

# MRT mit Tim: dem Diabetes auf der Spur

Eine klinische Untersuchung der Ludwig-Maximilians-Universität München zeigt, dass Diabetiker mit dem MAGNETOM Trio von Siemens früher und präziser auf Folgekrankheiten untersucht werden können. Ein Ganzkörper-Scan genügt – mit besseren Perspektiven für Lebensqualität und Kosten.

Von Frank A. Miltner

Mehrere hundert MRT-Scans bei 3 Tesla hat Dr. Sabine Weckbach in den vergangenen Monaten analysiert. Aber von Abgeklärtheit kann keine Rede sein. Noch immer schwingt Begeisterung in ihren Worten: „Die kontrastreiche Darstellung macht die Diagnose einfacher und sicherer. Sehen Sie nur, wie deutlich dieser Entzündungsherd im Fuß zu erkennen ist.“ Die junge Ärztin sitzt am Monitor und lässt ein dreidimensional rekonstruiertes Gefäßsystem einer 72-jährigen Diabetikerin rotieren.

»Wir visualisieren in unserer Studie eine Krankheit und nicht mehr nur einzelne Organe.«

Privatdozent Dr. med. Stefan Schönberg, geschäftsführender Oberarzt am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Bilder der übergewichtigen Patientin, die seit Jahren an Diabetes mellitus Typ 2 leidet, bringen einen älteren Schlaganfall und Irregularitäten in der Wand der hirnersorgenden Gefäße ans Licht.

## Schneller und plastischer mit Tim und 3 Tesla

„Wir visualisieren in unserer Studie eine Krankheit, nicht mehr nur Organe“, resümiert Privatdozent Dr. Stefan Schönberg. Er leitet zusammen mit Dr. Sabine Weckbach das Screening von Diabetespatienten am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Die Kombination aus 3 Tesla und Tim, der Total imaging matrix-Technologie, macht es möglich: Ein Ganzkörper-Scan genügt, um möglicherweise fast alle von Folgekrankheiten betroffenen Körperregionen eines Diabetikers zu untersuchen.

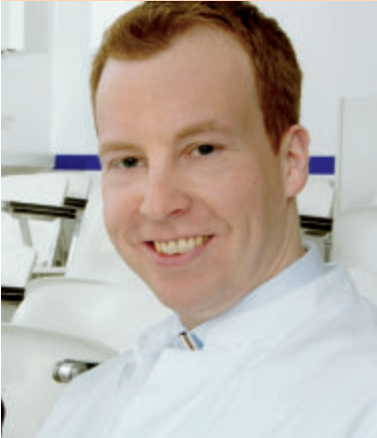
Tim gilt in der MRT-Diagnostik als einer der größten Fortschritte des vergangenen Jahrzehnts. Mit dem Ganzkörper-Screening in einer Sitzung muss der Patient nicht mehr für jede



**DR. SABINE WECKBACH** leitet zusammen mit Privatdozent Dr. med. Stefan Schönberg das Screening von Diabetespatienten am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München. Sie ist überzeugt von den immensen Vorteilen für die Patienten, die durch die Kombination aus 3 Tesla und Tim (Total imaging matrix-Technologie) entstehen.



**PROFESSOR DR. DR. H. C. MAXIMILIAN REISER** ist sicher, dass die Untersuchung dazu beitragen wird, das Risikoprofil eines Patienten besser bestimmen zu können.



**PRIVATDOZENT DR. STEFAN SCHÖNBERG**, geschäftsführender Oberarzt am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München, leitet seit 2001 den Funktionsbereich Magnetresonanztomographie.

Körperregion umgelagert werden, sondern es können Sequenzen erstellt werden, die zeitabhängige arterielle Kontrastmittelverteilungen im ganzen Körper visualisieren. Die höhere Feldstärke von 3 Tesla gestattet es, schnellere und qualitativ höherwertige Bilder aufzuzeichnen. iPAT (integrierte Parallel-Akquisitionstechnik) mit höheren Beschleunigungsfaktoren ermöglicht z. B. eine deutlich kürzere Atemanhaltephase bei Messungen am schlagenden Herzen. Die Münchner Ärzte wollen mit ihrer Diabetesstudie herausfinden: Ist die Qualität dieser Untersuchung adäquat für die umfassende Diagnose von Diabeteskomplikationen? Kann sie als Standard für die Optimierung der Diabetestherapie eingesetzt werden? Erste Auswertungen der Untersuchung zeigen, „dass wir das Risikoprofil eines Patienten besser bestimmen können“, betont Professor Dr. Maximilian Reiser, Direktor des Instituts für Klinische Radiologie. Seine Botschaft: „Aufgrund der großen Bedeutung der Sekundärprävention bei Diabetikern sollte jede Chance genutzt werden, die Therapie zu verbessern.“ Die Methode könnte Verbreitung finden: Allein in Europa stehen heute mehr als siebenzig 3 Tesla-Scanner mit Tim Technologie.

