

Infothek Radiologie: Mehr wissen über... Was klopft im MRT?

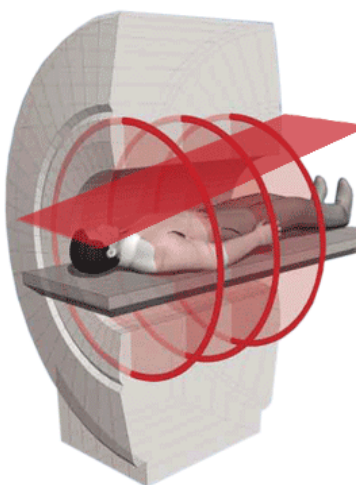
Liebe Patientinnen und Patienten!

Auf dieser Seite erläutern wir Ihnen Top-Themen aus der Radiologie und klären die dazugehörigen Fragen.

In dieser Ausgabe lautet das Thema: Mehr wissen über ... Was klopft im MRT?



Unsere Radiologie verfügt derzeit über zwölf modernste Kernspintomographen. Beispielsweise finden Sie am Campus Benjamin Franklin ein 3,0 Tesla Siemens Skyra System (siehe Bild).



Die Bilder vom Körperinneren entstehen durch Resonanzphänomene der Wasserstoffatomkerne (Protonen) im Körper mit dem starken Magnetfeld des MRT. Um allerdings 2- und 3-dimensionale Bilder vom Körperinneren darzustellen, muss durch zusätzliche, vergleichsweise schwache Magnetfelder diese Resonanzfrequenz während der Bildaufnahme wiederholt und kurzfristig verändert werden. Dies erfordert das kurzfristige An- und Abschalten von zusätzlichen Magnetfeldspulen im MRT-Gerät. (Bild©meduniwien)

Magnetresonanztomographie (MRT): Was klopft denn da?

Unter den Geräten, mit denen Bilder vom Körperinneren angefertigt werden, ist die Magnetresonanztomographie (MRT) das Verfahren, das mit der stärksten Geräusentwicklung verbunden ist. Während Röntgen und Ultraschall nahezu geräuschlos sind und man in der Computertomographie im Wesentlichen nur das Surren der Lüfter und leise Geräusche durch die Bewegung der Röntgenröhre um den Patienten wahrnehmen kann, produziert die MRT während der Messungen mehr oder minder stark ausgeprägte Klopf- und Brummgeräusche. Je nach spezifischer Messtechnik entstehen passagenweise sogar interessante Rhythmen durch immer wiederkehrende Abfolgen von verschiedenen Brumm- und Klopfphasen.

Was mag die Quelle dieser Geräusche sein?

Immer wieder werden wir von Studenten, die sich im Rahmen eines Praktikums mit der Kernspintomographie auseinandersetzen, aber auch von Patienten gefragt, ob in dem Gerät mechanisch Dinge verschoben werden. Dies ist nicht der Fall. Zur Erklärung der Geräusentwicklung muss man wissen, dass die MRT mit einem starken Magnetfeld arbeitet. Die heute in der klinischen Routine benutzten Magnetfeldstärken liegen bei 1,5 oder 3 Tesla. Anschaulich gesprochen sind 1,5 Tesla etwa das 50.000-fache des Erdmagnetfeldes. Die Bilder vom Körperinneren entstehen durch Resonanzphänomene der Wasserstoffatomkerne (Protonen) im Körper mit dem starken Magnetfeld des MRT. Um allerdings 2- und 3-dimensionale Bilder vom Körperinneren darzustellen, muss durch zusätzliche, vergleichsweise schwache Magnetfelder diese Resonanzfrequenz während der Bildaufnahme wiederholt und kurzfristig verändert werden. Dies erfordert das kurzfristige An- und Abschalten von zusätzlichen Magnetfeldspulen im MRT-Gerät.

Um uns plausibel zu machen, wie hierdurch Geräusche entstehen, lohnt es sich, einen Blick zurück in die Schulzeit zu werfen: Vielleicht erinnern Sie sich, dass in Naturkunde oder Physik folgendes Experiment vorgeführt wurde: Auf dem Tisch steht ein Hufeisenmagnet. In das Magnetfeld wird sozusagen schaukelartig ein Kupferdraht gehängt und an eine Batterie angeschlossen. Was passiert, wenn durch diesen Draht Strom fließt? Die „Schaukel“ wird zu der einen oder anderen Seite ausgelenkt. Dieser Effekt wird durch die sogenannte Lorentzkraft, einem physikalischen Prinzip, verursacht. Im MRT-Gerät sind die Leiterschleifen, mit denen die Zusatzmagnetfelder für die Ortskodierung erzeugt werden, nicht frei beweglich, sondern fest auf einen Zylinder aus Kunststoff aufgeleimt, der sich im MRT-Gehäuse um den Patienten befindet. Bei jedem An- und Abschalten des Stromes für die Erzeugung dieser Zusatzmagnetfelder für die Ortskodierung erfahren die Leiter eine durchaus starke, ruckartige Kraft. Da für die Erstellung eines 2- bzw. 3-dimensionalen Bildes diese Ortskodiermagnetfelder viele 100 bis 1.000 mal an- und ausgeschaltet werden müssen, mit Schaltzeiten von wenigen Millisekunden, wird das Kunststoffrohr, auf dem die Spule aufgeleimt ist, in Schwingungen versetzt. Im Grunde wirkt diese Vorrichtung wie ein Lautsprecher. Leider hat dies Vor- und Nachteile: Wir Radiologen bevorzugen Geräte, die besonders schnelle Schaltungen der Ortskodiermagnetfelder erlauben. Hiermit können wir die Untersuchungszeit verkürzen und die Ortsauflösung verbessern. Dies führt jedoch zu einer Erhöhung der Lautstärke der begleitenden Geräusche.

Die Hersteller der MRT-Geräte haben jedoch verschiedene Maßnahmen für die Dämpfung des Lärmes entwickelt. Darüber hinaus ist der Kopfhörer ein guter Schutz für den Patienten, der jedem für die Untersuchung aufgesetzt wird. Dieser schützt nicht nur vor dem Lärm durch die Klopf- und Brummgeräusche, sondern ermöglicht auch eine gute Verständigung mit dem Bedienpersonal.

*Es informierte Sie: Prof. Dr. med. Matthias Taupitz
Charité Radiologie*