



Schweizerische  
Gesellschaft  
für Rechtsmedizin  
SGRM

Société Suisse  
de Médecine Légale  
SSML

Società Svizzera  
di Medicina Legale  
SSML

**Sektion Medizin**

**section médecine forensique**

*Arbeitsgruppe  
Forensische Bildgebung*

---

## **Postmortales MRI**

---

Ausgabe **April 2014**



## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorwort .....	2
2.	Theoretische Grundlagen .....	2
2.1.	Definitionen .....	2
2.2.	Vorsichtsmassnahmen in der Benutzung des MRI .....	3
3.	Praktische Vorgehensweise .....	4
3.1.	Vorbereitung der Leiche .....	4
3.2.	Transport.....	4
3.3.	Scan.....	4
3.4.	Datenarchivierung.....	5
3.5.	Interpretation.....	5
3.6.	Weiteres Vorgehen .....	5
4.	Literatur / Mitgeltende Unterlagen .....	5

## 1. VORWORT

Dieses Dokument wurde von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe "Forensische Bildgebung" der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) erarbeitet. Es handelt sich um ein Konsenspapier und dient der Harmonisierung von Arbeitsabläufen und der Terminologie innerhalb der SGRM. Gleichzeitig definiert es die Minimalanforderungen und stellt damit die Grundlage für das Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin dar.

Dieses Dokument bezieht sich ausdrücklich auf postmortale MRI-Untersuchungen. Der Ablauf von Untersuchungen im Rahmen der klinischen Rechtsmedizin unterliegt den Regelungen der jeweiligen durchführenden klinisch-radiologischen Abteilung.

In diesem Dokument gilt für Personen die geschlechtsneutrale Formulierung; der Einfachheit halber wird zumeist die männliche Form angewandt.

## 2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN

### 2.1. DEFINITIONEN

#### PACS

Picture Archiving and Communication System, ist in der Medizin ein Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem auf der Basis digitaler Rechner und Netzwerke. Ein PACS besteht aus dem PACS-Server, an den ein Kurzzeit- und ein Langzeitarchiv angeschlossen sind.



<b>Dicom</b>	Digital Imaging and Communications in Medicine, ist ein Standard zur Speicherung und zum Austausch von Informationen im medizinischen Bilddatenmanagement.
<b>Dicom Viewer</b>	Programm zur Besichtigung von Dicom Daten auf Computern, Tablets oder Workstations.
<b>Workstation</b>	Mit Workstation bezeichnet man einen besonders leistungsfähigen Arbeitsplatzrechner für technische oder wissenschaftliche Anwendungen, in Abgrenzung zum handelsüblichen Personal Computer für den Privat- oder Bürogebrauch. Typischerweise werden Workstations in Unternehmen und Forschungseinrichtungen für rechenintensive Anwendungen wie die 3D-Konstruktion, Computersimulationen, Videobearbeitung und animierte 3D-Computergrafik eingesetzt. Üblicherweise erbringen Workstations im Bereich Grafikdarstellung, Rechenleistung, Speicherplatz und Multitasking überdurchschnittliche Ergebnisse, oft können zusätzliche Terminals verwendet werden.

## 2.2. VORSICHTSMASSNAHMEN IN DER BENUTZUNG DES MRI

In der Magnetresonanztomographie birgt das Arbeiten mit starken Magnetfeldern und Radiowellen gewisse Risiken, die unter den untenstehenden Verweisen diskutiert werden.

Es ist jedoch zu betonen, dass alle diese Risiken durch korrektes Verhalten unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften vor und während einer Untersuchung praktisch vollständig ausgeschaltet werden können. Nennenswerte Risiken ergeben sich nur dann, wenn Sicherheitsvorschriften nicht eingehalten werden.

Im Laufe einer MR-Untersuchung wird der Körper oder ein Körperteil in das Feld eines starken Magneten gebracht. Charakteristisch für dieses Feld ist, dass es zeitlich konstant und nicht ohne weiteres abschaltbar ist. Trotz seiner Stärke sind nach heutigem Wissensstand keine bleibende Auswirkungen des statischen Feldes auf den Körper zu erwarten.

Hingegen kann es zu Problemen kommen, wenn magnetische Metallteile in den Untersuchungsraum gebracht werden, die vom Magneten angezogen oder umorientiert werden können.

Es ist deshalb sehr wichtig, dass der zu untersuchende Leichnam korrekt vorbereitet und äusserlich frei von beweglichen Metallteilen ist (siehe 3.1.).

Ein Problem können Fremdmaterialien im Körperinneren darstellen, z. B. im Falle einer Schussverletzung. Ob die Untersuchung in einem solchen Fall durchgeführt werden kann, hängt davon ab, in welcher Körperregion sich die Fremdkörper befinden und wie gross und aus welchem Material sie sind.

Hingegen sind heute viele der für medizinische Zwecke eingesetzten Fremdkörper aus nicht magnetischem Material und erlauben eine sichere Durchführung einer MR-Untersuchung. Dazu gehören Gelenksprothesen, Osteosynthesematerialien, Zahnimplantate, Gefässprothesen,



Gefäßklammern und die meisten künstlichen Herzklappen. In gewissen Fällen ist es angebracht, eine Untersuchung nicht direkt nach einer Operation durchzuführen.