### Diabetes: kostenintensive Zivilisationskrankheit

Die Anzahl der Menschen mit Diabetes nimmt ständig zu. Nach einer langjährigen Krankheitsgeschichte sterben die meisten Patienten an Herz-Kreislauf-Komplikationen. Die Gefäß-

diagnostik ist daher nicht nur für den einzelnen Patienten von Bedeutung, sondern auch aus gesundheitsökonomischer Perspektive, denn die Kosten dieser Volkskrankheit belasten die Gesundheitssysteme aufs Äußerste. Sie verschlingen nach einer WHO-Schätzung vier bis fünf Prozent des Gesundheitsbudgets westlicher Länder. Der größte Anteil fällt dabei nicht auf die Behandlung der Insulinresistenz selbst, sondern der Folgeerkrankungen. Mikro- und makrovaskuläre Komplikationen stellen für die Diagnostik eine große Herausforderung dar: peripherer Gefäßverschluss, Nierenschäden, Stenosen, die zu Schlaganfall und Herzinfarkt führen.

Nach der CODE-2-Studie aus dem Jahr 2002, bei der 7000 Patienten mit Typ-2-Diabetes untersucht worden waren, hatten 18 Prozent der Patienten eine PAVK (Periphere arterielle Verschlusskrankheit), 17 Prozent eine Angina pectoris und fünf Prozent bereits einen Schlaganfall erlitten. Andere Folgezustände: 28 Prozent der Patienten wiesen eine Neuropathie, 20 Prozent eine Mikroalbuminurie oder Retinopathie auf. Männliche Diabetiker besitzen ein Herzinfarkttrisiko, das drei- bis viermal höher liegt als in der Normalbevölkerung, bei Frauen ist das Risiko sogar um das Neunfache höher.

Diese Zahlen belegen, dass Diabetiker ein bedeutend intensiveres Screening auf gefäßbedingte Krankheiten als die Normalbevölkerung benötigen. Frühzeitige Diagnose bedeutet adäquate Prophylaxe und Therapie. Damit werden eine höhere Lebensqualität für die Patienten und geringere Folgekosten durch die Erkrankung erreicht.

### MRT kann stumme Infarkte aufdecken

Die Zwischenergebnisse der Münchner Studie gehen eindeutig in eine Richtung: Tendenziell sind mehr Gefäßschäden zu erkennen als mit herkömmlichen Diagnosemethoden. Mit vier Sequenzen dauert die Untersuchung der Gefäße insgesamt zwölf Minuten. Die Hälfte der untersuchten Patienten weist mehr oder minder ausgeprägte Gefäßverengungen auf. Das ist bei einem Durchschnittsalter von 60 Jahren noch nicht allzu überraschend.

»Aufgrund der großen Bedeutung der Sekundärprävention bei Diabetikern sollte jede Chance genutzt werden, die Therapie zu verbessern.«

Prof. Dr. Maximilian Reiser, Direktor des Instituts für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München

## Diabetes und die Inzidenz vaskulärer Komplikationen

### DIE STUDIE

Im Sommer 2005 installierte das Münchner Institut für Klinische Radiologie (Direktor: Professor Dr. med. Maximilian Reiser) ein MAGNETOM Trio – mit maßgeblicher Unterstützung vom Verein Magnetresonanzforschung e.V. Bisher wurden insgesamt 50 Diabetiker mit einer Krankheitsgeschichte von mehr als zehn Jahren mit der Total imaging matrix (Tim-Technologie am 3T-Scanner) untersucht. Die Befunde werden mit herkömmlichen Untersuchungsmethoden überprüft, um falsche positive Befunde auszuschließen. Es handelt sich um eine offene, nicht-verblindete und nicht-randomisierte, prospektive Studie. Die Patienten sind im Durchschnitt 60 Jahre (30 bis 80) alt. Sie werden mit einer Gruppe von 200 gesunden Personen mit einem Durchschnittsalter von 57 Jahren verglichen. Nach den MRT-Untersuchungen wird retrospektiv untersucht, ob bestimmte klinische und laborchemische Parameter die Vorhersage eines erhöhten Risikos kardiovaskulärer Komplikationen ermöglichen.

