



Dr. med. Jens Voigt
Facharzt für Diagnostische Radiologie

Radiologische Praxis am Klinikum Südstadt Rostock | Südring 81 | 18059 Rostock
Tel. 03 81 - 44 01 26 40 | Fax 03 81 - 44 01 26 41 | www.mrt-rostock.de

KERNSPINTOMOGRAPHIE

(Magnet-Resonanz-Tomographie; MRT)

Bitte vor dem Aufklärungsgespräch lesen und den Fragebogen ausfüllen!

Sehr geehrte Patienten, sehr geehrter Patient,

bei der Kernspintomographie (MRT) werden mit Radiowellen und Magnetfeldern zwei- und dreidimensionale Aufnahmen von Abschnitten oder dem ganzen Körper erstellt. Insbesondere im Gehirn, an den inneren Organen des Bauches und Beckens, an Muskeln, Bändern, Knorpeln, Gelenken aber auch an Blutgefäßen sind Veränderungen zu erkennen, die mit anderen Verfahren schwerer oder nur mit höherem Risiko zu erfassen sind.

Was ist eine Magnetresonanztomographie?

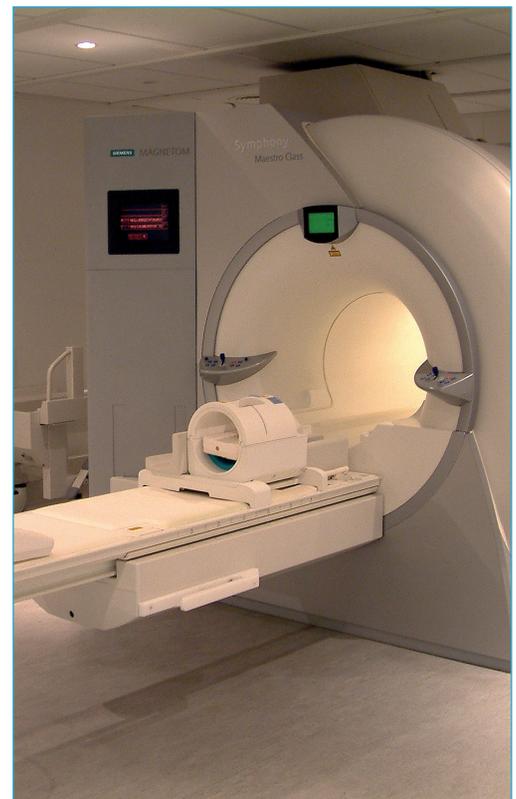
Die Magnetresonanztomographie (auch MRT oder Kernspintomographie genannt) ist ein Verfahren zur Gewinnung von überlagerungsfreien Schnittbildern aus allen Bereichen des Körpers. Sie benötigt im Gegensatz zu der Computertomographie keine Röntgenstrahlen, sondern lediglich ein starkes Magnetfeld und Radiowellen.

Das Signal eines bestimmten Gewebes wird hauptsächlich durch den Gehalt an Wasserstoffkernen sowie den speziellen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Gewebes geprägt, so dass man im berechneten MR-Bild die Gewebe im menschlichen Körper (z.B. Knochen, Nerven- und Muskelgewebe oder Blut, aber auch Tumoren) unterscheiden kann. Aus der Summe der Signale entstehen letztlich mittels komplizierter Berechnungsverfahren die Untersuchungsbilder.

Aufgrund der schnellen Schaltvorgänge entstehen die bei einer MR-Untersuchung typischen, manchmal lauten Klopfgeräusche. Eine Serie von diesen „Störpulsen“ nennt man Messsequenz. Eine Sequenz dauert zwischen wenigen Sekunden und einigen Minuten. Für die genaue Untersuchung eines Körperbereiches sind immer mehrere verschiedenen Messsequenzen (2-6) erforderlich.

Der Patient merkt davon, abgesehen von den Klopfgeräuschen, nichts.

Ein Vorteil der Magnetresonanztomographie ist, dass man die Schnittebenen frei wählen kann und sich dabei, im Gegensatz zu den Querschnitten im CT, an anatomischen Strukturen in allen drei Ebenen ausrichten kann.



Was kann die Magnetresonanztomographie?

Mit der Kernspin- oder auch Magnetresonanztomographie lassen sich ohne Röntgenstrahlen Schnittbilder in beliebiger Ebene durch den Körper darstellen. Dadurch ist es möglich auch kleine Krankheitsherde zu erfassen.



