

論文の内容の要旨

氏名：小倉 千春

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：デジタル画像を用いた歯顎顔面領域疾患のリスク評価

従来から歯周疾患の画像検査は単純エックス線検査やパノラマエックス線検査が頻用され、特に、パノラマエックス線検査は、簡便で短時間の検査法であり、歯周組織のみならず、顎骨全体や鼻副鼻腔等も総覧できる特徴がある。そのため、同検査法による下顎骨下縁皮質骨形態分類（Mandibular cortical index, 以下 MCI）を用いた骨粗鬆症のスクリーニング検査の有用性も報告されている。しかしながら、デジタルパノラマエックス線画像における MCI を用いた歯周疾患のリスク評価をした報告は乏しい。一方、磁気共鳴画像（Magnetic resonance imaging, 以下 MRI）検査は被曝を伴わない非侵襲的な画像検査法であり、顎関節症患者の関節円板の診断、下顎頭の骨髄信号および joint effusion の評価に広く用いられている。また、近年、同検査法は、組織内の水分子の拡散運動を画像化する拡散強調 MRI（Diffusion-weighted MRI, 以下 DW-MRI）が注目され、拡散係数（Apparent diffusion coefficient, 以下 ADC）-map を作成することで疾患の水分子の拡散運動の定量化による臨床応用が可能となった。これまでに DW-MRI を用いた研究報告はなされているが、顎関節症患者の joint effusion を定量化し、同疾患のリスク評価した報告はみられない。

本研究の目的は、1) デジタルパノラマエックス線画像における MCI を用いた歯周疾患のリスク評価、2) DW-MRI を用いた joint effusion の定量分析による顎関節症患者のリスク評価を行い、デジタル画像を用いた歯顎顔面領域疾患のリスク評価を試みることである。

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（承認番号 EC21-006, EC15-12-009-1）。1) 対象は 2007 年 4 月から 2021 年 3 月までの間に日本大学松戸歯学部付属病院にて歯周基本検査およびパノラマエックス線検査を行った 112 症例（男性 56 名、女性 56 名、年齢分布 30-98 歳、平均年齢 55.9 歳）とした。尚、無歯顎の患者は対象から除外した。MCI の分類は I 型：両側皮質骨の内側表面が滑らか、II 型：皮質骨の内側表面は不規則となり、内側近傍の皮質骨内部に線状の吸収、III 型：皮質骨全体にわたり、高度な線状の吸収と皮質骨の断裂がみられる、とした。左右側で MCI が異なる場合には、より骨吸収が高度であるものが評価された。画像上でオトガイ孔下の MCI の評価および分類（Group I：I 型、Group II：II 型および III 型）を行った。Probing pocket depth（以下 PPD）は検査対象歯中の最深 PPD を評価した。統計分析は、MCI の分類（Group I 群および Group II 群）を説明変数とし、さらに PPD（ $\geq 4\text{mm}$ 群と $< 4\text{mm}$ 群）を目的変数として Fisher's exact test により行った。 $P < 0.05$ は、統計的有意性を示すとみなされた。2) 対象は 2017 年 11 月から 2022 年 9 月までの間に日本大学松戸歯学部付属病院にて顎関節の症状を訴え MRI 検査を行った 51 症例（男性 15 名、女性 36 名、年齢分布 20-82 歳、平均年齢 51.1 歳）とした。Joint effusion の ADC 値の計測は下顎頭前方の上下関節腔相当部に矩形 ROI を設定し実施した。統計分析は joint effusion の Category 1~4（Category 1= No fluid および Minimal fluid, Category 2= Moderate fluid, Category 3= Marked fluid, Category 4= Extensive fluid）を説明変数、ADC 値を目的変数として、joint effusion の量による 4 つの群における平均 ADC 値を Kruskal-Wallis test および事後の Mann-Whitney U test with Bonferroni adjustments によって比較した。 $P < 0.05$ は、統計的有意性を示すとみなされた。

その結果、1) Group I（MCI 分類で I 型）および Group II（MCI 分類で II 型および III 型）と PPD の最深値に有意な関連がみられ、Group II では Group I と比較して $\text{PPD} \geq 4\text{mm}$ を有する割合が高かった（Group I で 34.8%、Group II で 65.2%）（ $P < 0.05$ ）。2) Joint effusion の Category 別の平均 ADC 値は Category 1 で 1.05 ± 0.21 （ $\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ ± 標準偏差）、Category 2 で 1.34 ± 0.23 、Category 3 で 1.72 ± 0.28 、Category 4 で 2.21 ± 0.28 であり、joint effusion の Category すなわち量が増加に伴い、平均 ADC 値は増加した。また、各 Category 間で ADC 値に有意差がみられた（ $P < 0.01$ ）。

本研究から、1) デジタルパノラマエックス線画像により下顎骨下縁皮質骨で吸収が顕著にみられた Group II 群において PPD が深くなる傾向がみられ、2) 顎関節症患者における MRI 検査時の joint effusion の量が増加するほど ADC 値が高値を呈することが明らかとなった。これらの結果より、デジタル画像を用いた歯顎顔面領域疾患のリスク評価の可能性が示唆された。