

Kernspintomografie

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

Patientendaten/Aufkleber

Die Untersuchung erfolgt

- mit Kontrastmittel
 ohne Kontrastmittel

Zu untersuchende Körperregion: _____

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

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

Was ist eine Kernspintomografie?

Die Kernspintomografie ist ein bildgebendes Verfahren, bei dem mit Radiowellen Aufnahmen der zu untersuchenden Körperregion erstellt werden. So können ohne Verwendung von Röntgenstrahlen krankhafte Veränderungen (z.B. ein Bandscheibenvorfall, Brusttumor, Gehirnveränderungen, Gefäßerkrankungen u.a.) exakt nachgewiesen werden.

Weitere Messtechniken können ebenfalls wichtige Informationen bringen. Die Magnet-Resonanz-Angiografie (**MRA**) ermöglicht die Untersuchung von Blutgefäßen. Mit der Magnet-Resonanz-Spektroskopie (**MRS**) können Stoffwechselprodukte analysiert und mengenmäßig erfasst werden. Auch eine Untersuchung der Gewebedurchblutung (Magnetresonanz-Perfusion; **MRP**) oder eine spezielle Untersuchung von Gehirn und Nervensystem (sog. diffusionsgewichtete Magnetresonanztomografie; **DWI/DTI**) sind im Rahmen der Kernspintomografie möglich.

Ihr Arzt wird Sie informieren, welche Untersuchung bei Ihnen geplant ist.

Wie erfolgt die Untersuchung?

Sie werden in der Regel im Liegen langsam in eine Öffnung des röhrenförmigen Magneten (Kernspintomografen) hineinbewegt (s. Abb.). Bitte bleiben Sie in der Ihnen angewiesenen Stellung vollkommen ruhig liegen, atmen Sie gleichmäßig 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. Über Monitore besteht direkter Sichtkontakt mit dem medizinischen Personal oder Sie werden über eine Videokamera überwacht. Eventuell wird am Finger schmerzfrei eine

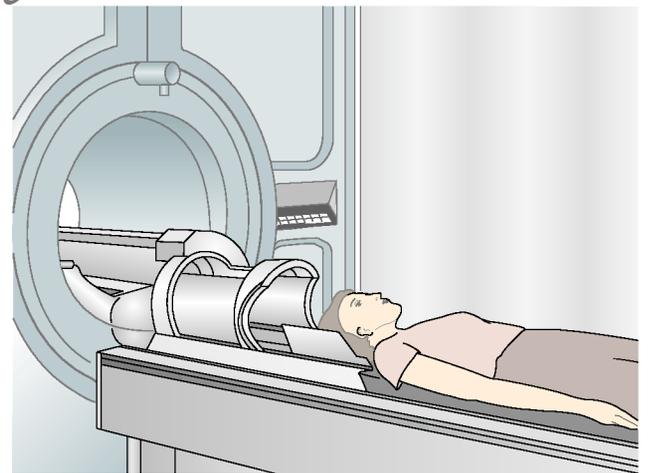


Abb.: Lagerung für die Untersuchung von Kopf und Oberkörper

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. Wegen der lauten Klopfgeräusche während der Untersuchung, die von den elektromagnetischen Schaltungen herrühren, erhalten Sie Ohrstöpsel und/oder Kopfhörer, ggf. mit Musikuntermalung, über denen Ihnen auch Atemkommandos (z.B. „einatmen“, „ausatmen“) gegeben werden. Bei Neigung zu Platzangst oder Panikattacken kann vorab ein Beruhigungsmittel verabreicht werden. Da geringste Bewegungen Bildstörungen verursachen und die genaue Beurteilbarkeit der Bilder einschränken können, kann die Untersuchung – insbesondere bei (Klein-)Kindern – ggf. in Narkose erfolgen. Auch gibt es „offene“ Kernspintomografen und Geräte, die einen erweiterten Zugang und kürzere Magnetrohren haben. Über die Vor- und Nachteile und die lokale Verfügbarkeit wird Sie Ihr Arzt informieren.

Manchmal ist es notwendig, spezielle Kontrastmittel (z.B. Gadolinium) zu verabreichen (zum Trinken oder eingespritzt in eine Vene), 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.
- Gelegentlich Bluterguss oder Nachblutung und selten **Haut-/Gewebe-/Nervenschäden** durch Eingriffsbegleitende Maßnahmen (z.B. intravenöse Injektionen). Mögliche, u.U. dauerhafte Folgen: Schmerzen, Entzündung, Absterben von Gewebe, Venenreizung/-entzündung, Narben sowie Empfindungs-, Funktionsstörungen, Lähmungen.
- Selten behandlungsbedürftige **Infektionen** an der Einstichstelle. Sehr selten kommt es durch Keimstreuung zu einer lebensbedrohlichen Blutvergiftung (Sepsis), die 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!**
- Der Hauptbestandteil des MRT-Kontrastmittels ist ein Metall (Gadolinium), das sich im Gewebe ablagern kann. Zurzeit gibt es jedoch keine unmittelbare Nachvollziehbarkeit eines Zusammenhangs (Evidenz) dafür, dass Gadoliniumablagerungen im Gehirn Schäden verursachen. Um allerdings denkbaren (potenziellen) Risiken vorzubeugen, wurde die Nutzung bestimmter gadoliniumhaltiger Kontrastmittel vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte eingeschränkt.
- **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 Ihrem 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 der jetzt zu untersuchenden Körperregion (Röntgenbilder, Kernspin-/Computertomogramme, Mammogramme bei einer Brustuntersuchung) 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 **ambulanten** Untersuchung wegen der evtl. Gabe von gadoliniumhaltigem Kontrastmittel **in jedem Fall** bei Ihrem Arzt (Hausarzt, Internist) **den Kreatinin- und GFR-Wert bestimmen** und bringen Sie diese Laborwerte 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, vor allem 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**.

Suchen Sie unmittelbar vor der Untersuchung noch einmal die Toilette auf.

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/ Haarspangen, Kugelschreiber Geldbeutel, lose Geldmünzen, Brieftasche inkl. Scheckkarten (Magnetstreifen werden gelöscht!) usw.
- Metallteile an der Kleidung (z.B. Gürtelschnallen), Kleidungsstücke mit einem Reißverschluss, Funktionsunterwäsche, 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 weitere magnetische oder metallische **Teile/Implantate** im Körper (z.B. Gefäß- oder chirurgische Clips, Gefäßprothese, Metallstifte, Hautchips, Zahnspange/Implantate, Granat- oder sonstige Metallsplinter, Spirale [Intrauterinpeppar], Akupunkturnadeln, Insulin- oder Schmerzmittelpumpe, Neurostimulator, Gehörimplantat [z.B. Cochlea-Implantat], Intraport, Tätowierungen, Permanent-Make-up)? n j

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, Computertomografie oder Röntgenuntersuchung**, insbesondere der jetzt zu untersuchenden Körperregion, durchgeführt? n j

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

Wenn ja, erfolgte die Untersuchung mit **Kontrastmittelgabe**? n j

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? _____

