

MRT- Artefakte und CI Positionierung unter 3 T in vivo

Wagner J, Todt I, Rademacher G, Ernst A
Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde und Radiologie am Unfallkrankenhaus Berlin

Einleitung

Mit der steigenden Anzahl an Patienten mit Hörimplantaten wächst die Wahrscheinlichkeit eines im zeitlichen Verlauf notwendigen bildgebenden Verfahrens. Während eine CT-Untersuchung ohne Probleme möglich ist und mit modernen Geräten nur geringe Artefakte produziert, sind MRT-Untersuchungen unter verschiedenen Aspekten problematisch. Mit der Indikationsausweitung von Hörimplantaten (z.B. nach Vestibularisschwannom-OP) ist die Beurteilbarkeit des Inneren Gehörgangs bei 3 T-Untersuchungen von zentraler Bedeutung. In dieser Arbeit sollte die Artefaktausdehnung im MRT unter 3 T in vivo und die Beurteilbarkeit der umgebenden Strukturen bewertet, sowie die Abhängigkeit der Artefakte von der Position der Implantate beurteilt werden.

Material und Methoden:

1. Artefaktform

Nucleus 512 Magnet an einer 5l RiLa- Flasche, 3 T MRT, T2w Sequenz



2. MRT-Sequenz

T2w und T1 Sequenz im 3 Tesla MRT (in vivo Artefakt bei gleicher Implantatposition)

3. Magnetpositionierung

In vivo Implantat auf der Kopfhaut unter Kopfverband, Variation der Position (90° , 120° , 160° und 5cm, 7cm, 9cm)

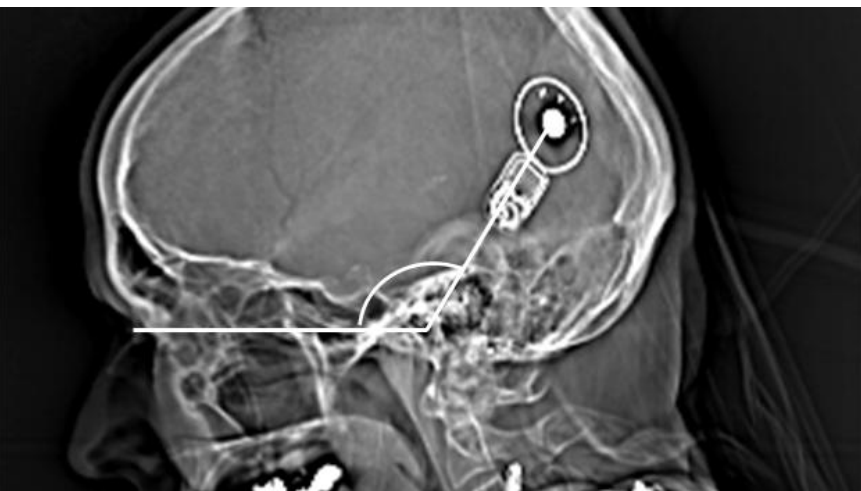


Abb. 1: Variation des Implantationswinkels in Bezug zu einer horizontalen Ebene (Nasion, Oberrand Porus acusticus externus) sowie der Entfernung des Magneten zum Drehpunkt

Ergebnisse:

1. Artefaktform



Abb.2: Artefaktform (abhängig von der Schichtung)

