



# AUF NUMMER SICHER IM MRT

von Mandy Lange

## *Vor der Untersuchung steht die Detektivarbeit*

„Sicherheit schafft Vertrauen“ lautet einer der Leitsätze der DIRANUK, die einen ihrer insgesamt neun Standorte im Hoffmannspark 8a hat. Zum Untersuchungsspektrum der Praxis in Bad Salzungen gehört neben dem konventionellen Röntgen und der Computertomographie auch die Magnetresonanztomographie.

Das sogenannte MRT gilt als sichere Untersuchungsmethode, weil keine ionisierende Strahlung, wie beispielsweise beim Röntgen, angewendet wird. Dennoch müssen die Praxisangestellten vor jeder MRT-Untersuchung wahre Detektivarbeit leisten, damit die Patientinnen und Patienten sicher untersucht werden können und die Untersuchungsergebnisse aussagekräftig sind.

Im Interview verraten Dr. Harald Krüger, bis 2017 Geschäftsführer, heute Medizinphysik-Experte und Berater der Geschäftsführung der DIRANUK, die leitende Medizinphysik-Expertin Liane Tondera und die MR-Sicherheits-Expertin Daniela Eickenjäger, welche Dinge zu beachten sind.

*Dipl.-Phys. Dr.-Ing.  
Harald R. Krüger  
Fachphysiker der  
Medizin, Geschäftsführer Dr. Krüger  
RadNuk Consult, Berater  
der Geschäftsführung und Medizinphysik-  
Experte der DIRANUK*



### **Herr Dr. Krüger, was genau ist eigentlich die Magnetresonanztomographie?**

**Dr. Harald Krüger:** Die MRT oder auch Kernspintomographie ist ein seit den 80er Jahren etabliertes diagnostisches Verfahren, welches heute eine breite Anwendung findet. Bei der Untersuchung werden Schnittbilder des menschlichen Körpers oder der zu untersuchenden Körperregion erstellt. Diese Bilder entstehen auf Grundlage von Radiowellen und Magnetfeldern. Zum Einsatz kommt die MRT-Diagnostik vor allem, wenn weiche Körperanteile untersucht werden müssen, also zum Beispiel das Gehirn, das Rückenmark, die Bandscheiben, aber auch Gelenke und Muskulatur oder die inneren Organe bis hin zum Herzen.

### **Und wie läuft so eine Untersuchung ab?**

**Dr. Harald Krüger:** Viele unserer Patienten denken bei dem Stichwort MRT an eine enge, dunkle Röhre, doch moderne Kernspintomographie ist wesentlich komfortabler. Die DIRANUK verfügt über einen Teilkörper-MRT für periphere Extremitätengelenke, also für Aufnahmen im Bereich der Beine oder Arme. Die meisten Ganzkörper-MRT-Geräte der DIRANUK haben einen Tunnel-Durchmesser von 70 Zentimetern. Damit haben die Hersteller aber nicht nur den Untersuchungskomfort für die Patienten gesteigert. Sie haben gleichzeitig berücksichtigt, dass auch adipöse Patienten, also extrem und krankhaft schwergewichtige Menschen, untersucht werden können. Bis zu einem Körpergewicht von 200 Kilogramm ist dies in unseren Praxen möglich. Die Untersuchung selbst ist dann relativ einfach. Der Patient wird auf einer beweglichen Liege in den Tunnel des MRT hineingefahren. Wie weit, das hängt von der zu untersuchenden Körperregion ab. Während der Untersuchung, die je nach Diagnostik zwischen 15 und 40 Minuten dauert, hört der Patient die MRT-typischen Klopfgeräusche. Diese entstehen durch die Funktionsweise des Gerätes, sind aber erträglich und können durch Ohrstöpsel und schalldichte Kopfhörer deutlich gedämpft werden.