Mit den Bildern kann Ihr Arzt Erkrankungen frühzeitig erkennen und die weitere Behandlung planen. Besonders gut geeignet ist die Methode für die Untersuchung des Kopfes, der Wirbelsäule sowie der Gelenke.

Mit dem in der Praxis- /Krankenhaus-Kooperation verfügbaren 1,5-T Gerät sind Untersuchungen aller Regionen wie z.B. Kopf, Wirbelsäule und aller Gelenke möglich. Weiterhin sind Untersuchungen verschiedener Gefäßregionen in angiographischer Qualität möglich (MR-Angiographie). Auch urologische Fragestellungen können mittels der MR-Urographie beantwortet werden.

Zusätzliche Indikationen sind die Darstellung der Gallenwege sowie der Gefäße, die die Sonographie und Farbdopplersonographie ergänzen und teilweise die Katheterangiographie ersetzen können. Für die Frühdiagnostik von Schlaganfällen besteht die Möglichkeit einer Perfusions- und Diffusionsdarstellung des Hirngewebes.

Auch Kinder können im MRT untersucht werden. Da die Magnetresonanztomographie ohne Röntgenstrahlen funktioniert, entfällt so eine Strahlenbelastung. Aufgrund unserer Erfahrungen insbesondere in der Früh- und Neugeborenenendiagnostik sind wir in der Lage, schon den kleinsten Patienten diese umfassende Untersuchungsmethode anbieten zu können.

Wann wird eine Magnetresonanztomographie durchgeführt?

Viele Teile des menschlichen Körpers weisen nur sehr geringe Dichteunterschiede auf und lassen sich deshalb mit der Computertomographie nur ungenügend voneinander unterscheiden. Aufgrund ihres unterschiedlichen Gehaltes an Wasserstoffkernen lassen sich diese Gewebe in der MRT jedoch sehr gut beurteilen und ermöglichen so früheste Diagnosen, die besonders im Bereich der Krebserkrankungen ein effizientes und rasches Vorgehen ermöglichen.

Der Vorteil der MRT aus medizinischer Sicht liegt nicht nur in der hohen Qualität der Weichteildarstellung, sondern auch in der Tatsache, dass ohne Umlagerung des Patienten jede beliebige „Schnittebene“ dargestellt werden kann und das Verfahren ohne Röntgenstrahlung auskommt.

Die Möglichkeiten der MRT gehen jedoch weit über die „einfache“ Darstellung von Körperregionen hinaus. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der MRT-Technik erschließt ständig neue Einsatzmöglichkeiten. In den letzten Jahren wurde z.B. die Kardio-Magnetresonanztomographie verfeinert, die es nun ermöglicht, scharfe Bilder vom schlagenden Herzen aufzunehmen und so Herzerkrankungen in den Frühstadien zu erkennen.

Es würde den Umfang dieser Seite sprengen, wenn wir alle möglichen Untersuchungsmethoden darstellen würden. Unser Team ist jedoch gern bereit, Ihnen Ihre Anfrage zu beantworten.

Was muss ich vor einer MRT - Untersuchung beachten?

Die Magnetresonanztomographie arbeitet mit starken Magnetfeldern. Jegliche Dinge aus Metall sollten aus diesem Grunde in der Umkleidekabine verbleiben. Hierzu zählen nicht nur Schlüssel und Münzen sondern auch Haarnadeln, Gürtelschnallen, BH-Verschlüsse, Uhren und elektrische Kleingeräte! Zudem werden magnetische Datenspeicher (EC-/Kreditkarten!) gelöscht. Zahnmetall ist unproblematisch.

Träger von Herzschrittmachern, Gelenkprothesen oder Ähnlichem sollten dies dem behandelnden Arzt unbedingt mitteilen, gleiches gilt für Patienten mit Granaten-/Bombensplintern oder Beinprothesen mit eingebauten Chips!

Aus konstruktionstechnischen Gründen befindet sich der Patient während der Untersuchung in einer relativ engen Röhre, dies kann bei Patienten mit Platzangst eine Untersuchung erschweren. Bei bekannter Platzangst bitten wir Sie, gegebenenfalls eine Begleitperson mitzubringen.

Was muss ich bei der MRT - Untersuchung beachten?

Eine Untersuchung dauert etwa zwischen 20 und 60 Minuten. Für Untersuchungen des Herzens müssen Sie Ihren Oberkörper entkleiden, da wir ein EKG während der Messung aufzeichnen. Die Untersuchung findet im Liegen statt, entsprechend der zu untersuchenden Körperregion wird der Patient mit Kopf oder Füßen voran positioniert. Häufig werden hierbei starre oder flexible „Spulen“ unmittelbar oder nahe am Patienten befestigt. Diese Spulen dienen als Antennen, die die Signale aus dem Körper auffangen und an den Rechner weiterleiten.



