

Was ist eine Magnetresonanztomographie (MRI)



Die MRT oder synonym MRI (engl. magnetic resonance imaging) bzw. Kernspin ist eine Methode der diagnostischen Bildgebung des Körperinneren, die es in der Medizin als fest etablierte Methodik seit etwa der 80er Jahre gibt. Die Entwicklung der MRT als bildgebendes Verfahren erfolgte seit ca. 1973 vor allem durch Paul C. Lauterbur mit Zutun von Sir Peter Mansfield.

Die Magnetresonanztomographie ermöglicht, im Gegensatz zur Computertomographie (CT), welche zur Bildgebung ionisierende Strahlen (Röntgenstrahlen) verwendet, die Darstellung des Körperinneren ohne die Verwendung der „belastenden“ Röntgenstrahlen und gilt damit als **besonders schonende und risikoarme Methode in der modernen medizinischen Bildgebung**.

Grundlage dieser Technik ist die **Magnetresonanz**. Hierbei werden in der Regel zunächst die überall im Körper vorkommenden Wasserstoffatome/Protonen in einem konstanten Magnetfeld (Dauermagnet, dieser befindet sich bei dem im Regionalspital Surselva verwendeten ge-

schlossenen Hochfeldtomographen im tunnelartigen Gehäuse der Geräte) parallel ausgerichtet und nachfolgend durch Hochfrequenzimpulse (Radiowellen) angeregt. Die bei der dann folgenden Relaxation der Wasserstoffatome frei werdende Energie wird ebenfalls in Form von Radiowellen in der Art eines Echos aus dem Körper zurückgesendet. Dies kann vom Gerät durch sehr empfindliche Empfänger aufgenommen und von einem Computer in Bilder umgewandelt werden. Hierdurch können, je nach verwendeten Sequenzen (Art und Weise der Anregung der Atome), sowohl arttypische Bilder zur Differenzierung unterschiedlicher Gewebe (Muskulatur, Fett, Knochen etc.) als auch funktionelle Bilder akquiriert werden. Hierdurch ist es möglich, Veränderungen/Erkrankungen im Körperinneren zu erkennen und entsprechende Therapieoptionen einzuleiten oder anzupassen.

Was kann untersucht werden?

Am Regionalspital Surselva werden sowohl Untersuchungen des zentralen Nervensystems, also des Kopfes und der Wirbelsäule, als auch des Muskuloskelettsystems, also des Bewegungsapparats (Knochen, Muskulatur, Gelenke, etc.), ebenso wie des Bauch-, Becken- und Brustraumes inklusive Spezialuntersuchungen von Herz, weiblicher Brust, des Darmes, der Bauchspeicheldrüse und des Gallensystems aber auch der Gefäße angeboten und durchgeführt.

Was ist zu beachten?

Bei Spezialuntersuchungen werden Sie bei Terminvereinbarung über die Vorbereitung und möglicherweise einzuhaltende Medikamenten-/Nahrungskarenz vor der Untersuchung informiert.

Bei Standarduntersuchungen z. B. der Wirbelsäule, des Kopfes oder von Gelenken sind keine speziellen Vorbereitungen notwendig.

Auch wenn die MRT als nicht schädigend gilt und es bisher keine gegenteiligen, wissenschaftlich eindeutig fundierten Daten gibt und auch Schwangere sowie Früh- und Neugeborene mittels MRT untersucht werden können, ist es wichtig über eine etwaige Schwangerschaft zu informieren, da vorsichtshalber, insbesondere eine Untersuchung im ersten Schwangerschaftstrimenon eher zurückhaltend und nur nach unbedingter Risikoabwägung indiziert werden sollte.

