

CT-MRTinstitut Berlin
 Poliklinisches Institut für Diagnostische Radiologie
 Adresse: Schloßstr. 34 · 12163 Berlin
 Tel.: +49 30 9928889-21
 Fax: +49 30 9928889-22
 E-Mail: info@ct-mrtinstitut.de

Kernspintomografie

(Magnet-Resonanz-Tomografie; MRT/MRA/MRS)

Die Untersuchung erfolgt

- mit Kontrastmittel
 ohne Kontrastmittel

Zu untersuchende Körperregion: _____

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient, sehr geehrte Eltern,

Ihnen/Ihrem Kind wurde eine **Kernspintomografie (MRT)** vorgeschlagen, weil diese Untersuchung mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu führt, eine Erkrankung genauer zu diagnostizieren oder sogar ausschließen zu können. Dieser Aufklärungsbogen dient der Vorbereitung des Aufklärungsgesprächs mit der Ärztin/dem Arzt (im Folgenden nur Arzt). Bitte lesen Sie ihn aufmerksam vor dem Gespräch durch und füllen Sie den Fragebogen gewissenhaft aus.

Was ist eine Kernspintomografie?

Bei der Kernspintomografie (MRT) werden mithilfe eines Magnetfelds Radiowellen erzeugt, auf bestimmte Körperbereiche geschickt und die entstehenden Echosignale gemessen. Ein Computer erstellt daraus Querschnittsbilder der untersuchten Körperregion. So können krankhafte Veränderungen (z.B. ein Bandscheibenvorfall, Brusttumor, Gehirnveränderungen, Gefäßserkrankungen u.a.) exakt nachgewiesen werden, ohne Röntgenstrahlen zu benutzen. Die MRT kann ggf. sogar eine Gewebeentnahme oder Operation ersparen und sie erlaubt eine Verlaufskontrolle nach einer Operation, Strahlenbehandlung oder Chemotherapie.

Die Magnet-Resonanz-Angiografie (MRA) ermöglicht die Untersuchung von Blutgefäßen, die Magnet-Resonanz-Spektroskopie (MRS) Stoffwechselprodukte zu analysieren und mengenmäßig zu erfassen. Beide Untersuchungen erfolgen mit dem gleichen Gerät wie die MRT, spezielle Computerprogramme ermöglichen die Darstellung dieser Körperstrukturen. Bei der Magnet-Resonanz-Spektroskopie (MRS) werden allerdings keine Bilder aufgenommen, sondern sogenannte Spektren, die in Form von Zacken die Verteilung bestimmter Stoffe im Körper widerspiegeln.

Ihr Arzt wird Sie informieren, welche Untersuchung geplant ist.

Wie erfolgt die Untersuchung?

Je nach Gerätetyp und Untersuchungsziel werden Sie in der Regel im Liegen langsam in eine ca. 60 bis 80 cm große Öffnung des röhrenförmigen Magneten (Kernspintomografen) hineinbewegt (s. Abb.). Bitte bleiben Sie in der Ihnen angewiesenen Stellung und verschränken (überkreuzen) Sie Arme und Beine nicht (durch künstliche „Induktionsschleifen“ kann es sonst u.U. zu lokalen Hautverbrennungen kommen)! Bei Untersuchungen von Kopf und Halswirbelsäule schließen Sie bitte während der Einstellprozedur die Augen, damit diese nicht vom Positionslaser des Kernspin-Geräts getroffen werden. Während der Untersuchung bitte voll-

