

Tiefer Blick ins Herz

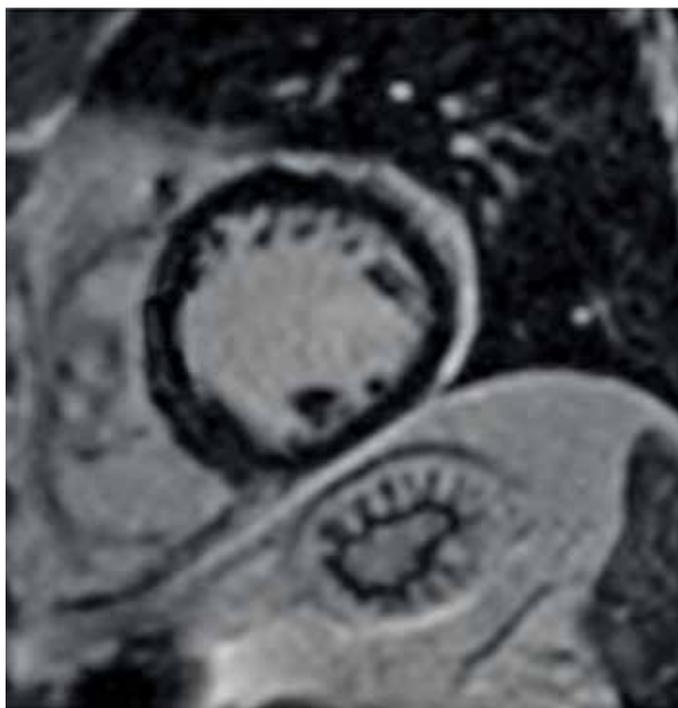
Schonende Diagnostik macht Frühstadien sichtbar

von Anja Störiko

Dank moderner Techniken der Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT) entstehen aussagekräftige Bilder des Herzens ohne Eingriff in den Körper. Diese liefern bei vielen Herzerkrankungen oftmals den entscheidenden diagnostischen Hinweis.

Herzuntersuchung ohne Bildgebung? Das ist heute unvorstellbar!«, schüttelt Prof. Eike Nagel den Kopf angesichts der Frage, wie Ärzte und Patienten ohne Aufnahmen des Herzens heute dastünden. In seiner Abteilung »Kardiovaskuläre Bildgebung« forscht er mit zwölf Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an verbesserten Prognose- und Diagnosemöglichkeiten von Herzerkrankungen – Krankheiten, die keineswegs nur ältere Menschen betreffen: »Wir planen beispielsweise eine Kooperation mit Profi-Sportvereinen«, schildert der Kardiologe eine Einsatzmöglichkeit seiner hochmodernen Bildgebungsgeräte. Für Hochleistungssportler stellt eine unerkannte Herzmuskelentzündung eine große Gefahr dar: Eine vermeintlich harmlose Erkältungskrankheit kann auch den Muskel infizieren, der das Blut durch den Körper pumpt. Bleibt dies unerkannt und setzt der Sportler sein intensives Training fort, kann dies zu chronischen Entzündungen und im schlimmsten Fall zum plötzlichen Tod führen.

Hier setzt Nagels Bildgebung an: »Wir sehen uns das Herz an, seine Struktur, Funktion und Durchblutung – und sehen, ob etwas nicht stimmt.« Dazu nutzt die Arbeitsgruppe vor allem die Magnetresonanztomographie (MRT). »Anders als bei der klassischen Echokardiographie können wir damit in den Herzmuskel reinschauen«, schildert Nagel die Vorteile dieses in der Herzuntersuchung recht neuen



1 Magnetresonanztomographie eines 28-jährigen Sportlers mit anhaltender Belastungsschwäche nach grippalem Infekt. Mit der Standard-Technik sind zunächst keine Auffälligkeiten sichtbar. Nach drei Monaten sind jedoch Teile des Herzmuskels narbig ersetzt (weiße Pfeile).

Verfahrens. Es macht den Blutfluss (medizinisch: Perfusion) sichtbar und damit mögliche Engstellen. Zudem erkennen die Experten, ob der Herzmuskel vernarbt, entzündet oder anderweitig verändert ist. Den bisher üblichen Einsatz der MRT-Technik in der Herzuntersuchung haben die Frankfurter in den letzten Jahren federführend mit- und fortentwickelt.