Nicht untersucht werden dürfen Patienten mit **Cochleaimplantaten, Herzschrittmachern, Neurostimulatoren/-modulatoren, implantierten Medikamentenpumpen, älteren Herzklappen**, bestimmten Modellen von **Mammaexpandern** und je nach Lage **Metallsplintern** oder **Kugeln im Körper**, aber auch, je nach Art, **Aneurysmaclips**, vor allem im Kopf. Patienten mit so genannten MR-gängigen Herzschrittmachern können nur nach kardiologischer Rücksprache und unter genauer Abwägung von Nutzen und Risiko untersucht werden. Die meisten in den letzten 15-20 Jahren verwendeten Implantate (Osteosyntheseplatten, Endoprothesen („Gelenkersatz“), Clips und Stents, aber auch moderne Herzklappen und bestimmte Mittelohr-implantate sind jedoch ohne Probleme oder der Gefahr einer Lockerung MR tauglich, so dass einer Untersuchung in der Regel nichts im Weg steht.

Es ist dennoch unbedingt wichtig, dass Sie uns vor der Untersuchung möglichst vollständig **über mögliche Implantate (Typ, wenn möglich Prothesen-/ Implantatpass vorlegen, Implantationsort und -zeitpunkt) informieren, damit wir vorab, falls notwendig, entsprechend reagieren können um mögliche Schäden zu vermeiden und alternative Untersuchungsmethoden, z. B. mittels Computertomographie vorzuschlagen.**

Untersuchung von Kindern

Ab einem bestimmten Alter lassen sich Kinder ebenso wie Erwachsene wach und ohne Problem untersuchen.

Bei **Neugeborenen** und **Kleinstkindern** gestaltet sich die Untersuchung in wachem Zustand auf Grund der noch nicht entwickelten Fähigkeit selbstständig über die längere Untersuchungszeit ruhig zu liegen schwierig bis unmöglich, so dass diese Kinder zusammen mit den betreuenden Kinderärzten in Sedierung, oder bei Bedarf in Vollnarkose, untersucht werden. Hierfür stehen im Kantonsspital Graubünden die notwendigen MRT-tauglichen Überwachungs- und Beatmungsgeräte zur Verfügung.

Was muss ich vor der Untersuchung beachten?

Bei den meisten Untersuchungen ist im Vorfeld nichts zu beachten. Sie können am Untersuchungstag regulär Frühstücken oder zu Mittag essen und sollten auch regulär Ihre gewohnten Medikamente einnehmen, dies gilt insbesondere für Diabetespatienten.

Für einige Untersuchungen, insbesondere im

- **Bauchraum** sind vorab vorbereitende Massnahmen, sowie der Verzicht auf bestimmte Nahrungsmittel vorab, oder das nüchterne Erscheinen zur Untersuchung notwendig.
- **Bereich des Herzens**, Verzicht auf Kaffee, Tee, Schokolade, koffeinhaltige Nahrungsmittel.

Hierüber werden Sie bei Bedarf gesondert informiert.

Brauche ich Kontrastmittel und was ist mit anderen Medikamenten?

Für die meisten Untersuchungen, insbesondere des Kopfes, des Halses, des Brust- oder Bauchraumes und des kleinen Beckens ist es im Verlauf der Untersuchung notwendig, ein Kontrastmittel zu verabreichen. Dies wird über einen, vor der Untersuchung in eine Armvene eingelegten, venösen Zugang verabreicht. Vorab benötigen wir aktuelle Informationen über Ihre Nierenfunktion („Nierenwerte“), da das Kontrastmittel über die Nieren wieder ausgeschieden wird.

Das im MRT verwendete **Kontrastmittel enthält Gadolinium**, eine so genannte seltene Erde, welches in der Regel gut vertragen wird und nur sehr selten zu allergischen Reaktionen führt, so dass auch Patienten mit einer Jodunverträglichkeit, die bereits einmal auf Röntgenkontrastmittel reagiert haben, das MR-Kontrastmittel gut vertragen. Sollte es dennoch einmal zu einer **allergischen Reaktion** kommen, was wie bei allen Medikamenten nicht auszuschliessen ist, wird diese mittels einer Kurzinfusion mit antiallergischen Medikamenten behandelt.