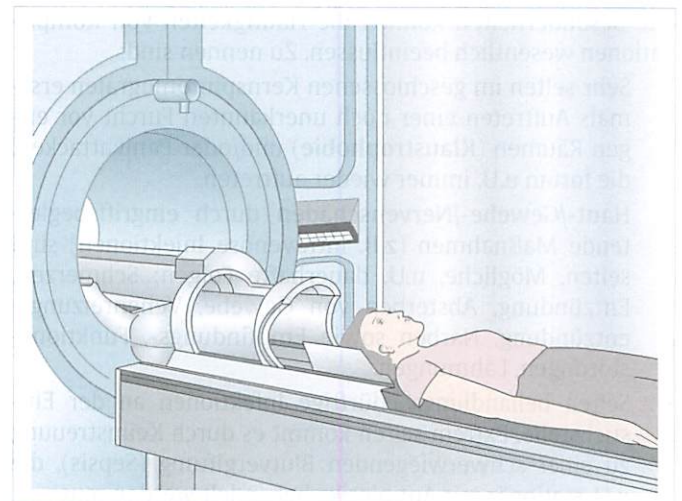


Abb.: Lagerung für die Untersuchung von Kopf und Oberkörper

kommen ruhig bleiben und gleichmäßig atmen (besonders bei Untersuchungen im Brustbereich). Über Monitore sieht Sie das Personal und kann Ihre Reaktionen verfolgen. Es besteht außerdem Sprechkontakt. Auch können Sie jederzeit signalisieren, wenn es Ihnen nicht gut gehen sollte. U.U. wird in besonderen Fällen am Finger schmerzfrei eine Messsonde befestigt, um während der Untersuchung zuverlässig die Sauerstoffsättigung im Blut und die Pulsfrequenz zu überwachen (Pulsoximetrie). Die durchschnittliche Untersuchungszeit liegt bei etwa 20 - 40 Minuten. Laute Klopfgeräusche während der Untersuchung rühren von den elektromagnetischen Schaltungen her und sind völlig normal. In der Regel erhalten Sie Ohrstöpsel und/oder Kopfhörer, ggf. mit Musikuntermalung, über die Sie Atemkommandos (z.B. „einatmen“, „ausatmen“) erhalten.

Bei Neigung zu Platzangst oder Panikattacken kann vorab ein Beruhigungsmittel verabreicht werden. Da die geringste Bewegung Bildstörungen verursacht und die genaue Beurteilbarkeit der Bilder einschränkt, kann die Untersuchung – auch insbesondere bei (Klein-)Kindern – ggf. in Narkose erfolgen. Es gibt auch „offene“ Kernspintomografen und Geräte, die einen erweiterten Zugang und kürzere Magnetröhren haben. Über die Vor- und Nachteile und die lokale Verfügbarkeit wird Sie Ihr Arzt gerne informieren.

In manchen Fällen ist es notwendig, spezielle Kontrastmittel (z.B. Gadolinium) zu verabreichen (oral oder intravenös), um bestimmte Strukturen besser beurteilen zu können.

Alternative oder ergänzende Untersuchungen

Alternativ oder **ergänzend** zur Kernspintomografie können auch Untersuchungen mit Röntgenstrahlen (z.B. Röntgenuntersuchung, Angiografie, Computertomografie), Ultraschall (Sonografie), Radioisotopen-Untersuchung (Szintigramm) oder eine Spiegelung (Endoskopie) infrage kommen. Ihr Arzt wird Sie über die Alternativen informieren, falls diese für Sie geeignet sind, und Ihnen erläutern, warum er in Ihrem Fall die **Kernspintomografie** empfiehlt.

Ist mit Komplikationen zu rechnen?

Trotz aller Sorgfalt kann es zu – u.U. auch lebensbedrohlichen – Komplikationen kommen, die weitere Behandlungsmaßnahmen/Operationen erfordern. Die Häufigkeitsangaben sind eine allgemeine Einschätzung und sollen helfen, die Risiken untereinander zu gewichten. Sie entsprechen nicht den Definitionen für Nebenwirkungen in den Beipackzetteln von Medikamenten. Vorerkrankungen und individuelle Besonderheiten können die Häufigkeiten von Komplikationen wesentlich beeinflussen. Zu nennen sind:

- Sehr selten im geschlossenen Kernspintomografen erstmals Auftreten einer noch unerkannten Furcht vor engen Räumen (**Klaustrophobie**) und/oder Panikattacken, die fortan u.U. immer wieder auftreten.
- **Haut-/Gewebe-/Nervenschäden** durch eingriffsbegleitende Maßnahmen (z.B. intravenöse Injektionen) sind selten. Mögliche, u.U. dauerhafte Folgen: Schmerzen, Entzündung, Absterben von Gewebe, Venenreizung/entzündung, Narben sowie Empfindungs-, Funktionsstörungen, Lähmungen.
- Selten behandlungsbedürftige Infektionen an der Einstichstelle. Extrem selten kommt es durch Keimstreuung zu einer schwerwiegenden Blutvergiftung (Sepsis), die u.U. stationär mit Antibiotika behandelt werden muss.
- Bei der maschinellen Einspritzung des Kontrastmittels mithilfe eines Injektors kann es selten durch Fehllage der Kanüle zu einer Verletzung der Vene kommen, wodurch Kontrastmittel in die Weichteile austritt (Paravasat), was zumeist harmlos ist. Größere Kontrastmittel-

Paravasate können selten entzündliche Gewebereaktionen verursachen, sehr selten ist ein operative Entlastung der Injektionsstelle notwendig.

- **Allergie/Unverträglichkeit** (z.B. auf Beruhigungs-/Kontrastmittel) kann zu einem akuten Kreislaufschock führen, der intensivmedizinische Maßnahmen erfordert. Sehr selten sind schwerwiegende, u.U. bleibende Schäden (z.B. Organversagen, Hirnschädigung, Lähmungen).
- Extrem selten kann es bei Patienten mit gestörter Nieren- oder Leberfunktion zu einer schwerwiegenden, nicht behandelbaren **Bindegewebserkrankung** (nephrogene systemische Fibrose; NSF) durch das MRT-Kontrastmittel (Gadolinium) kommen. In der Folge können auch die inneren Organe geschädigt werden, die Gelenke an Beweglichkeit verlieren und die Krankheit kann u.U. tödlich verlaufen. **Falls Sie ein Nieren- oder Leberleiden haben oder bei Ihnen bereits eine Nieren- oder Lebertransplantation durchgeführt wurde, teilen Sie dies deshalb unbedingt dem Arzt mit!**
- Bei mehrfachen Untersuchungen mit gadoliniumhaltigen Kontrastmitteln kann es auch zu **geringen Ablagerungen im Gehirn** kommen, die jedoch bisher keine bekannten gesundheitlichen Risiken beeinträchtigen.
- **Hautreizungen, Schwellungen oder Wärmegefühl** durch metallhaltige Farbstoffe in (Permanent-)Make-up oder Tätowierungen.
- **Leichte bis mäßige Kopfschmerzen**, die meist von selbst wieder abklingen.
- Extrem selten **Ohrgeräusche** (Tinnitus), die in der Regel nach der Untersuchung wieder abklingen, extrem selten aber auch bleiben können.

Im Falle einer Schwangerschaft besteht im Frühstadium das Risiko einer Schädigung des ungeborenen Kindes. Deshalb sollte eine Kernspintomografie in den ersten 3 Monaten einer Schwangerschaft möglichst nicht erfolgen.

Melden Sie **plötzliches Unwohlsein** (z.B. Juckreiz, Niesreiz, Schwindel, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Atembeschwerden, Durchfall, Schmerzen) während/nach der Untersuchung oder in den Tagen danach bitte sofort dem Arzt!

Worauf ist zu achten?

Vor der Untersuchung

Bitte legen Sie **vorhandene medizinische Ausweise/Pässe** (z.B. Marcumar-, Allergie-, Schrittmacher-, Diabetikerausweis, Röntgenpass etc.) und Voraufnahmen (Röntgenbilder, Kernspin-/Computertomogramme, Mammogramme) vor sowie bei Metall-Implantaten jedweder Art möglichst die Firmenbeschreibung.