Nur wenige Patienten verspüren „in der Magnetröhre“ eine solch starke Platzangst, dass die Untersuchung nicht fortzusetzen ist. Der Untersuchungstunnel ist auf beiden Seiten geöffnet, er ist innen beleuchtet und wird gut durchlüftet. Die Patienten erhalten eine Art Klingelknopf in die Hand, mit dem sie sich bemerkbar machen können. Außerdem gibt es zwischen Patient und Assistentin eine Sprechanlage. Möglicherweise ist es im ersten Moment ein merkwürdiges Gefühl in das Gerät hineinzufahren, passieren kann dem Patienten dabei jedoch nichts. Daher ist es wichtig zu entspannen und vielleicht für empfindsame Menschen hilfreich, die Augen zu schließen.

Selten, nur bei Bedarf, helfen wir der Entspannung mit etwas Beruhigungsmittel nach. In dringenden Fällen ist eine medikamentöse Beruhigung notwendig. Im Anschluss hieran ist eine Teilnahme am Straßenverkehr nicht mehr möglich! Patienten mit Platzangst sollten aus diesem Grunde mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder in entsprechender Begleitung anreisen.

Einige Untersuchungen lassen sich durch die Gabe eines Kontrastmittels weiter verbessern, welches zu einem festgelegten Zeitpunkt der Untersuchung über eine Armvene maschinell injiziert wird. Hierzu wird dem Patienten vorher eine Verweilkanüle gelegt und diese im Untersuchungsraum an die Kontrastmittelpumpe angeschlossen.

Eine Untersuchung dauert ca. 15 Minuten, kann jedoch auch bis zu 30 Minuten dauern, besonders dann, wenn mehrere Körperabschnitte untersucht werden sollen. Während der Messsequenzen macht das MR-Gerät Geräusche, die abhängig von der jeweiligen Sequenz als ein sonores Brummen bis hin zu einem lauten Klopfen auftreten. Meistens wird das Geräusch nur kurz als unangenehm empfunden und dann aufgrund seiner Monotonie gar nicht mehr wesentlich wahrgenommen.

Wenn die Untersuchung beendet ist, wird der Patient von einer Assistentin wieder aus dem Gerät herausgefahren. Besonders wichtig ist, dass die Patienten während der gesamten Untersuchungszeit möglichst still liegen. Eine kleine Bewegung, ein kurzes Kratzen oder ein Zurechtlegen während einer Messsequenz kann die bei dieser Sequenz berechneten Bilddaten völlig unbrauchbar machen, weil die Bilder verwackeln – ähnlich wie beim Fotografieren. Meist muss dann die gesamte Messung wiederholt werden. Das kostet Zeit, die der Patient wiederum länger im Gerät liegt. Bei vielen Messungen werden wir sie bitten, für wenige Sekunden die Luft anzuhalten, damit die Aufnahmen durch die Atembewegungen nicht verwackeln.

Während der Untersuchung kann sich der Patient jederzeit über eine Klingel bemerkbar machen, eine Gegensprechanlage erhält die Kommunikationsmöglichkeit mit der MTRA bzw. dem Arzt aufrecht.

Eine Belastung durch radioaktive Bestrahlung besteht nicht, da nur ungefährliche Magnetwellen eingesetzt werden. Es kommt während der Untersuchung zu einem lauten Maschinengeräusch, das mit Kopfhörern oder Ohrstöpseln erträglich wird.

In einigen Fällen werden wir Ihnen ein Kontrastmittel spritzen, um die Qualität der Bilder zu verbessern. Dieses Kontrastmittel kann in Ausnahmen zu Übelkeit und allergischen Reaktionen führen, was allerdings deutlich seltener auftritt als bei herkömmlichen Röntgenkontrastmitteln.

Was geschieht nach der Untersuchung?

Nach der Untersuchung benötigen der Computer sowie die Kamera – je nach Fragestellung – einige Minuten zur Erstellung der Aufnahmen für Ihren Arzt. Danach werden Ihnen auf Wunsch im Gespräch die Befunde erläutert und bei Dringlichkeit der schriftliche Befund für Ihren Hausarzt gleich mitgegeben.

Da mit unserem Magnetresonanztomographen sowohl ambulante Patienten als auch Patienten aus dem Krankenhaus sowie akute Notfälle und Unfälle untersucht werden bitten wir für eventuelle Wartezeiten um Verständnis.

