

Liebe Patientin, lieber Patient,

ergänzend zu dem Aufklärungsgespräch mit Ihrem Arzt möchten wir Ihnen mit diesem Aufklärungsbogen noch einige Basisinformationen zur bevorstehenden Untersuchung überreichen.

Falls darüber hinaus Fragen offen geblieben sind, zögern Sie nicht, diese im persönlichen Gespräch mit Ihrem Arzt zu stellen.

Was ist eigentlich eine MRT-Untersuchung?

Die Magnetresonanztomographie (MRT) wird auch Kernspintomographie genannt und ist ein bildgebendes Verfahren zur Darstellung der inneren Organe, Gewebe und Gelenke mit Hilfe starker Magnetfelder. Röntgenstrahlen werden hier nicht eingesetzt.

Bei der MRT entstehen die Aufnahmen aus einem Zusammenspiel von einem starken Magnetfeld und Radiowellen. Über sehr sensible Messfelder entstehen vom Computer errechnete Schnittbilder.

Bei der Untersuchung werden hochspezifische Gewebeunterscheidungen, vor allem nichtknöcherner Strukturen wie Weichteile (Muskeln, Haut, etc.), Organe, Gelenkknorpel, Bandscheibe und Gehirn, möglich. Auch kleine Entzündungsherde sind auf diese Weise sichtbar zu machen. Gewebestrukturen, die luftreich sind (z.B. Lunge, Darm) oder einen geringen Wassergehalt aufweisen (Knochen), sind allerdings nur eingeschränkt beurteilbar.

Und wie verläuft eine MRT-Untersuchung?

Die Untersuchung dauert je nach Organ und Region zwischen 25 und 45 Minuten.

Der Magnetresonanztomograph befindet sich aufgrund seiner starken magnetischen Eigenschaften in einem separaten Untersuchungsraum. Er ist durch eine große Glasscheibe von Arzt und Assistenzpersonal einzusehen. Mittels Lautsprecher stehen Sie in direktem Kontakt zum Fachpersonal. Außerdem erhalten Sie einen Klingelknopf, mit dem Sie sich jederzeit bemerkbar machen können.

Versuchen Sie möglichst ruhig und entspannt zu liegen und den Atemanweisungen des Fachpersonals Folge zu leisten. Dies ist notwendig, um möglichst detaillierte Bilder für eine eindeutige Diagnose zu erhalten.

Lassen Sie sich durch die lauten Klopfgeräusche, die im Laufe der Untersuchung entstehen, nicht erschrecken. Damit diese nicht allzu sehr stören, erhalten Sie Ohrstöpsel oder Kopfhörer.

Sollten Sie unter Angst vor engen Räumen leiden, weisen Sie uns bitte bereits bei der Terminvergabe darauf hin. Es besteht die Möglichkeit, dass Sie vor der Untersuchung eine Beruhigungsspritze erhalten. Hierfür sollten Sie für die Untersuchung etwas mehr Zeit einplanen und eine Begleitperson mitbringen.

Sind mit der MRT-Untersuchung Risiken verbunden?

Die MRT-Untersuchung ist eine moderne Untersuchungsmethode.

Nach derzeitigem wissenschaftlichem Erkenntnisstand haben Magnetfeld und die im MRT ausgestrahlten Radiowellen keinen schädlichen Einfluss auf den menschlichen Organismus.

Allerdings stellen Metallteile im oder am Körper ein Problem dar, weil bei der Kernspintomographie ein starkes Magnetfeld auf Sie einwirkt. Alle Metallteile und elektronischen Geräte, die sich entfernen lassen, also zum Beispiel Hörgeräte, herausnehmbarer Zahnersatz oder Schmuck und Uhren, müssen abgelegt werden.