Sollte bereits eine Kontrastmittelallergie bekannt sein, kann die Verabreichung antiallergischer Medikamente vorab ein Auftreten der Allergie verhindern bzw. die Symptome zumindest deutlich lindern. **Bitte informieren Sie uns vorab über allfällig bekannte Unverträglichkeiten.**

Bei bestimmten **Gelenkuntersuchungen** ist es zur Klärung der Fragestellung notwendig, vor der eigentlichen MR-Untersuchung, **Kontrastmittel direkt in das betroffene Gelenk zu injizieren** (Arthrographie). Dies wird nach einem ausführlichen Aufklärungsgespräch über Nutzen und Risiko durch den Radiologen durchgeführt. Um ein mögliches Blutungsrisiko zu minimie-

ren, benötigen wir vorab Informationen über die Gerinnungsfähigkeit Ihres Blutes (Gerinnungswerte) und ist es wichtig, dass Sie uns über die mögliche Einnahme von „Blutverdünnern“ (z.B. Aspirin, Plavix, Marcoumar etc.) informieren.

Bei einigen Untersuchungen (insbesondere des Buchraumes) oder bei **Platzangst** kann es notwendig sein, Ihnen **Medikamente** die Ihre Fahrtüchtigkeit beeinträchtigen zu verabreichen. In diesem Fall dürfen Sie nach der Untersuchung **nicht mehr eigenhändig ein Fahrzeug steuern**, so dass Sie in diesem Fall mit öffentlichen Verkehrsmitteln und/oder ggf. einer Begleitung zur Untersuchung kommen sollten.

Ablauf der Untersuchung

Vor der Untersuchung müssen Sie alle Kleidungsstücke, welche Metallteile (Knöpfe, Reisverschlüsse, Haken oder Bügel) enthalten, also in der Regel die gesamte Oberbekleidung ablegen. Ebenso muss sämtlicher **Schmuck** wie Halsketten, Ohrringe, Piercings, Uhren herausgenommen bzw. abgelegt werden.

Nachfolgend bringt sie die MTRA in den Untersuchungsraum und lagert sie im MR-Gerät. Da während der Untersuchung laute Geräusche entstehen, bekommen Sie je nach Wunsch Ohrstöpsel oder Kopfhörer mit Musik zum Schutz des Gehörs. Sie bekommen einen kleinen Ball in die Hand, der eine **Alarmlampe** enthält, so dass Sie sich im Fall eines Problems, wie z.B. Unwohlsein, während der Untersuchung bemerkbar machen können. Nachdem Sie in der „Röhre“ gelagert sind, verlässt die MTRA den Raum und steuert die Untersuchung von aussen. Sie werden über eine grosse Glasscheibe, ein Kamerasystem sowie eine Wechselsprechanlage jederzeit überwacht und können, bei Bedarf, auch während der Untersuchung mit uns kommunizieren. Ausserdem kann es bei bestimmten Untersuchungen, insbesondere des Bauchraumes, notwendig sein, dass Sie kurzfristig den Atem anhalten müssen. Hierfür bekommen Sie über die Sprechanlage Atemkommandos.

Eine Untersuchung im MRT dauert in der Regel zwischen **20 und 50 Minuten**. Nach dem Ende der Untersuchung werden Sie zu Ihrer Umkleidekabine zurückgebracht und können, nachdem Sie sich umgezogen haben, der venöse Zugang entfernt ist und nicht mehr blutet nach Hause gehen. Die Befundauswertung kann bei während der Untersuchung zwischen 100 und 1000 erstellten Bildern nicht unmittelbar erfolgen, so dass der Befund nach Auswertung durch einen Radiologen schriftlich Ihrem zuweisenden Arzt zugeht, der das Resultat dann mit Ihnen bespricht. Lediglich in einem dringende medizinischen Fall werden wir unmittelbar nach telefonischer Rücksprache mit Ihrem behandelnden Arzt direkt den Befund mit Ihnen besprechen und die weiteren notwendigen Massnahmen in Einverständnis mit Ihrem behandelnden Arzt in die Wege leiten.