### **Ist eine MRT-Untersuchung ungefährlich?**

**Dr. Harald Krüger:** Die Untersuchung selbst ist im Gegensatz zu einer Röntgenuntersuchung ohne negative Wirkungen auf den Körper, weil keine ionisierende Strahlung, sondern elektromagnetische Felder zum Einsatz kommen. Dennoch gibt es Dinge, die beachtet werden sollten, damit eine MRT sicher durchgeführt werden kann. Man muss sich klar machen, welche magnetischen Kräfte während der Untersuchung und in einem bestimmten Radius um das Gerät herum wirken. Zum einen ist der supraleitende Magnet immer aktiv, das bedeutet, dass wir ihn nicht ausschalten können und somit immer Anziehungskräfte vorhanden sind. Die Geräte der DIRANUK arbeiten mit Magnetfeldstärken von 1,5 und 3 Tesla. Das ist 30.000 bzw. 60.000 mal stärker als das Erdmagnetfeld. Da kann man sich schon vorstellen, welche magnetische Kraft bei der MRT zum Einsatz kommt und welche Konsequenzen dies für die Nutzung dieser Methode hat.

### **Frau Tondera, was muss denn bei der Nutzung eines MRT alles beachtet werden?**

**Liane Tondera:** Wir nehmen in der DIRANUK ungefähr 90.000 MRT-Untersuchungen pro Jahr vor. Die Sicherheit rund um das

*Dipl.-Phys. M. Sc.  
Liane Tondera  
Leitende Medizin-  
physik-Expertin der  
DIRANUK*



Gerät und während der MRT-Untersuchung zu gewährleisten, ist daher für das DIRANUK-Team alltägliche Routine. Wir arbeiten aber für und mit unseren Patienten und haben weitere Außenkontakte, wie Handwerker oder Personal von Reinigungsfirmen. Da ist es immens wichtig, dass wir all diese Personengruppen im Blick haben und sie entsprechend unterweisen.

Solange man den MRT-Raum nicht betritt, muss man keine Vorsorge treffen. Die kritischen Feldstärken bleiben im Raum, dafür sorgt in den Wänden verbauter Stahl, der wie ein Faradayscher Käfig wirkt. Für alle Menschen, die sich aber in den sogenannten Kontrollbereich begeben, der bereits an der Tür des MRT-Raumes beginnt, gilt: Alle metallischen Gegenstände und elektronischen Geräte außerhalb des Körpers müssen draußen bleiben. Dazu zählen Uhren, Gürtel, Geld, Portemonnaie, Schmuck, Handy, EC-Karte und vieles mehr. Es ist wirklich unheimlich mühselig selbst 1-Cent-Stücke vom MRT-Gerät zu entfernen, wenn diese aus Unachtsamkeit doch noch in der Hosentasche steckten und als kleine Mini-Geschosse durch den Raum zum Gerät fliegen und dort wie festgewachsen sind.

Wir haben auch schon erlebt, dass unterschätzt wurde, wie stark und plötzlich die Magnetkraft wirkt. Das führte dann zu Werkzeugen, Stühlen oder sogar einem Reinigungsgerät, die am MRT festgingen und nur mit großer Kraftanstrengung wieder entfernt werden konnten.

**Dr. Harald Krüger:** Wir hatten auch schon einen Handwerker, der die Kontrolle über seine Füße verlor, weil seine Arbeitsschuhe eine metallische Verstärkung hatten. Menschliche Fehler werden wir an dieser Stelle bei allen Vorkehrungen, die wir bereits treffen, nie ausschließen können. Doch wir sind beim Thema MR-Sicherheit von Beginn an konsequent dabei, beachten Empfehlungen der Strahlenschutzkommission, Forderungen der Berufsgenossenschaft sowie eine DIN-Vorschrift, die den Betrieb von medizinischen MR-Systemen regelt. Trotzdem haben wir durch den Faktor Mensch immer wieder auch mal beschädigte Geräte oder Ausfälle. Doch wir können mit Zufriedenheit sagen, dass durch unser umsichtiges Handeln zum Glück bisher keine Schäden an Leib und Leben entstanden sind.