Ein **Herzschrittmacher** ist keine generelle Kontraindikation für eine Kernspintomografie. In Abstimmung mit Ihrem Kardiologen wird der Arzt entscheiden, ob die Kernspintomografie bei liegendem Schrittmacher durchgeführt werden kann. Sprechen Sie ihn hierauf an, wenn Sie Schrittmacherträger sind.

Wenn vom Arzt nicht anders mitgeteilt, lassen Sie vor einer **ambulant** Untersuchung wegen der evtl. Gabe von gadoliniumhaltigem Kontrastmittel **in jedem Fall** bei Ihrem Arzt (Hausarzt, Internist) **den Kreatininwert bestimmen** und bringen diesen bitte zur Untersuchung mit. Die Kernspinuntersuchung der Brustdrüse (MRM) muss bei Frauen im gebärfähigen Alter zwischen dem 7. und 12. Zyklustag (1. Zyklustag = 1. Tag der Monatsblutung) durchgeführt werden, um falsche Untersuchungsergebnisse möglichst zu vermeiden.

Beachten Sie die Anordnungen des Arztes genau, v.a. in Bezug auf die Einnahme von Medikamenten und Hormonen (z.B. Hormonersatz in der Menopause).

Ist eine Narkose vorgesehen, werden Sie über deren Vorbereitung, Durchführung und Risiken gesondert informiert.

Informieren Sie den Arzt bzw. das medizinische Personal unbedingt, wenn Sie **Permanent-Make-up, Tätowierungen oder ein transdermales Pflaster am Körper tragen oder Träger eines magnetisch befestigten Zahnersatzes oder anderer metallischer oder magnetischer Implantate sind.**

Für die Untersuchung

Metallteile, die in das Magnetfeld gelangen, können zu **Verletzungen und Bildfehlern (Artefakten)** führen! Legen Sie deshalb alle metallenen oder magnetischen Gegenstände vor dem Betreten des Untersuchungsraums ab:

- Uhr, Brille, Schlüssel, (Piercing-)Schmuck, Haarnadeln/-spangen, Kugelschreiber Geldbeutel, lose Geldmünzen, Brieftasche inkl. Scheckkarten (Magnetstreifen werden gelöscht!) usw.
- Metallteile an der Kleidung (z.B. Gürtelschnallen), Kleidungsstücke mit einem Reißverschluss, Metallknöpfen oder Ähnlichem (z.B. Metallverschluss am BH), aber auch Make-up dürfen nicht getragen werden.
- Herausnehmbarer Zahnersatz, Zahnspangen.
- Akupunkturnadeln, Hörhilfe; Cochlea-Implantate im Innenohr können durch die Kernspintomografie beschädigt werden.

Nach der Untersuchung

Wurde Ihnen ein Kontrastmittel verabreicht, **trinken Sie viel** (z.B. Tee, Mineralwasser), um die Ausscheidung des Kontrastmittels zu unterstützen.

Falls Sie ein **Beruhigungsmittel** erhalten haben, lassen Sie sich bitte unbedingt von einer erwachsenen Person abholen. Aufgrund der vorübergehenden **Einschränkung der Straßenverkehrstauglichkeit** dürfen Sie in den nächsten 24 Stunden kein Fahrzeug steuern, keine gefährlichen Tätigkeiten (z.B. an gefährlichen Maschinen, Arbeiten ohne sicheren Halt) verrichten, keinen Alkohol trinken und sollten keine schwerwiegenden Entscheidungen treffen.