Wer darf nicht mittels Magnetresonanztomographie untersucht werden?

Die Untersuchung ist für den Patienten zwar völlig schmerzlos, jedoch laut. Aus diesem Grunde ist das Tragen eines Gehörschutzes (wird zur Verfügung gestellt) Bestandteil der Untersuchung. Die Methode ist seit fast 20 Jahren im Einsatz, gesundheitliche Risiken oder Nebenwirkungen sind bei den verwendeten Magnetfeldstärken bisher nicht beobachtet worden.



Wegen der extrem starken Magnetfelder die für dieses Verfahren benötigt werden, dürfen Patienten mit Metallsplittern (z.B. Granatsplitter) nur eingeschränkt untersucht werden, denn - abhängig von den magnetischen Eigenschaften und ihrer Größe - können Metalle im Körper ein Problem darstellen. Neben einer Bewegung der Metallobjekte durch das Magnetfeld kann es zu einer übermäßigen Erwärmung während der Untersuchung kommen.

Feste Zahnimplantate können in der MRT in der Regel untersucht werden. Bei anderen metallischen Implantaten (künstliche Gelenke, Metallplatten nach Knochenbrüchen, etc.) muss im Einzelfall über die MRT-Tauglichkeit entschieden werden. Im Zweifelsfall empfehlen wir eine Rücksprache mit dem zuständigen Arzt in der Magnetresonanztomographie, der Ihnen gerne Auskunft geben wird, ob bei Ihnen eine solche Untersuchung unbedenklich durchgeführt werden kann.

Implantierte elektrische Aggregate wie etwa Herzschrittmacher, Insulinpumpen oder Nervenstimulatoren dürfen prinzipiell nicht in der MRT untersucht werden. Durch jüngere Forschungen wurde jedoch nachgewiesen, dass sich in dringenden Fällen auch Patienten mit implantiertem Herzschrittmacher untersuchen lassen können. Entscheidend ist hierbei der Typ des implantierten Schrittmachers. Ob Sie als Träger eines Herzschrittmachers untersucht werden können, wird der zuständige Arzt für Magnetresonanztomographie mit dem Kardiologen klären. In jedem Fall sind für diese Untersuchung besondere Anforderungen zu erfüllen, auf die Sie unser Team im Bedarfsfall hinweisen wird.

Gibt es mögliche Komplikationen bei der Magnetresonanztomographie?

Ohne Gehörschutz ist eine Schädigung des Gehörs denkbar, die Enge des Untersuchungsgerätes kann zu Beklemmungsgefühlen führen, die unter Umständen einen Untersuchungsabbruch notwendig machen.

Die eingestrahlten Radiowellen führen zu einer Erwärmung des Gewebes, dies ist zum Teil spürbar und kann entsprechend zum Schwitzen führen. Spezielle Metallimplantate können theoretisch problematische Temperaturen erreichen, weshalb wir Sie um die Angabe im Aufklärungsbogen bitten.

Verletzungen des Patienten durch versehentlich in das Magnetfeld eingebrachte Metallgegenstände sind beschrieben, das Verrutschen eines Intrauterinpressars (Spirale) ist denkbar, gegebenenfalls sollte sicherheitshalber nach der Untersuchung die korrekte Lage durch einen Gynäkologen überprüft werden.

In unserer Praxis erhält jeder MR-Patient bei der Annahme in der Anmeldung einen Aufklärungsbogen. In Kurzform wird die Untersuchungstechnik erläutert und es wird über mögliche Risiken informiert. Selbstverständlich können Sie dazu Fragen stellen.

Sie können sich diese Informationen und den Fragebogen auch zu Hause ausdrucken.

Wenn die Patienten aus dem Wartebereich zur Untersuchung aufgerufen werden, fragen unsere Assistentinnen in der Regel die wichtigsten Aspekte noch einmal mündlich ab. Sollten noch Fragen offen geblieben sein, werden die Assistentinnen oder ggf. auch der zuständige Arzt diese bestmöglich beantworten.

FRAGEBOGEN (Anamnese)

Kernspintomographie

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen sorgfältig, damit wir etwaigen Risiken besser vorbeugen können. Zutreffendes bitte ankreuzen und unterstreichen bzw. ergänzen. Bei Bedarf helfen wir Ihnen gerne beim Ausfüllen.