MRT ist genauso effizient wie Herzkatheter-Eingriff

Die vergleichsweise schnelle Methode erlaubt es, Patienten frühzeitig zu untersuchen und so möglicherweise eine Herzschwäche (Insuffizienz) bis hin zum Herzinfarkt zu verhindern. »Viele Menschen quälen sich jahrelang mit leichten Symptomen von Arzt zu Arzt – hier kann ein MRT früh und schnell Gewissheit geben«, schildert Nagel ein Anwendungsbeispiel. Viele der Untersuchten seien keine klassischen Herzpatienten, sondern Menschen mit chronischen Erkrankungen oder Vorschädigungen. »Krankheiten wie HIV, Nierenschäden, Rheuma oder Tumoren strahlen häufig auch auf das Herz aus«, so Nagel. So hält er es beispielsweise für sinnvoll, vor einer Chemotherapie das Herz zu untersuchen – und es während der Therapie weiter im Blick zu behalten. So ließen sich sekundäre Schädigungen frühzeitig erkennen oder sogar verhindern. »Wir können heute so viele Erkrankun-

gen erfolgreich behandeln oder sogar heilen – aber das Herz leidet dabei unentdeckt mit und sollte daher beobachtet werden«, ist der Kardiologe überzeugt.

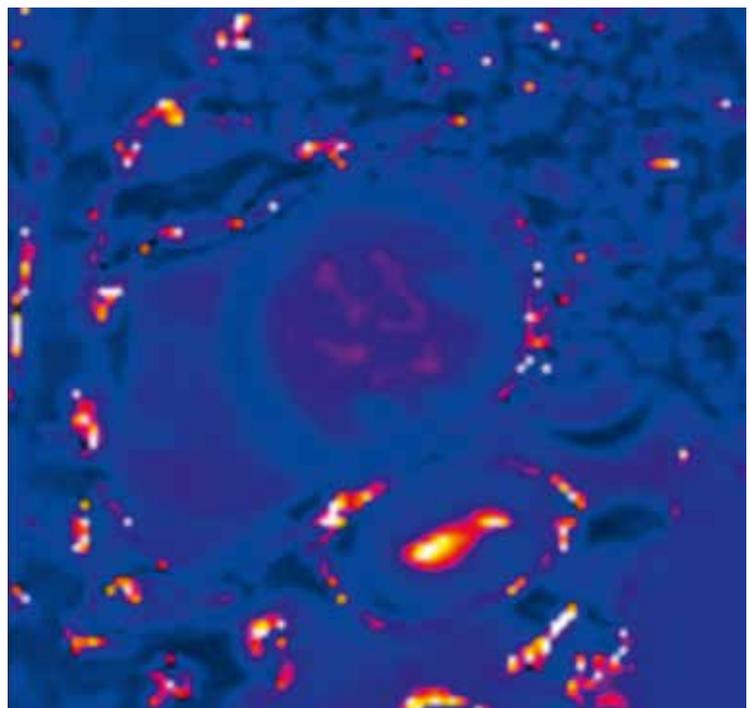
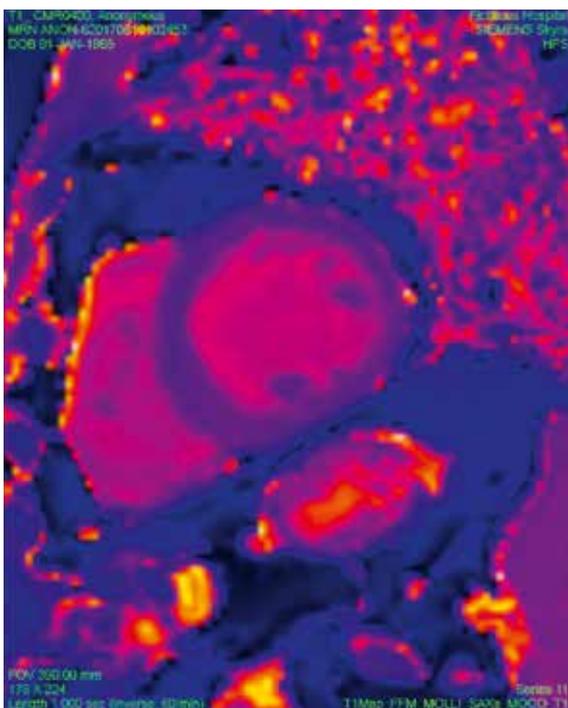
In einer international beachteten Studie zeigten die Frankfurter kürzlich, dass eine schonende MRT-Untersuchung von außen genauso effizient ist wie ein klassischer Herzkatheter-Eingriff, bei dem ein feiner Schlauch über eine Ader zum Herzen vorgeschoben wird. Den knapp tausend untersuchten Patienten beider Gruppen ging es nach einem Jahr vergleichbar gut. »Die MRT-Patienten sind allerdings zwei Stunden nach der Untersuchung wieder fit, während viele Menschen nach einem Herzkatheter-Eingriff einige Tage Schonung benötigen«, beschreibt Nagel einen Vorteil der moder-