*Daniela Eickenjäger  
B. Sc. Med. Radiolo-  
giotechnologin  
MTRA, MR-Sicherheits-  
Expertin der DIRANUK*



### **Frau Eickenjäger, was müssen Patienten beachten, wenn eine MRT ansteht?**

**Daniela Eickenjäger:** Wir sind auf die Informationen des Patienten angewiesen, und das ist wirklich manchmal die Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Das individuelle Vorgespräch ist deshalb ganz wichtig, um die größtmögliche Sicherheit während der Untersuchung zu gewährleisten und Schäden, zum Beispiel Defekte an technischen Geräten, zu vermeiden. Um Unklarheiten oder Missverständnisse zu vermeiden, gehen wir deshalb den Anamnesebogen, den jede Patientin und jeder Patient vor der Untersuchung erhält, gemeinsam durch.

Wir fragen nach speziellen Vorerkrankungen, Allergien oder Operationen. Außerdem müssen wir wissen, ob und wo sich im Körper Metallteile wie künstliche Gelenke, Gefäßclips, Stents oder Shunts befinden. Natürlich fragen wir auch nach elektronischen Geräten wie Herzschrittmacher, Defibrillator, Magenschrittmacher, Medikamentenpumpe oder Cochleaimplantat. Wir verfügen bereits durch jahrelange Recherchen über eine sehr umfangreiche Datenbank zur Beurteilung der MR-Tauglichkeit von aktiven und inaktiven Implantaten unterschiedlichster Hersteller. Zur Untersuchung selbst müssen unsere Patientinnen und Patienten dann alle getragenen metallischen Gegenstände ablegen. Dazu zählen auch Piercings, die während der Untersuchung eine unerwünschte Wärmebildung zeigen können und Verfälschungen der Untersuchungsergebnisse hervorrufen können. Die Bandbreite der Behandlungsmöglichkeiten steigt mit der Entwicklung der Medizin und der heutigen Technik rasant. Das merken wir auch in unseren Vorgesprächen. So habe ich allein in diesem Jahr inzwischen mehr als 500 Implantate geprüft.

**Dr. Harald Krüger:** Und neben den naheliegenden Dingen gibt es eben auch einen großen Bereich, an den insbesondere Laien beim Stichwort MRT-Sicherheit nicht sofort denken und wo auch wir immer noch dazu lernen. Wir fragten beispielsweise während der Kriege im Balkangebiet in den 90er Jahren auch gezielt nach Kriegsverletzungen wie Granatsplittern. Das allein zeigt ja schon, wie genau wir hinschauen müssen, um unsere Patientinnen und Patienten sicher zu untersuchen.