Die Sicherheit einer MRT-Untersuchung von Patienten mit medizinischen Implantaten oder metallischen Fremdkörpern ist umso höher, je geringer die Feldstärke des Geräts ist. Für moderne MRT-Geräte mit höheren Feldstärken sind einige Implantate wie z.B. IUP („Spirale“; Kupfer-T zur Empfängnisverhütung) nicht generell vom Hersteller freigegeben. Ob infolge der Durchführung der MRT eine Dislokation (Verrutschen) der Spirale (IUP) und daher eine Beeinträchtigung der antikonzeptionellen Wirkung möglich ist, sodass eine Überprüfung der korrekten Lage der Spirale (IUP) notwendig ist, wird der Arzt mit Ihnen bereden; sprechen Sie ihn ggf. darauf an.

Wichtige Fragen

Damit der Arzt Gefahrenquellen rechtzeitig erkennen und persönliche Risiken besser abschätzen kann, beantworten Sie bitte sorgfältig folgende Fragen:

Alter: _____ Jahre • Größe: _____ cm • Gewicht: _____ kg
Geschlecht: _____

n = nein/j = ja

1. Befinden sich **Implantate** im Körper (z.B. n j Schrittmacher/Defibrillator, Gelenkendoprothese, Herzklappe, Stent, Metall, Kunststoffe, Silikon)?

Wenn ja, welche? _____

2. **Achtung:** Die MRT darf bei bestimmten Arten von **Metall im Körper nicht durchgeführt** werden. **Informieren Sie bitte unbedingt den Arzt. Er wird entscheiden, ob Sie zu dieser Risikogruppe zählen.**

Befinden sich magnetische oder metallische n j Teile im Körper (z.B. Gefäß- oder chirurgische Clips, Gefäßprothese, Metallstifte, Hautchips, Zahnspange/Implantate, Granat- oder sonstige Metallsplitter, Spirale [Intrauterinpessar], Akupunkturnadeln, Insulin- oder Schmerzmittelpumpe, Neurostimulator, Gehörimplantat [z.B. Cochlea-Implantat], Intraport, Tätowierungen, Permanent-Make-up)?

Wenn ja, welche? _____

Wenn ja, in folgender Körperregion: _____

3. Tragen Sie ein Pflaster auf der Haut, das **Medikamente freisetzt (transdermales Pflaster)**? n j

Wenn ja, welches Pflaster? _____

4. Wurde bereits eine **Kernspinuntersuchung**, n j **Computertomografie** oder **Röntgenuntersuchung**, insbesondere der jetzt zu untersuchenden Körperregion, durchgeführt?

Wenn ja, bitte Körperregion/Organ, Art der Untersuchung und Jahr, in dem sie stattfand, eintragen: _____

Wenn ja, erfolgte die Untersuchung mit **Kon-** n j **trastmittelgabe**?

Wenn ja, traten bei **Kontrastmittelgabe** Probleme auf (z.B. **Kreislaufreaktionen, Schock, Hautausschlag** o.Ä.)? n j

Wenn ja, welche? _____

5. Besteht/Bestand eine **Infektionskrankheit** n j (z.B. Hepatitis, Tuberkulose, HIV/AIDS)?

Wenn ja, welche? _____

6. Besteht eine **Allergie** wie Heuschnupfen oder allergisches Asthma oder eine **Unverträglichkeit** bestimmter Substanzen (z.B. Medikamente, Latex, Desinfektionsmittel, Betäubungsmittel, Röntgenkontrastmittel, Jod, Pflaster, Pollen)? n j

Wenn ja, welche? _____

7. Besteht/Bestand eine **Herz-Kreislauf-Erkrankung** (z.B. Herzfehler, Herzklappenfehler, Angina pectoris, Herzinfarkt, Schlaganfall, Rhythmusstörungen, Herzmuskelentzündung, hoher Blutdruck)? n j

Wenn ja, welche? _____

8. Besteht/Bestand **Vorhofflimmern**? n j

9. Wurde bereits eine **Operation am Herzen, am Kopf** oder **in der jetzt zu untersuchenden Körperregion** durchgeführt? n j

Wenn ja, welche? _____