Bei Menschen, die Metall im Körper haben, etwa Herzschrittmacher, Nägel nach Knochenoperationen oder Ähnliches, muss individuell entschieden werden, ob eine Untersuchung mit dem MRT durchgeführt werden kann. Auch Tätowierungen können metallhaltige Farbstoffe beinhalten und deshalb Hautreizungen verursachen.

Gibt es bei einer Schwangerschaft Risiken für das ungeborene Kind?

Es gibt bislang keinerlei Hinweise auf Schädigungen des Fötus bei oder nach einer MRT-Untersuchung. Die Einflüsse einer MRT auf den ungeborenen menschlichen Organismus sind aber noch nicht abschließend untersucht, so dass bei Schwangeren die Indikation zur MRT nach umfangreicher Nutzen-Risiko-Analyse durch den Arzt gestellt wird.

Teilen Sie dem Arzt oder dem Fachpersonal unbedingt mit, falls Sie schwanger sind oder wenn der Verdacht auf eine Schwangerschaft besteht.

Darf ich vor der Untersuchung normal essen und trinken?

Falls nicht anders verordnet, sollten Sie 2 Stunden vor der Untersuchung nichts mehr essen. Trinken dürfen Sie klare Flüssigkeit (z.B. Tee, Mineralwasser).

Insbesondere bei Brust-, Bauch- oder Beckenuntersuchungen sollten Sie am Vortag der Untersuchung nichts Blähendes essen (Kohl, Bohnen etc.). Falls Ihr Arzt Ihnen Abführmittel verschrieben hat, sind diese wie verordnet einzunehmen.

Bekomme ich vor oder während der Untersuchung ein Kontrastmittel?

Bei manchen Indikationen ist es erforderlich, ein Kontrastmittel zu verabreichen. Das Kontrastmittel wird über eine Vene in den Blutkreislauf gebracht. Dadurch ist der Arzt häufig in der Lage, ein noch aussagekräftigeres Bild zu erhalten und eine sichere Diagnose zu stellen oder andere Erkrankungen auszuschließen.

Bei Magen-, Dünn- oder Dickdarmuntersuchungen erhalten Sie gegebenenfalls einige Zeit vor der Untersuchung ein Kontrastmittel zum Trinken. Um die Ausscheidung des Kontrastmittels zu beschleunigen, trinken Sie bitte vor und auch nach der MRT-Untersuchung reichlich Tee oder stilles Mineralwasser.

Bitte informieren Sie sofort Ihren Arzt/Radiologen, falls bei Ihnen nach der MRT-Untersuchung Beschwerden auftreten.

Allgemeines zu Funktionsuntersuchungen

Hierbei wird zwischen mehreren Arten von Funktionsuntersuchungen unterschieden:

- DWI, DTI und WBDI sind Diffusionstechniken bei denen die sogenannte Brown'sche Molekularbewegung, im speziellen Falle die biologische Diffusion im Mittelpunkt der Technik steht. Freie Moleküle können sich im Außenzellbereich (Extrazellulärraum) entsprechend dessen Volumen ungerichtet frei (anisotrop) oder entlang vorgegebener Strukturen gerichtet (isotrop) mit einer messbaren Geschwindigkeit (mm^2/s) bewegen.

Es können so bei anisotroper Diffusion Rückschlüsse auf die Zellgröße bzw. die Größe des Extrazellulär- raums (Zwischenzellraum) über die Geschwindigkeit mit der sich die Moleküle entlang von Konzentrations- gradienten bewegen gezogen werden. Verändert sich das Volumen des Extrazellulär- raums was bei charak- teristischen Veränderungen der Zellverbände zu undifferenzierten, in der Regel kleineren sich schneller teilenden Zellen hin (Tumorzellen) der Fall ist und auf Malignität hinweist, kann dies mittels Diffusion gemessen werden (ADC-Werte erniedrigen sich und mit steigendem B-Wert treten Signaländerun- gen auf).