Anders ist es bei aktiven Implantaten, deren Speicher im Laufe der rechtsmedizinischen Untersuchung ausgelesen werden soll. Dazu gehören Herzschrittmacher und Neurostimulatoren. Die im Gerät vorhandenen Speicherinhalte können durch das Magnetfeld verändert bzw. gelöscht werden und so ein Auslesen verunmöglichen. Weiter Risiken ergeben sich durch die mit dem Gerät verbundenen Elektroden. Solche Drähte sind elektrisch leitend und können sich deshalb wie Empfangsantennen verhalten, die Energie aus dem Radiowellenfeld aufnehmen. Sie werden dann von einem Strom durchflossen, der im Extremfall Verbrennungen verursachen kann - im konkreten Beispiel, auch dann, wenn ein Herzschrittmacher ausgeschaltet ist. Beim Vorhandensein von solchen Implantaten sollte keine MR-Untersuchung durchgeführt werden.

Die mit der Untersuchung verbundenen Lärmbelastungen des Personals unterliegen den einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften.

Alle Personen, welche im Rahmen der Untersuchung den MR-Raum betreten, müssen die geltenden MR-Sicherheitsbestimmungen kennen. Diese Personen und die bei der Untersuchung benutzten Hilfsmittel (Transportliege, Lagerungsmaterialien etc.) müssen frei von ferromagnetischen Materialien sein.

### **3. PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE**

#### **3.1. VORBEREITUNG DER LEICHE**

Es wird empfohlen, vor der MRI-Bildgebung ein Screening der Leiche / des Inhaltes des Leichensackes auf metallische Fremdkörper durchzuführen (mittels Röntgen oder CT).

Nach Rücksprache mit dem Obduzenten wird die Leiche unbekleidet und ohne Schmuckstücke, möglichst anatomisch korrekt in einen MR-kompatiblen Leichensack verpackt. Auch bei Bahnleichen, Flugunfallopfern oder anderem Untersuchungsgut werden die vorhandenen Teile, soweit möglich, anatomisch korrekt angeordnet verpackt.

#### **3.2. TRANSPORT**

Der Transport erfolgt in einem für Leichentransporte zugelassenen Fahrzeug. Es muss darauf geachtet werden, dass die Leiche vorsichtig transportiert wird. Erfolgt das MRI in einer Klinik ist es wichtig, dass der Transportweg möglichst wenig frequentiert ist. Für den Fall von Anfragen, z.B. Unfällen etc. sind für solche Transporte Ausweispapiere mitzuführen.

#### **3.3. SCAN**

Beim Scannen der Leiche ist darauf zu achten, dass sie in einer möglichst anatomisch korrekten Haltung auf dem Tisch positioniert ist.

Die Details des Untersuchungsprotokolles bleiben dem durchführenden Institut je nach radiologischer Fragestellung überlassen. Generell wird eine Bildgebung in T1, T2 und T2 fettsupprimiert in mindestens zwei Ebenen empfohlen.

Die anatomische Orientierung der Untersuchungsebenen sollte korrespondierend zu den entsprechenden klinischen Untersuchungen gewählt werden.



Aufgrund der erhöhten Sicherheitsanforderungen im Umgang mit einem MRI wird prinzipiell die Durchführung der Untersuchung durch einen speziell geschulten MTRA empfohlen.

### **3.4. DATENARCHIVIERUNG**

Grundsätzlich sollten alle durchgeführten Untersuchungssequenzen archiviert werden. Die Datenarchivierung erfolgt im Dicom-Format wenn immer möglich auf einem PACS, einer DVD oder anderem Speichersystem, mit dem ausdrücklichen Hinweis, dass die Haltbarkeit von DVDs nicht langfristig garantiert werden kann. Die Archivierungsdauer wird durch die im Institut gängige Archivierungsvorschrift bestimmt.

### **3.5. INTERPRETATION**

Die Interpretation wird auf entsprechend ausgerüsteten Einrichtungen, die das Lesen und Darstellen der MRI-Daten zulassen (z.B. Workstation, Computer mit Dicom Viewer) durchgeführt. In der Rechtsmedizin ist das Verwenden von nicht für klinische Anwendung zertifizierter Ausstattung zur Dateninterpretation grundsätzlich zulässig. Grundsätzlich sollen alle angefertigten Daten in die Interpretation der Untersuchung einfließen.

Im Idealfall erfolgt die Interpretation durch einen Radiologen und einen Rechtsmediziner gemeinsam. Experten (Rechtsmediziner und Radiologen) müssen zur Interpretation rechtsmedizinischer Fälle alle Aspekte eines Falles berücksichtigen. Hierzu sollen die radiologischen Befunde möglichst genügend umfänglich schriftlich niedergelegt werden.

### **3.6. WEITERES VORGEHEN**

Zur besseren Veranschaulichung und Vermeidung von Missverständnissen können geeignete Bildkataloge angefertigt werden.

In Abhängigkeit von den Gesamtumständen, Befunden an der Leiche sowie der MRI-Interpretation können Folgeuntersuchungen wie Angio-CT, Angio-MRI, Ultraschall oder ähnliches empfohlen werden.

Idealerweise werden die MRI-Befunde vor der Obduktion mit dem Obduzenten besprochen, damit die Ergebnisse in Umfang und Präparationstechnik der Obduktion mit einfließen können.

Im Interesse einer kontinuierlichen Qualitätsverbesserung wird empfohlen, die Befunde von radiologischer Untersuchung und Autopsie bilateral zu besprechen.

## **4. LITERATUR / MITGELTENDE UNTERLAGEN**

### **Links**

- <http://www.mrisafety.com/>