### **Was kann denn beispielhaft passieren, wenn dieser Sicherheits-Check im Voraus nicht stattfindet?**

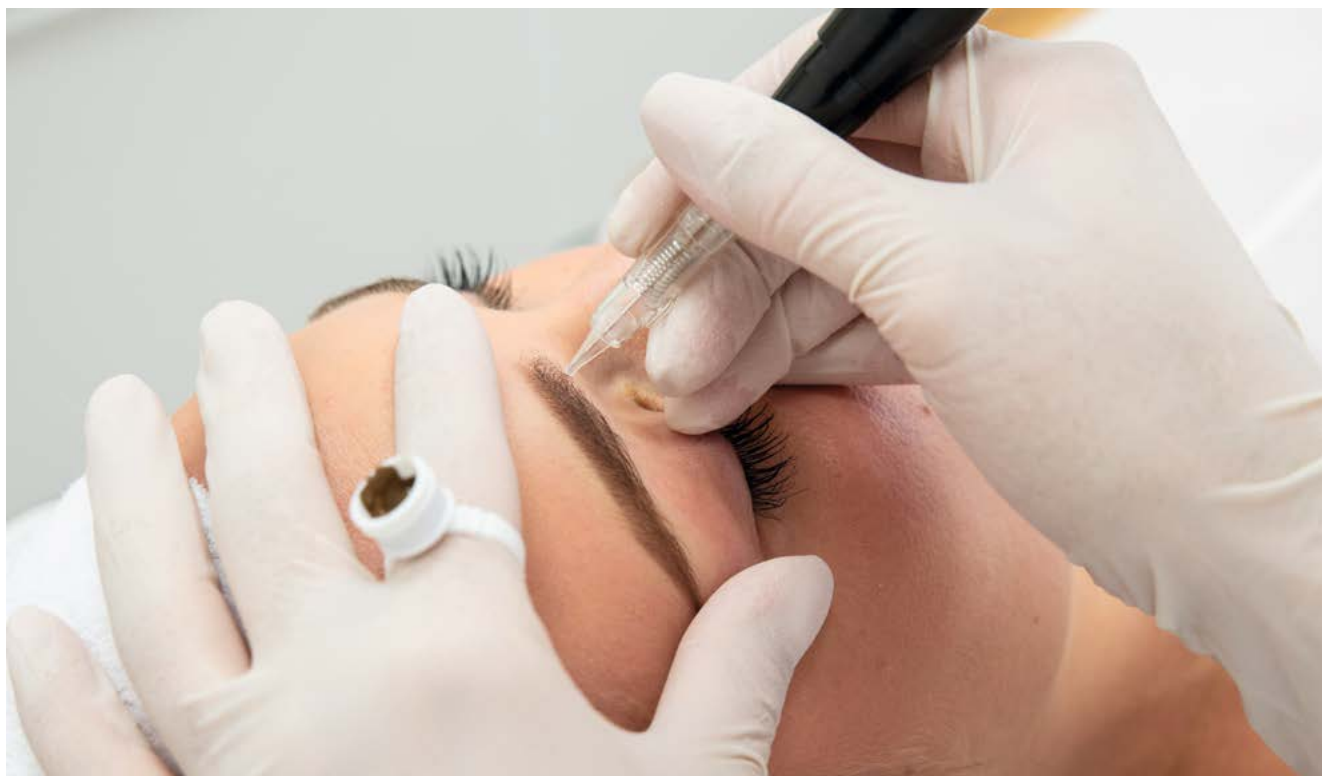
**Dr. Harald Krüger:** Um diese Frage zu beantworten, muss man sich immer anschauen, um welche Stoffe es sich handelt. Da wären zunächst die am Körper getragenen metallischen Gegenstände, wie schon die erwähnte Uhr, Handy, Schlüssel oder Münzen. Die Uhr und das Handy können funktionsunfähig werden. Schlüssel und Münzen werden vom Gerät magnetisch angezogen und fliegen als gefährliche Geschosse durch den Raum zum Gerät. Hier haben wir also ein hohes Verletzungs- bzw. Zerstörungsrisiko.

Metallische nichtferromagnetische Stoffe, die sich im Körper befinden, z. B. OP-Clips, orthopädische oder traumatologische Implantate, bergen das Risiko der unkontrollierten Erwärmung. Zu beachten ist ihre Lage zum Magnetfeld. Der Patient mit einem Herzschrittmacher denkt in der Regel daran, dass dieser vor der Untersuchung auf MR-Tauglichkeit geprüft werden muss. Handelt es sich um ein Austauschaggregat kann sich die Sonde des Vorschriftmachers noch im Herzen befinden. Wir sprechen dann von sogenanntem „Elektrodenschrott“, weil ein Entfernen in der Regel nicht möglich ist. Auch hier entscheidet Lage und Länge des Objektes über die Erwärmungseffekte. Um sich und Erfahrung des untersuchungsführenden Radiologen sind dann gefragt. Kardiale Implantate, wie Herzschrittmacher und Defibrillatoren, werden grundsätzlich auch nach vorangegangener Bestätigung der MR-Tauglichkeit nur unter Hinzuziehung eines Kardiologen untersucht.