### ZWISCHENERGEBNISSE

- Es werden tendenziell mehr diabetesassoziierte Veränderungen im Gefäßsystem entdeckt als mit herkömmlichen Methoden.
- Die Vorteile der MR-Diagnostik zeigen sich ganz besonders bei der Detektion stummer Infarkte des Herzens und des Gehirns sowie beim diabetischen Fuß.
- Die Zeitersparnis der Ganzkörper-MRT gegenüber der sequenziellen MRT-Untersuchung einzelner Organe liegt bei rund 50 Prozent.

Die Methode ist für die Patienten äußerst risikoarm, für Ärzte aussagekräftig und von therapeutischer Rele-



vanz sowie mit Blick auf die Kosten vorteilhaft, wenn damit andere Untersuchungen entfallen.

### DIE STUDIENLEITER

Privatdozent Dr. med. Stefan Schönberg ist Facharzt für Diagnostische Radiologie und geschäftsführender Oberarzt am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München. Dort leitet er seit 2001 den Funktionsbereich Magnetresonanztomographie. Er gilt als ausgewiesener Experte für bildgebende Verfahren in der Diagnostik, ist Mitglied in deutschen, europäischen und US-amerikanischen Fachgesellschaften und erhielt zahlreiche Auszeichnungen und Preise für seine wissenschaftlichen Arbeiten. Er arbeitet als Gutachter und Reviewer für mehrere Fachzeitschriften, unter anderem für das *Journal of Magnetic Resonance Imaging*.

Dr. med. Sabine Weckbach studierte Humanmedizin in München mit Aufenthalt in San Diego, USA, und St. Gallen, Schweiz, war unter anderem als Research and Clinical Fellow an der New York University tätig und forscht derzeit als Assistenzärztin am Institut für Klinische Radiologie am Klinikum Großhadern der Ludwig-Maximilians-Universität München. Zu ihren Spezialgebieten zählen die bildgebende Diagnostik muskuloskeletaler, insbesondere rheumatischer Erkrankungen und die Bildgebung bei Gefäßerkrankungen.

[1] Nachweis eines kleinen, möglicherweise embolisch bedingten frischen Infarkts.

[2] Hochgradige Stenose der linken Arteria carotis communis.

[3] Schwerste neuropathische Veränderung mit Betonung des oberen und unteren Sprunggelenks.



DR. SABINE WECKBACH erläutert die krankhaften Befunde in einem MR-Scan einer 72-jährigen Patientin.

Doch bei jedem dritten Diabetiker liegen sie über dem altersüblichen Maß. Jeder vierte Proband ist aufgrund der erkannten Stenosen und schweren Gefäßwandveränderungen behandlungsbedürftig. Besonders häufig betroffen sind die Nierenarterie, die Karotiden sowie die Becken- und Beinarterien. Insgesamt wurden auch sieben ältere, kleinere Schlaganfälle entdeckt, zusätzlich zeigte ein Patient

einen bisher nicht bekannten frischen Infarkt. „Dieser wäre mit keiner anderen Methode erkannt worden“, betont Dr. Weckbach. In diesem Fall müssen die Therapie und die Sekundärprophylaxe dringend angepasst werden – der Patient profitiert sofort und nachhaltig.

Wie die Computertomographie des Herzens hat sich auch die MRT-Diagnostik des Herzens in den letzten Jahren deutlich weiterentwickelt. Der Einsatz von 3 Tesla-Scannern ermöglicht zeitlich oder örtlich höher aufgelöste Aufzeichnungen des Herzens. Im Rahmen des Screenings wird nach Hinweisen auf abgelaufene Herzinfarkte – Regionen mit Delayed Contrast Enhancement (DCE) – gefahndet: Das Narbengewebe reichert Kontrastmittel an, so dass sehr genau Existenz und Ausmaß einer Infarktnarbe beurteilt werden können. „Das hat auch die Internisten überzeugt“, sagt Sabine Weckbach.

