. Das heißt, Gefäße (Koronararterien), die den Herzmuskel mit Sauerstoff und Nährstoffen versor-

gen, sind verengt. Die letzte Herzkatheteruntersuchung, lässt uns der Patient wissen, liege schon mehr als fünf Jahre zurück. Wir beschließen einen „Ischämienachweis“ mit der MRT.

Ein Ischämienachweis erfolgt bei einer vermuteten oder bereits bekannten koronaren Herzerkrankung. Er lässt die Frage beantworten, ob es in den Herzkranzgefäßen Engstellen gibt, die zu einer bedenklichen Minderdurchblutung (Ischämie) und Mangelversorgung des Herzmuskels führen. Weil das Herz für den Ischämienachweis mit einem Medikament dazu veranlasst wird, schneller zu schlagen und gleichsam gestresst wird, heißt diese MRT-Untersuchung auch Stresstest.

Wir verabreichen dem Patienten Adenosin, das Medikament erweitert die Blutgefäße, infolgedessen sinkt der Blutdruck und das Herz schlägt schneller, um den Druck wieder steigen zu lassen. Am Ende der Stressphase spritzen wir Kontrastmittel, das sich über die Herzkranzgefäße im Herzmuskel verteilt. Sind Herzkranzgefäße verengt, flutet das Kontrastmittel verspätet oder gar nicht in den Herzmuskel ein: In den MRT-Bildern



Herz-Stressuntersuchung: Die dunklen Areale zeigen eine Minderdurchblutung.

bleiben Bereiche dunkel. Auf diese Weise lassen sich unzureichend durchblutete Herzregionen genau identifizieren.

Bei unserem Patienten zeigt das MRT-Bild: Ein großer Teil der Vorderwand des Herzens ist dunkel. Das ist ein deutliches Indiz: Das Blutgefäß, das für die Versorgung der vorderen Herzwand zuständig ist, muss bedenklich verengt sein.

Die anschließende Herzkatheteruntersuchung bestätigt den Befund des MRT-Stresstests. Während der Katheteruntersuchung lässt sich die Verengung auch gleich behandeln und die Engstelle im Vorderwandgefäß mit einem Ballon aufdehnen. Zwei Stents, kleine Stützen, stabilisieren das Gefäß. Wenige Wochen danach kommt der Patient zur Kontrolluntersuchung zu uns. Sein Allgemeinzustand hat sich deutlich gebessert, die Enge und die Schmerzen in der Brust sind verschwunden.

Was ist der Grund für die Atemnot?

Eine 66-jährige Frau sucht Rat bei einem niedergelassenen Kardiologen. Seit geraumer Zeit bemerkt sie, dass ihre körperliche Leistung rapide abnimmt. Bislang bewältigte sie die Treppen zu ihrer Wohnung im dritten Stock problemlos – jetzt muss sie wegen Atemnot bereits im ersten Stock pausieren. Immer wieder spürt sie auch ein Herzstolpern.

Nach einem ausführlichen Gespräch untersucht der Kardiologe das Herz mit Ultraschall (Echokardiographie) und stellt fest, dass die Wand zwischen den Herzkammern deutlich verdickt ist. Normalerweise

misst sie sechs bis elf Millimeter, bei der Patientin sind es über 15 Millimeter. Zu einer solchen Verdickung können verschiedene Erkrankungen des Herzens, der Herzklappen oder des Kreislaufsystems, etwa hoher Blutdruck, führen. Die Patientin hat aber keinen hohen Blutdruck, auch die Herzklappen arbeiten einwandfrei. Was also ist die Ursache?

Eine kardiale MRT soll Aufschluss geben. Die MRT-Bilder bestätigen die ausgeprägte Verdickung – und zeigen Wandstärken bis zu 20 Millimeter in Bereichen, die bei der Ultraschalluntersuchung nicht einzusehen waren. Auch Einbuchtungen des Herzmuskels, sogenannte Krypten, werden sichtbar. Die LGE-Aufnahmen lassen erkennen, dass sich das Kontrastmittel an den verdickten Stellen des Herzmuskels angereichert hat und dass die Anreicherung am ausgeprägtesten ist, wo die Muskelanteile der rechten und linken Herzkammer aufeinandertreffen. Dieser MRT-Befund ist typisch für eine „Hypertrophe Kardiomyopathie“, einer Verdickung des Herzmuskels, die mit Atemnot, Brustschmerzen, verminderter kör-

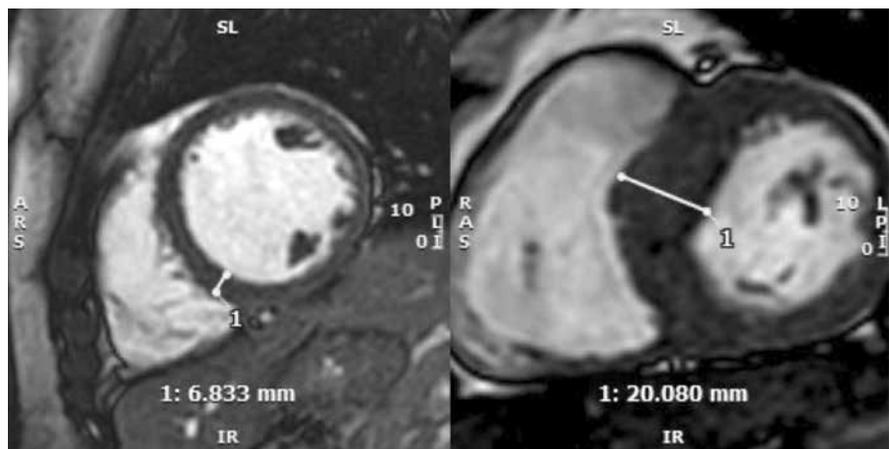
perlicher Leistungsfähigkeit und Herzrhythmusstörungen einhergeht.