*Ein unterschätztes Risiko im MRT sind großflächige Tätowierungen.*





*Auch Permanent-Make-ups können unerwünschte Folgen bei der MRT-Untersuchung haben.*

**Daniela Eickenjäger:** Bei mikroelektronischen Bauteilen, wie beispielsweise Schrittmachersystemen, kann es durch das Magnetfeld des MRT zu Schäden am Implantat selbst und in der Folge zu Fehlfunktionen oder Ausfällen oder zum Umschalten in den sogenannten Kontrollmodus kommen. Das gilt es unbedingt zu vermeiden. Deshalb geben die Hersteller solcher Implantate auch Begleitpässe oder Zertifikate heraus, die wir vor der Untersuchung prüfen. Wichtig ist hier, dass das Gesamtsystem, z. B. ein Herzschrittmacher mit der implantierten Elektrode, MR-tauglich sein muss. Die Hersteller geben auch immer Empfehlungen zur Lagerung der Patienten bei MR-Untersuchungen.

**Dr. Harald Krüger:** Auch Kosmetika können elektrisch leitfähige Stoffe, z. B. Goldflitter, beinhalten. Diese Cremes oder das Make-up können sich während der Untersuchung erwärmen und die Haut schädigen. Haaransatzspray kann zu Auslöschartefakten führen und hat damit Auswirkungen auf das diagnostische Ergebnis. Auch Tattoos sind im Hinblick auf eine MRT genau anzuschauen. Heute gibt es eine EU-Verordnung und weitere nationale Regelungen, die sich zum Beispiel auf die verwendeten Farbstoffe beziehen. Eine Aussage zur MR-Tauglichkeit von Tattoofarben gibt es jedoch nicht. Dabei wurden noch vor einigen Jahren in den Farben eisenhaltige Stoffe beigemischt. Diese erhöhen die Leitfähigkeit der Haut und können zu schlimmen Blasenbildungen und schweren Verbrennungen führen. Entschei-

dend für uns ist daher immer die Größe des Tattoos, die nicht mehr als fünf Prozent der zu untersuchenden Fläche einnehmen sollte. Man muss also sagen, dass eine tätowierte Person nur eingeschränkt MR-fähig ist. Allerdings ist dies bei den heute gängigen Farben kaum noch relevant. Dennoch achten wir genau darauf.

**Sie bereiten also gemeinsam mit dem Patienten die Untersuchung möglichst sicher vor. Was raten Sie Patientinnen oder Patienten, die dennoch Angst vor der MRT-Untersuchung haben?**

**Daniela Eickenjäger:** Wenn Menschen Angst vor der Untersuchung haben, ist uns der empathische Umgang mit diesen Patienten und ihren Sorgen ganz wichtig. Auch hier hilft das persönliche Vorgespräch, denn wir können alles noch einmal genau erklären und Fragen beantworten. Der Patient hält während der Untersuchung auch einen Notrufknopf in der Hand. Wenn er sich unwohl fühlt, können wir so jederzeit sozusagen auf Knopfdruck die Untersuchung unterbrechen. Es ist aber auch möglich, eine Begleitperson mitzubringen, die während der Untersuchung dabei sein kann und Mut zuspricht.

**Dr. Harald Krüger:** Man muss vor dieser Untersuchung keine Angst haben, wenn sie gut vorbereitet ist. Dafür haben wir bei der DIRANUK ein großes kompetentes Team und widmen uns jedem Patienten ganz individuell. ■



**MVZ DIRANUK  
BAD SALZUFLEN**

Überörtliche Gemeinschaft (GbR) für  
diagnostische und interventionelle  
Radiologie und Nuklearmedizin  
Hoffmannstraße 8a  
32105 Bad Salzuflen  
Telefon 05222 96380-0  
[www.diranuk.de](http://www.diranuk.de)