Durch die schnellen MR-Sequenzen muss der Patient im Rahmen des Diabetes-Ganzkörper-

## Diabetes mellitus Typ 2

Der Diabetes mellitus Typ 2 ist eine Zivilisationskrankheit, deren Bedeutung ständig wächst. Insgesamt sind rund fünf Prozent der Weltbevölkerung betroffen – man rechnet bis 2025 mit einem Anstieg um 75 Prozent. Die höchste Prävalenz herrscht mit jeweils rund acht Prozent in Nordamerika und Europa. Folgekrankheiten des Diabetes mellitus bilden in den Industrieländern die vierthäufigste Todesursache. Nach einer WHO-Schätzung werden jährlich vier bis fünf Prozent des Gesundheitsbudgets für Diabetes und seine assoziierten Krankheiten ausgegeben.

scans lediglich dreimal den Atem anhalten, bis der Herzmuskel analysiert ist. In den ersten beiden Atemanhaltephasen werden Bilder zur Analyse der Herzfunktion aufgezeichnet; die dritte dient der Narbenanalyse. Die vorläufigen Studienergebnisse sind auch in Bezug auf das Herz von Relevanz: Diabetiker weisen deutlich mehr Narben stumm abgelaufener Myokardinfarkte auf als die gesunde Vergleichsgruppe.

## Patienten schätzen Ganzkörper-MRT

Anders als bei einer einfachen Ganzkörperangiographie müssen die Patienten zwar eine ganze Stunde ununterbrochen im Scanner verbringen, dabei umhüllt von bis zu 102 über den gesamten Körper verteilten Empfängerspulen, „und doch erkennen sie die Vorteile der Untersuchung und machen gerne mit“. Wichtig ist ein aufklärendes Gespräch, in dem sie erfahren, welche Optionen diese Diagnostik bietet. Die Begeisterung wächst, wenn die Patienten schließlich die faszinierenden Bilder aus ihrem Körper vorgeführt bekommen. Zudem kommt die Ganzkörperuntersuchung ganz ohne Umlagerung des Patienten aus. Das führt zu einer deutlichen Zeitersparnis: Gemessen an der Zahl der untersuchten Körperregionen müssen die Patienten alles in allem nur noch halb so lange auf dem Tisch liegen wie für alle Einzeluntersuchungen zusammengerechnet. Ein weiterer Vorteil des Protokolls bei 3 Tesla: Obwohl jeder Patient dreimal Kontrastmittel erhält, kommt man in München mit deutlich weniger als den maximal erlaubten Mengen aus.

## Konsequenzen für Diagnose und Therapie

Wegen der diabetestypischen Polyneuropathie haben viele Patienten eine reduzierte Schmerzempfindung. Sie spüren die Warnsignale des Körpers nicht mehr, erleiden daher häufiger stumme Infarkte als andere Menschen und erkennen andere schwerwiegende Komplikationen wie Entzündungen am Fuß zu spät. Studienleiter Stefan Schönberg ist bereits nach den Zwischenergebnissen überzeugt, dass die MRT mit Tim-Technologie bei 3 Tesla

## »Eine MRT-Untersuchung mit Tim bei 3 Tesla hat ein enormes Potenzial für die frühe Behandlung von Diabetikern.«

Privatdozent Dr. med. Stefan Schönberg, geschäftsführender Oberarzt am Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München

„ein großes Potenzial für die frühe Behandlung von Diabetikern hat, um Komplikationen zu verhindern“. Besonders signifikant und bedeutsam ist der diagnostische Fortschritt bei der Erkennung von stummen Infarkten und Gefäßschäden. Erfreulicherweise gibt es aber auch Patienten, die trotz langer Krankheitsgeschichte nur wenige vaskuläre Veränderungen aufweisen – sogar bedeutend weniger, als man hätte erwarten können. Noch sind die Ergebnisse vorläufig, aber „man darf jetzt schon vermuten, dass diese Methode andere diagnostische Untersuchungen wie CT und SPECT ersetzen kann“, meint Prof. Klaus Parhofer, der die internistischen Aspekte der Studie betreut. Zusammen mit den kürzeren Untersuchungszeiten erscheinen neue und interessante gesundheitsökonomische Perspektiven. Gespannt darf man auf die detaillierte statistische Auswertung und Interpretation der aus der MRT gewonnenen Daten sein – und auf ihren Vergleich mit Befunden aus herkömmlichen Untersuchungen. Dass die evaluierte MRT-Methode in Zukunft Therapie und Prophylaxe des Diabetes mellitus verändern wird, davon sind bereits heute alle beteiligten Spezialisten der Münchner Studie fest überzeugt.

**Autor:** Frank A. Miltner ist Diplombiologe und in München als Medienberater, Wissenschafts- und Medizinjournalist tätig. Früher Redakteur beim FOCUS, Chefredakteur von Lifescience.de und Netdoktor.de, außerdem International Editorial Director von NetDoctor.com. Autor zahlreicher Bücher.