ZUR PERSON

Prof. Dr. Eike Nagel ist Direktor der Abteilung für experimentelle und translationale kardiovaskuläre Bildgebung, Professor für kardiovaskuläre Bildgebung des Deutschen Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK). Er leitet den Schwerpunkt interdisziplinäre kardiovaskuläre Bildgebung der Inneren Medizin III – Kardiologie, Nephrologie, Angiologie und das Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum der Goethe-Universität.

eike.nagel@cardiac-imaging.org



2 Mit den neuen »Mapping«-Techniken kann man schon im frühen Stadium eine leichte diffuse Fibrose (links) und deutliche Zeichen einer Entzündung erkennen. So kann die Therapie frühzeitig beginnen.

MODERNE HERZUNTERSUCHUNG MIT MRT UND CT

Die Geräte sind für den Laien kaum zu unterscheiden: futuristische weiße Röhren, in die der Patient hineingeschoben wird. »Tomographie« stammt von den griechischen Wörtern *τομή* (*tomé*) für »Schnitt« und *γράφειν* (*gráphein*) für »schreiben«, denn beide Geräte zeichnen Bilder aus verschiedenen Schnittrichtungen auf. Der **Magnetresonanztomograph (MRT)** erzeugt starke Magnetfelder, die die Atomkerne im Körper anregen – unterschiedlich stark je nach Gewebeart. Die zweidimensionalen Bilder stellen in ihrer Abfolge dem Betrachter die verschiedenen Schichten dar. Sie lassen sich als »Cinebilder« wie ein Film abspielen. Der **Computertomograph (CT)** hingegen erstellt unzählige einzelne Röntgenaufnahmen, aus denen der Computer dreidimensionale Bilder berechnet. Die Patienten sind hier einer – wenn auch geringen – Strahlendosis ausgesetzt. Moderne Geräte kommen mit weniger als zwei MilliSievert (mSv) aus. Bei einer klassischen Herzkatheter-Untersuchung werden üblicherweise um die 10 mSv eingesetzt.

Kontrastmittel helfen, Blut und Gewebe oder verschiedene Gewebearten (etwa verdicktes Narbengewebe und Herzmuskel) besser sichtbar zu machen. Bei der Herzkatheteruntersuchung wird das

Kontrastmittel direkt in die Herzkranzgefäße gespritzt, bei CT und MRT wird es über eine Armvene verabreicht.

Bislang werden Herzpatienten üblicherweise mit **Echokardiographie** untersucht. Diese Ultraschall-Untersuchung des Herzens macht die Herzfunktion sichtbar, die Größe der Herzkammern, die Klappenfunktion sowie die Pumpeffizienz. Nicht beurteilt werden können die Herzkranzgefäße, deren Blut den Herzmuskel mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt; und Veränderungen des Herzmuskels selbst. Damit bleiben viele Erkrankungen unentdeckt; und viele Symptome können nicht zugeordnet werden.

Eine genauere Untersuchung erlaubt der **Herzkatheter**. Dabei wird ein feiner Schlauch in die Blutbahn eingeführt und bis ins Herz vorgeschoben. Mithilfe von Kontrastmitteln wird so der Blutfluss sichtbar. Blutdruck, Sauerstoffgehalt und Temperatur können direkt vor Ort gemessen werden. Zudem erlaubt der Katheter direkte Eingriffe. So können etwa verengte Gefäße gedehnt oder Stents (metallische Gefäßstabilisatoren) und Herzklappen eingesetzt werden. Neben der (geringen) Strahlenbelastung hat diese invasive Behandlung größere Risiken für den Patienten als ein äußerliches Bildgebungsverfahren.

nen Bildgebung. Zudem sind bei einer rein äußerlichen Untersuchung die Risiken etwa von Blutungen geringer als bei einem Eingriff. Vor allem zeigte sich in der MRT-Gruppe, dass ein Drittel der Gefäßerweiterungen vermieden werden könnte.

