

論文の内容の要旨

氏名：浅野 志織

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：矯正装置による金属アーチファクトの脳の MRI への影響

磁気共鳴画像(Magnetic resonance imaging: 以下, MRI)検査は, 放射線被曝がなく非侵襲的であり容易に任意の断面像が得られることから, 日常の臨床において重要な画像検査法の一つである。脳領域においては, 脳腫瘍や脳血管疾患に汎用されおり, 特に急性期脳梗塞治療のための検査に用いられ不可欠なものとなっている。しかしながら, 口腔内に矯正装置などの磁性体を含有する歯科材料がある状態で MRI 検査を行うと磁性体による金属アーチファクトが生じ, 画像診断の妨げになることが临床上問題となっている。本研究では, 研究1として1.5 TeslaのMRI装置を用いて金属アーチファクトの基礎的なファントム実験を行い, 各種シーケンスによる撮像法での矯正装置の金属アーチファクトの大きさやMRIへの影響を検討した。さらに, 研究2では実際に矯正装置を口腔内に装着した状態で, 矯正装置が脳のMRIに与える影響について検討を行った。

資料は, 研究1では, 本学付属病院矯正歯科で使用しているメタルブラケット, セラミックブラケット, コンポジットブラケット, チタンブラケット, シングルチューブ, weld用シングルチューブ付大白歯バンド, Stainless Steel Wire, NiTi Wire, CoCr Wireとした。撮像は, 本院脳ドック診断時に頭頸部領域に用いられている条件で行った。画像の評価は, 3名の歯科医師が合議のうえ行なった。計測は, MR画像に出現した高信号域に囲まれた低信号域の最大距離を金属アーチファクトの測定値とした。

研究2では, 本学付属病院矯正歯科で一般的に用いられている矯正装置の組み合わせをType1とし, 金属アーチファクトの影響が少ないと考えられる組み合わせをType2および3として用いた。Type2では前歯部に金属を含まないセラミック製のブラケット, 小臼歯部にはチタンブラケットならびに大白歯部にはチタン製のシングルチューブを用いた。Type3では, ブラケットスロット歯頸側内面にCoCr合金製のクリップが設けられているセラミック製のセルフライゲーションブラケットを前歯部に用い, 小臼歯部にはチタンブラケットならびに大白歯部にはチタン製のシングルチューブを用いた。口腔内印象模型より作製した可撤式装置である厚さ0.5mmの矯正用クリアリテーナーに矯正装置をType1-3の組み合わせでスーパーボンドにて接着し, 被験者の口腔内に装着して撮像を行った。撮像は, 本院脳ドック診断時に頭頸部領域に用いられている条件で行った。画像の評価は, 高精細モニター上で臨床経験10年以上の脳神経外科医師の計2名が独立して行った。評価部位は小脳, 延髄, 下垂体, 中脳/橋, 脳室, 前頭葉, 側頭葉, 後頭葉の8部位とし, 金属アーチファクトの歪みに応じ, Score1(No artifact/Diagnostic), 2(Minimal artifact/Diagnostic), 3(Moderate artifact/Moderately Diagnostic), および4(Severe artifact/Nondiagnostic) で評価するように依頼した。

研究1の結果, 金属アーチファクトの大きさはそれぞれ, weld-1-tube 57.6~115.7mm, DB-1-tube 57.2 ~ 114.6mm, DB-metal 56.3~110.0mm, SS 34.8~68.3mm, DB-resin 22.8~50.7mm, DB-Ti 6.3~14.2mm, DB-ceramic-2 5.5~12.8mm, CoCr 11.5~15.5mm, NiTi 11.2~14.0mmであり, weld-1-tubeが他の矯正装置より金属アーチファクトの大きさが一番大きく, DB-ceramic-2が最小であった。また, 最大の金属アーチファクトを生じさせる撮像法はEcho Planar Imaging法拡散強調像(DWI)であった。研究2の結果, Type1においては, DWIはすべての評価部位でのScore1の割合が0~5%であり, Fast Field Echo法T1強調像(FFE-T1)では下垂体, 前頭葉および側頭葉でScore1が10~20%と低かった。よって, DWIおよびFFE-T1での撮像では, これらの部位のMRI診断は不可能であるとした。Spin Echo法T1強調像, Turbo Spin Echo法T2強調像, Fluid Attenuated Inversion RecoveryおよびShort T1 Inversion Recovery法では, すべての評価部位でScore1は50~100%であり脳のMRI診断は可能であるとした。Type2およびType3では, すべての撮像法および評価部位において, Score1は85~100%と高く脳のMRI診断は可能であった。

以上の結果より, セラミックブラケット, 強磁性体の含有量が少ないセルフライゲーションブラケット, チタンブラケットおよびチューブはすべての撮像法で脳のMRI診断の支障にならないことが立証され, 脳のMRIでの金属アーチファクトの軽減に有用であることが示唆された。特に, 脳血管疾患の発症頻度が増

加する40代以降の歯科矯正治療患者には強磁性体を避けた矯正装置を用いる配慮が必要であると考えられた。