2. MRT-Sequenz

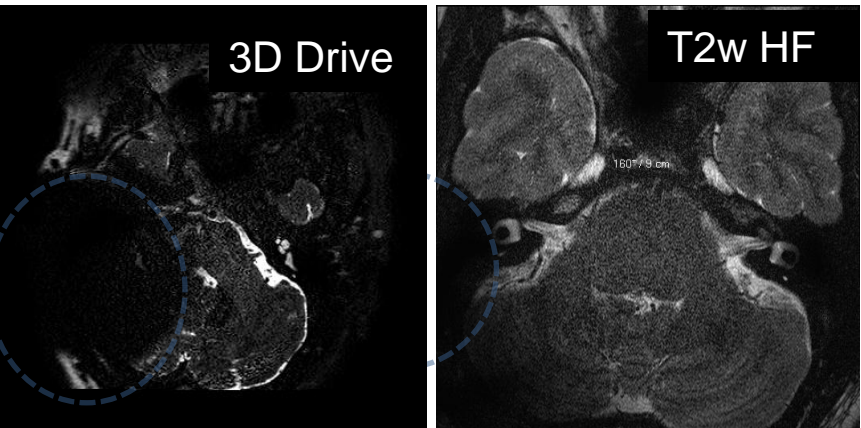
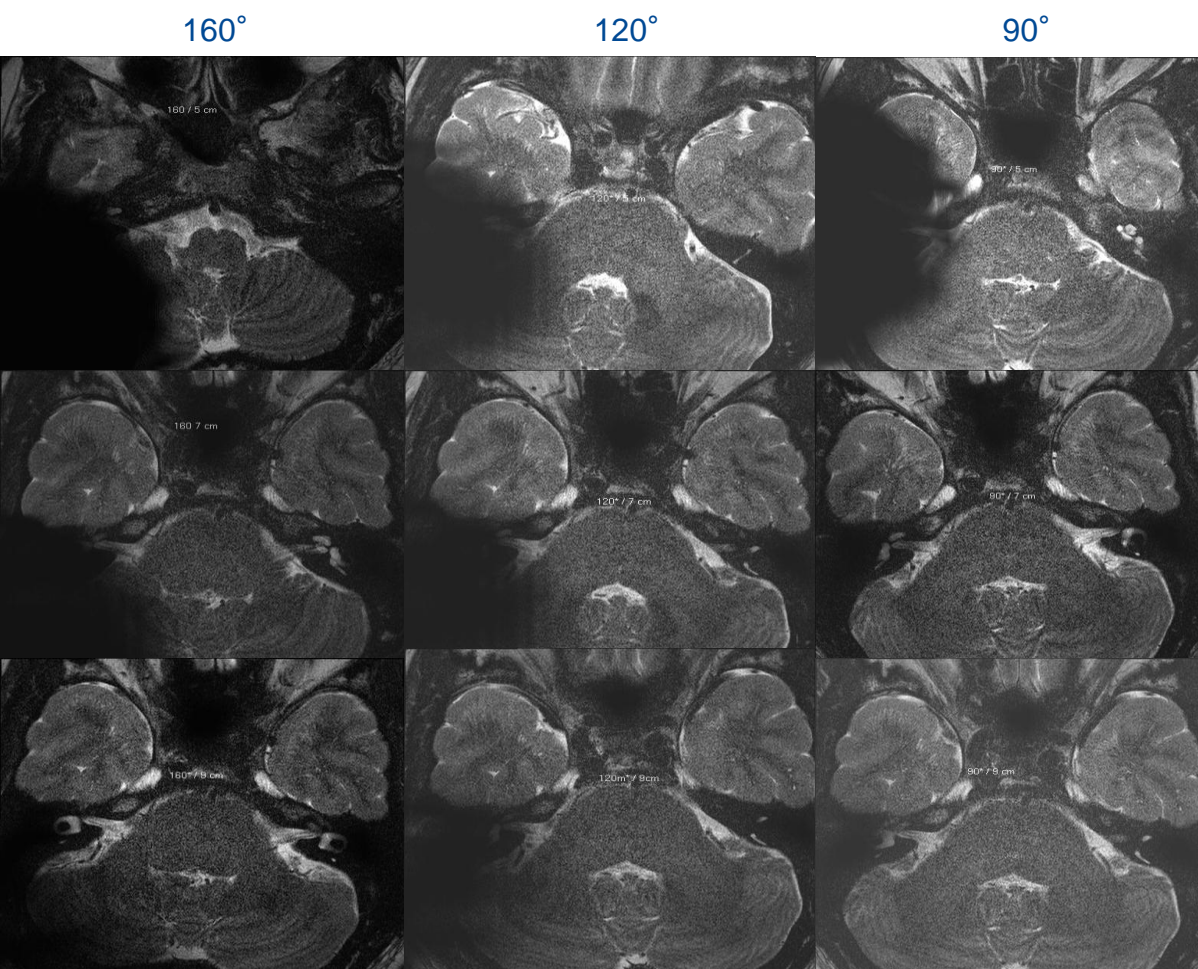


Abb. 2: Artefaktausdehnung

3. Einfluss der Magnetposition



Beurteilungsskala von IAC und Labyrinth

Assessment at T2w of IAC/ labyrinth	90°	120°	160°
5 cm	-/-	-/-	-/-
7 cm	+/-	-/-	+/-
9 cm	+/+	+/-	+/++

Diskussion

- Der Haltemagnet (flacher Zylinder) im Silikongehäuse des Implantats verursacht einen Artefakt, der je nach Schichtung unterschiedlich geformt ist.

- Eine Beurteilung von innerem Gehörgang (IAC) und Labyrinth im 3 T MRT ist trotz CI möglich.
- Andere Studien zeigten bereits eine Abhängigkeit dieser Beurteilbarkeit von der verwendeten Sequenz.
- Spezielle Sequenzen wie VAT, MAVRIC oder SEMAC sind verfügbar zur Unterdrückung von Metallartefakten.

- Auch konventionelle Sequenzen (T2w HF) ermöglichen eine sehr gute Beurteilbarkeit des IAC und Labyrinths.
- Eine hochauflösende 3D Sequenz (Drive, CISS) zeigt einen signifikant größeren Artefakt als T2w HF.
- Eine Positionierung des Implantatmagneten bei 160° > 7 cm kann empfohlen werden.
- Eine Abhängigkeit von der Kalottengröße ist anzunehmen.
- Spezifische Artefakt-mindernde Sequenzen bieten ggf. andere Möglichkeiten der Implantpositionierung.

Literatur:

- Kalin R, Stanton MS. Current clinical issues for MRI scanning of pacemaker and defibrillator patients. Pacing Clin Electrophysiol. 2005;28:326–328.
- Walton J et al. MRI without magnet removal in neurofibromatosis type 2 patients With cochlear and auditory brainstem implants. Otol Neurotol. 2014; 821-825.
- Hargreaves BA et al. Metal-induced artifacts in MRI. Am J Roentgenol. 2011;197:547-555.