

論文審査の結果の要旨

氏名：大塚 航平

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Efficacy of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the head and neck region

（頭頸部領域における拡散強調 MR 画像の有用性）

審査委員（主 査） 教授 岡 田 裕 之

（副 査） 教授 金 田 隆

（副 査） 教授 清 水 武 彦

頭頸部領域の画像検査法は、従来から、コンピューター断層撮影法（Computed tomography）や磁気共鳴画像検査法（Magnetic resonance imaging: 以下 MRI とする）が、臨床応用されている。被曝のない MRI は水素原子の信号を画像化したものであり、その信号強度を画像に濃淡化した定性評価によるものが主であった。一方、定量評価が期待される拡散強調 MR 画像は、近年、顎口腔領域疾患への臨床応用も散見される。

顎口腔領域の代表的な炎症性疾患の 1 つである、下顎骨骨髓炎は主に細菌感染に起因し、急性期で発熱、自発痛や下歯槽神経由来の神経症状が生じるとされ、予後不良が近年問題視もされている。

一方、顎口腔から炎症反応の影響を受ける頸部リンパ節は、口腔からの細菌感染やウイルス等の影響を受けやすく、また、頸部リンパ節は加齢に伴う機能低下も生じることから、感染リスクが高まるとされ、加齢変化も評価することが重要となっている。しかしながら、頭頸部領域における拡散強調 MR 画像を用いた下顎骨骨髓炎や頸部リンパ節を定量評価したものは乏しい。

本研究の目的は、1) 拡散強調 MR 画像を用いて下顎骨骨髓炎の下顎管の定量評価、2) 頭頸部領域のリンパ節の加齢変化を施行し、頭頸部領域における拡散強調 MR 画像の有用性を検討することであった。

本研究は、日本大学松戸歯学部倫理委員会の承認を得た後ろ向き研究である（EC21-003, EC15-12-009-1）。

1) 2013 年 8 月から 2020 年 3 月の間に、日本大学松戸歯学部附属病院にて MRI 検査を施行した 130 名の骨髓炎患者（男性 50 名、女性 80 名、年齢分布 20-89 歳、平均年齢 55.7 歳）を対象とした。MR 撮像は 1.5 テスラの MR 装置（Intera Achieva® 1.5T; Philips Medical Systems, The Netherlands）を用いて実施した。拡散強調 MR 画像より作成した ADC map を用いて、体軸横断像上で下顎管の最大面積となる下顎孔に関心領域（region of interest: 以下 ROI とする）を設定し、ADC 値を計測した。重度の金属アーチファクトを有する患者や顎骨に腫瘍や嚢胞を有する患者、ビスホスホネート製剤および血管新生阻害薬を服用している患者は除外した。統計処理は Wilcoxon 符号順位検定および Spearman の相関係数を用いて、患側および対側の下顎管の ADC 値、性別および年齢の比較分析を行った。 $P < 0.05$ にて有意性を示すものとした。

2) 2017 年 11 月から 2018 年 7 月までの間に、日本大学松戸歯学部附属病院にてパノラマエックス線検査および MRI 検査を施行した 101 名の患者（男性 22 名、女性 79 名、年齢分布 14-77 歳、平均年齢 44.33 歳）を対象とした。使用したパノラマエックス線装置（Veraviewepocs2D®; J. Morita Ltd., Kyoto, Japan）の管電流は 1-10mA、管電圧は 60-80kV であった。MR 撮像は 1.5 テスラの MR 装置（Intera Achieva® 1.5T; Philips Medical Systems, The Netherlands）を用いて実施した。拡散強調 MR 画像より作成した ADC map を用いて、直径 5 mm の ROI を各リンパ節（顎下リンパ節および上内深頸リンパ節）上に設定し、ADC 値を計測した。重度の金属アーチファクトを有する患者や顎骨に根尖性歯周炎、腫瘍および嚢胞を有する患者は除外した。統計処理は Spearman の相関係数を用いて、各リンパ節の ADC 値、性別および年齢の比較分析を行った。 $P < 0.05$ にて有意性を示すものとした。

その結果は、

1) 骨髓炎の影響を受けた下顎管の ADC 値は $1.34 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、対側の下顎管の ADC 値は $1.12 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ であった。患側の ADC 値は対側と比較して有意に高い値を示した。 $(P < 0.01)$ 2) 年齢と各性別の ADC 値の間には有意な負の相関関係がみられた。全年齢層の顎下神経リンパ節の平均 ADC 値は、男性 $0.88 \pm 0.15 \times$

$10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 女性 $0.83 \pm 0.12 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ であった。 $(P=0.211)$ また、全年齢層の上内深頸リンパ節の平均 ADC 値は、男性 $0.90 \pm 0.14 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 女性 $0.91 \pm 0.16 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ であった $(P=0.857)$ 。

本研究により、1)骨髄炎の影響を受けた下顎管と対側の下顎管の ADC 値に有意差がみられ、2)正常な頸部リンパ節の ADC 値は、加齢により負の相関を示した。以上の結果より、拡散強調 MR 画像が下顎管の炎症性変化およびリンパ節の加齢変化評価に寄与し、頭頸部領域における臨床応用への可能性があること示唆され、今後の歯科臨床への治療や予後評価等に、新たな知見を得たものであり、歯科医学ならびに放射線学に大きく寄与し、今後一層の発展が望めるものである。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認める。

以 上

令和 年 月 日