Liegt hingegen gerichtete Diffusion (isotrope Diffusion) vor (z. B. im Nervensystem entlang der Nerven- fasern) kann die Geschwindigkeit entlang dieser Strukturen (axiale Diffusion) oder auch entgegen (radiale Diffusion) gemessen werden was eine Aussage über die Intaktheit der Fasern (Axone), sowie der, diese um- gebenden Membranen (Myelinscheiden), ermöglicht.

Anwendungsbeispiele wurden hierbei genannt: Onkologie und Neurologie, sowie Lymphknotenstaging im Rahmen der Onkologie.

- Hirnfunktionsuntersuchungen (BOLD, Perfusion, Volumetrie) sind im MRT möglich, Perfusion und Volumetrie überdies auch im CT.
- Bei BOLD-Untersuchungen können zwischen sauerstoffreichem (Oxyhämoglobin) und sauerstoffarmen (Desoxyhämoglobin) Blut bestehenden kleinen Feldgradienten gemessen und mittels spe- zieller Softwarenachverarbeitung so verstärkt werden, dass diese als Signalunterschiede sichtbar gemacht werden können.

So können Hirnfunktionen untersucht werden, wenn die Areale über spezielle Aufgaben (Paradigmen) ak- tiviert werden. Es können so unterschiedlichste neuronale Aktivitäten untersucht werden, wenn die Para- digmen entsprechend verändert oder auf die funktionalen Bedürfnisse dieser Zentren hin angepasst werden müssen. Indikationen bestehen in der Neurochirurgie (Gehirnchirurgie), um funktionale Areale markieren und damit schützen zu können. In der Neurologie und Psychologie sind diese notwendig, um Hirnareale und deren Funktionen besser zu verstehen.

Eine zunehmende Rolle könnten diese Techniken darüber hinaus auch bei Suchterkrankungen und demen- tiellen Erkrankungen in Zukunft erlangen (z. B. der Alzheimer'schen Krankheit). Perfusionsuntersuchungen geben Auskunft über die Gewebedurchblutung und spielen in der Onkologie und bei Gefäßerkrankungen des Gehirns eine wesentliche Rolle. In gleicher Weise trifft dies für auch für Volumetrien, also die Ausmessung und Inhaltsbestimmung von Strukturen zu. Solche Untersuchun- gen können vor allem im Bereich des Gehirns indiziert sein.

Hierbei können die Indikationen für solche speziellen Anwendungen bei uns erfragt werden und die Volumet- rie selbst durchgeführt werden.

Allgemeines zu Funktionsuntersuchungen

- Bewegungsdarstellungen sind im MRT im Bereich der HWS, BWS sowie LWS möglich. Hierfür ist jedoch eine speziell entwickelte Hardware und die damit verbundene Software von Nöten, die üblicherweise firmenseitig nicht zur Verfügung gestellt wird.

Diese Untersuchungen können bei uns angefragt und demnächst auch dementsprechend durchgeführt werden.

- 3D-Volumendarstellungen aller Organe:
Im Magnet Resonanz Tomographen kann die Anzahl der Voxel (Volumenelemente) bestimmt werden und damit eine Aussage über die einzelnen Strukturen quantifiziert wiedergegeben werden.

Während einzelne Strukturteile gezielt erfasst (segmentiert) werden, können diesen Farben und damit Volumina zugeordnet werden, die in der Folge weiter nachverarbeitet werden (Strömungsmodelle etc.).

Auch hier können wir Ihnen Auskunft geben was möglich ist.

- Metallimplantate:
Implantate können im MRT untersucht werden, wenn spezielle Sequenzen verwendet werden, wobei die Güte der Metallunterdrückung aber grundsätzlich vom Legierungsanteil der verwendeten Implantate abhängt.

Auch dies kann bei uns vorher angefragt und mit entsprechenden Metallsequenzen durchgeführt werden.

Beispielerggebnisse zu Funktionsuntersuchungen



HWS: T2-TSE mit Normalbefund



HWS: T2-TSE mit initialer Spinalkanalstenose