Etwa 200 Menschen unter 100 000 sind in Deutschland von dieser Erkrankung betroffen, bei über 60 Prozent der Fälle liegt die Ursache in den Genen. Es gibt heute unterschiedliche Möglichkeiten, die hypertrophe Kardiomyopathie zu behandeln. Das weitere Vorgehen besprechen die Kollegen von der Spezialambulanz für Herzmuskelerkrankungen mit der Patientin.

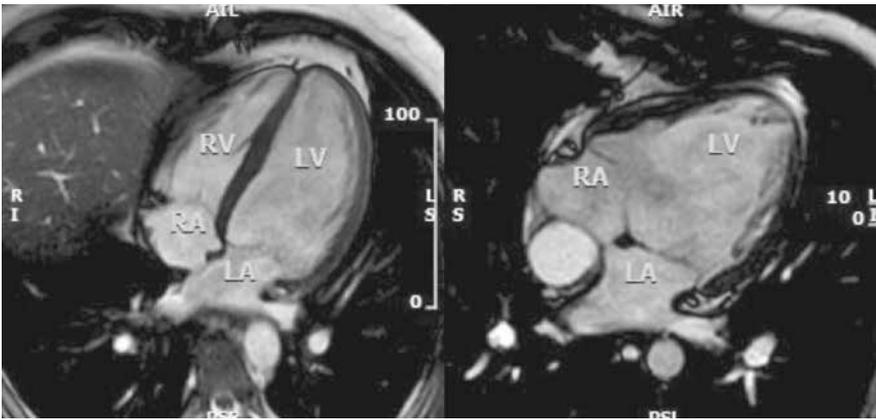
Wie geht es dem Herzen?

Im Wartebereich einer Kinderklinik würde man als Patienten kaum einen Mann im Alter von 30 Jahren vermuten. Warum wird er in einer Klinik für Kinder untersucht und behandelt? Er stellt sich in einer besonderen Sprechstunde vor, der „EMAH-Ambulanz“. Dort werden Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern betreut, sogenannte EMAH.

Mit einem angeborenen Herzfehler kommt ein Prozent aller



Normale Herzmuskelstärke (7 mm, links), deutlich verdickter Herzmuskel (20 mm, rechts)



Normaler Herzaufbau (links), Einkammerherz (rechts)

Neugeborenen zur Welt. Unser EMAH-Patient wurde mit einem „univentrikulären Herz“ geboren, ein Herz, das nicht wie normal zwei Herzkammern, sondern nur eine Kammer hat. Ein solches Einkammerherz haben ein Prozent aller Neugeborenen mit angeborenem Herzfehler, bei unserem Patienten handelt es sich um die Unterform eines „Double Inlet Left Ventricle“. Das bedeutet: Beide Vorhöfe lassen das meiste Blut in die linke Herzkammer fließen, die rechte Herzkammer ist kaum ausgebildet. Aufgrund der Fehlbildung vermischt sich sauerstoffarmes mit sauerstoffreichem Blut, der Körper wird nicht ausreichend versorgt. Kinder mit einem Einkammerherzen können nur dank einer Operation überleben, bei der die Chirurgen einen Umgehungskreislauf schaffen. Bei unserem Patienten ist die lebensrettende Operation erfolgt, als er noch ein Kleinkind war. Im Alltag ist er erfreulicherweise auch heute noch – Jahrzehnte später – weitgehend beschwerdefrei.

In die EMAH-Ambulanz ist er zur Routinekontrolle gekommen: Wie geht es dem Herzen? Es wird mit Ultraschall untersucht – die Echokardiographie sollte bei

EMAH-Patienten stets in individuell festgelegten Abständen erfolgen. Eine kardiale MRT kann Informationen liefern, die über die Echokardiographie hinausgehen: Gerade bei EMAH-Patienten und insbesondere dann, wenn wegen des Herzfehlers und der Operation nicht alle Bereiche des Herzens mittels Echokardiographie einzusehen sind. Die MRT erlaubt es, die Anatomie und Funktion des Herzens auch bei komplexen Verhältnissen zuverlässig zu beurteilen. Es lässt sich mit der MRT zudem feststellen, ob Herzklappen undicht geworden sind oder wie sich das Blut in den Gefäßen verteilt. Auch die großen Gefäße – und bei unserem Patienten der operativ angelegte Umgehungskreislauf – stellt das MRT-Bild detailliert dar und lässt kontrollieren, ob sich Gefäße verengt oder krankhaft erweitert haben oder ob Blutgerinnsel entstanden sind.

Und nicht zuletzt: Da viele EMAH-Patienten im Laufe ihres Lebens immer wieder untersucht werden müssen, ist es für sie von großem Vorteil, dass sie bei der kardialen MRT nicht mit Röntgenstrahlen belastet werden.



Dr. Eva Hofmann (links) und **Dr. Ailís Ceara Haney** arbeiten als Assistenzärztinnen und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen mit dem Schwerpunkt kardiale Bildgebung in der Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie der Universitätsklinik Heidelberg. **Dr. Florian André** ist dort Oberarzt. Kontakt: Florian.Andre@med.uni-heidelberg.de