Narbengewebe ohne Kontrastmittel erkennen

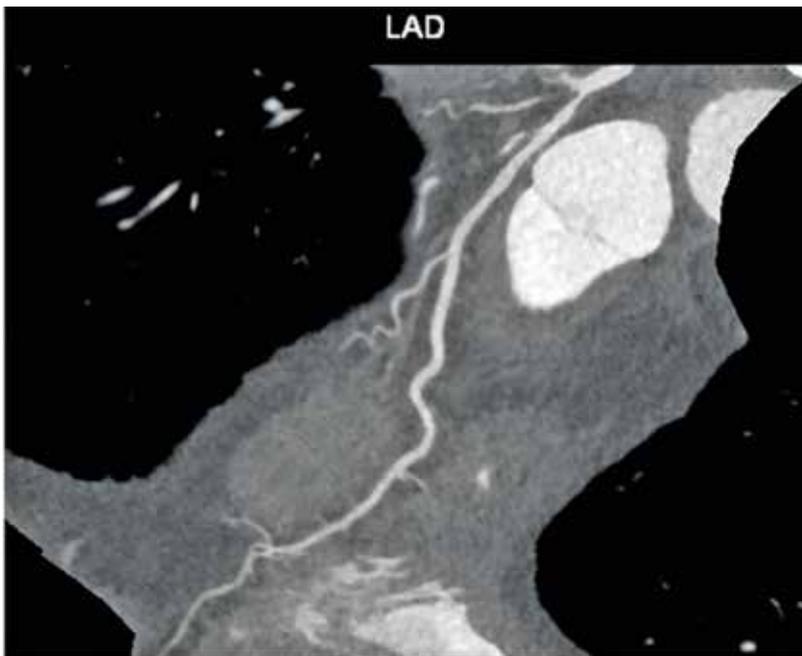
Am Bildschirm überprüft der Kardiologe die MRT-Aufnahmen eines Patienten. Das Herz erscheint unverändert und gesund – vor wenigen Jahren wäre hier keine Erkrankung fest-

gestellt worden. Erst neue Magnetisierungstechnik erlaubt, in den Herzmuskel zu schauen und ihn genau zu analysieren. Da Wasser und Narbengewebe eine andere Magnetisierung als der Herzmuskel selbst aufweisen, können so auch frühe Erkrankungen und Veränderungen des Herzmuskels erfasst werden. Das bearbeitete Bild zeigt auf einmal deutliche Auffälligkeiten: Bindegewebe hat sich überall vermehrt und Herzmuskelzellen ersetzt. »Dieses Narbengewebe können wir im MRT ohne Kontrastmittel sichtbar machen – und es ist DAS entscheidende Prognose-Kriterium für eine Herzmuskel-erkrankung«, so Nagel. Auch der Wassergehalt des umgebenden Herzgewebes gibt einen Hinweis auf Entzündungen. Die frühzeitige Erkennung sei der erste Schritt, betont der Spezialist. Nun gelte es auszuloten, welche frühzeitigen Behandlungsmöglichkeiten für diese Patienten sinnvoll sind: Das ist das nächste Ziel der Arbeitsgruppe.