1. Körpergewicht _____ kg Körpergröße _____ cm.
 2. Tragen Sie / Ihr Kind einen **Herzschrittmacher** oder eine **künstliche Herzklappe**? Nein Ja
 3. Tragen Sie / Ihr Kind eine **Insulinpumpe** oder eine andere Medikamentenpumpe? Nein Ja
 4. Befinden sich in Ihrem Körper / im Körper Ihres Kindes **andere Implantate oder Teile aus Metall**?
Z.B. Prothese, Gefäßprothese (sog. „Stent“), Gefäßclips, Zahnimplantate, kieferorthopädische Materialien, implantiertes Hörgerät, Neurostimulator, „Spirale“ (Intrauterinpeessar), Metallsplitter als Folge von Unfällen oder Kriegsverletzungen, Metallstaub aus beruflicher Tätigkeit etc. Nein Ja
 5. Wurden Sie / Ihr Kind schon einmal an **Kopf, Herz** oder am **Gefäßsystem operiert**? Nein Ja

ggf. Jahr und Art des Eingriffs angeben
 6. Leiden Sie / Ihr Kind an **Klaustrophobie** (Angst in engen Räumen, z.B. im Fahrstuhl)? Nein Ja
 7. Leiden Sie / Ihr Kind an **Lärmempfindlichkeit, Schwerhörigkeit** oder an einem **Gehörschaden**? Nein Ja
 8. Wurden bei Ihnen/ Ihrem Kind schon einmal eine Kernspintomographie oder Röntgenaufnahmen zur Gefäß-, Knochen- oder Hirnuntersuchung oder eine Computertomographie durchgeführt? Nein Ja

- Bitte Art der Untersuchung und Jahr, in dem sie stattfand, eintragen oder Ihren **Röntgenpass** vorlegen.
9. **Allergie** (z.B. Heuschnupfen, Asthma) oder **Unverträglichkeit** von Nahrungsmitteln, Medikamenten Kontrastmittel, Pflaster, Latex? Nein Ja
oder: _____
Falls Sie einen **Allergiepass** besitzen, bitte vorlegen
 10. Traten nach früheren **Kontrastmitteluntersuchungen** Nebenwirkungen auf? Nein Ja
Wenn ja, welche? _____
 11. Bestehen oder bestanden bei Ihnen / Ihrem Kind **Nierenfunktionsstörungen**? Nein Ja
 12. Für **Frauen** im gebärfähigen Alter: Könnten Sie **schwanger** sein? Nein Ja
Falls eine Schwangerschaft besteht, in welcher Schwangerschaftswoche sind Sie? _____



Patientenname und -adresse:

Dokumentation

Kernspintomographie (MRT)

Bitte erst **nach** dem Aufklärungsgespräch unterschreiben!

Bitte Zutreffendes ankreuzen, Textstellen unterstreichen oder an den vorgesehenen Stellen ergänzen und unterschreiben.



- Die **Aufklärungsinformationen** habe ich gelesen und verstanden.
- Ich konnte im Aufklärungsgespräch alle mich interessierenden **Fragen** stellen. Sie wurden vollständig und verständlich beantwortet. Die Fragen zur **Krankenvorgeschichte (Anamnese)** habe ich nach bestem Wissen beantwortet.

Vermerke der Ärztin / des Arztes _____ zum Aufklärungsgespräch
Name

Erörtert wurden u.a: Wahl des Verfahrens, Vor- und Nachteile gegenüber anderen Methoden, mögliche Komplikationen, risikoerhöhende Besonderheiten, Verhaltenshinweise sowie:
(bitte hier auch etwaige Änderungen des Info-Teils vermerken):

Vorgesehener Untersuchungstermin (Datum): _____

Erklärung über die Einwilligung

Bitte Zutreffendes ankreuzen, unterstreichen bzw. ergänzen

Nach **gründlicher Überlegung** willige ich ein in die

- Kernspintomographie (MRT)**

VON _____
(Organ oder Körperregion bitte kennzeichnen)

- ohne Kontrastmittel** **mit Kontrastmittel**

Falls Sie bestimmte Maßnahmen ablehnen, bitte bezeichnen:

- Ich **willige** in die Kernspintomographie (MRT) **nicht ein**.
Ich wurde darüber aufgeklärt, dass sich dadurch Diagnose und Behandlung einer etwaigen Erkrankung erheblich verzögern und erschweren können.

Ort, Datum, Uhrzeit _____

Patientin / Patient bzw. Betreuer / Bevollmächtigter /
Sorgeberechtigte* _____

Name der Ärztin / des Arztes _____

* Unterschreibt ein Elternteil allein, erklärt er mit seiner Unterschrift zugleich, dass ihm das Sorgerecht allein zusteht, oder dass er im Einverständnis mit dem anderen Elternteil handelt.