Superschnelles CT zeigt gefährliche Veränderung der Blutgefäße

Patienten mit Herzschrittmachern oder anderen Implantaten können in vielen Fällen nicht im Magnetfeld untersucht werden. Für sie kommt eine computertomographische Untersuchung infrage. Seit wenigen Wochen steht ein hochmoderner neuer Computertomograph (CT) in der Abteilung Kardiovaskuläre Bildgebung. Anders als übliche CTs hat dieser »Dual Source CT« zwei Röntgen-Quellen, sodass das dreidimensionale Bild entsprechend schneller entsteht. »Bei einem superschnellen CT verschmiert die Herzmuskelbewegung nicht«, erklärt Nagel die präziseren Bilder. Zudem können die zwei Röntgenstrahler verschieden eingestellt werden und damit beispielsweise Kontrastmittel sichtbar und unsichtbar machen. »Mit modernen CTs können wir damit sowohl die Herzdurchblutung als auch Narbengewebe erfassen«, beschreibt Nagel die Alternative zum MRT, die allerdings mit leichter Strahlenbelastung einhergeht und immer Kontrastmittel benötigt. Ein Vorteil des Computertomographen ist die genaue Darstellung der Herzarterien und Veränderungen an der Wand dieser Blutgefäße. So werden nicht verkalkte Ablagerungen sichtbar (»weiche Plaques«), die in Zukunft platzen und einen plötzlichen Herzinfarkt auslösen könnten.

Trotz Hightech sei eine MRT- oder CT-Untersuchung heutzutage kein Hexenwerk mehr und aus Nagels Sicht die Untersuchungskosten im unteren dreistelligen Euro-Bereich wert: »Etwa wenn ein Dachdecker so sicherstellen kann, dass er nicht sein Einkommen und sogar sein Leben riskiert, weil er nach einer Erkältung mit einer unerkannten Herzmuskelentzündung körperliche Schwerstarbeit



3 CT-Darstellung der linken Koronararterie, die das Herz mit Blut versorgt. (Das 3-D-Bild wurde zur besseren Darstellung auf 2-D gestreckt). Am Abgang (weißer Pfeil) ist das Gefäß deutlich verengt. Dank der exzellenten Bildqualität kann man häufig auf eine invasive Herzkatheteruntersuchung verzichten.

leistet«. Zukünftig könnten solche Untersuchungen günstiger, aussagekräftiger und zuverlässiger werden.

Risiken früher erkennen – passende Therapien entwickeln

Die Patienten stellen den Forschern der Abteilung »Kardiovaskuläre Bildgebung« ihre Daten freiwillig für Forschungszwecke zu Verfügung. Sie werden dazu etwas ausführlicher untersucht und nach zwei Jahren nochmal befragt oder untersucht. Aus den Daten erhoffen sich die Wissenschaftler Aufschluss über die weiteren Risiken und Behandlungsstrategien. Idealerweise ergibt sich daraus in einigen Jahren ein Prognoseinstrument, das die frühzeitige Vorsorge und Behandlung von Herzrisiken erlaubt – und mögliche Herzpatienten gar nicht erst zu solchen werden lässt.

»Als ich vor 25 Jahren während meines Studiums begonnen habe, mich mit kardialer Bildgebung zu beschäftigen, gab es nur wenige gesicherte Studien, und Patienten wurden mit viel Erfahrung, aber wenigen Informationen behandelt«, schildert Nagel die rasanten Änderungen in seinem Fachgebiet. Bilder, die heute in wenigen Sekunden entstehen, benötigten damals 20 Minuten Messzeit. »Heute können wir feinste Veränderungen auf einem Bild erkennen und uns damit tatsächlich ein »Bild« von der Erkrankung machen.« Diffuse, vorher nicht messbare Patientenbeschwerden würden so auf einmal sichtbar.

Zukünftig erwartet Nagel noch schnellere Geräte und Computer, sodass schon ein Herzschlag für eine aussagekräftige Aufnahme ausreicht – derzeit müssen die Patienten sechs bis

zehn Sekunden lang den Atem anhalten, damit die Lungentätigkeit nicht das Bild verwackelt. »Wir wollen mit der Bildgebung nicht nur das Risiko für den Patienten darstellen, sondern darauf basierend eine jeweils passende frühzeitige Therapie entwickeln beziehungsweise Fehltherapien verhindern – dann wird man Herzpatienten künftig ganz anders behandeln können«, ist Nagel überzeugt. ●



Die Autorin

Dr. Anja Störiko, Jahrgang 1965, studierte und promovierte in Mikrobiologie. Sie arbeitet seit vielen Jahren als freie Journalistin für Publikumszeitschriften, ist Redakteurin der Fachzeitschrift »BIOspektrum« und hat Bücher zu Gesundheitsthemen verfasst. Dass der Blick ins Herz die Risiken der häufigsten Todesursache verringern helfen könnte, faszinierte sie an der kardiologischen Bildgebung.

anja@stoeriko.de

www.stoeriko.de