

## 論文審査の要旨

報告番号	甲第2912号	氏名	藤倉 満美子
論文審査担当者	主査 教授 代田 達夫 副査 教授 山本 松男 副査 教授 中村 雅典		
(論文審査の要旨)			
<p>学位申請論文「Signal intensity of articular disc and cortex of temporomandibular joint on magnetic resonance imaging」について、上記の主査 1 名、副査 2 名が個別に審査を行った。</p> <p>顎関節円板の位置異常、顎関節周囲の炎症性変化の評価には、MRI によるプロトン密度強調像 (PDWI) と T2 強調像 (T2WI) が用いられている。MRI は軟組織を対象とされ、硬組織は描出できないとされている。そこで、本研究では無信号とされている皮質骨および低信号とされる顎関節円板の信号強度の測定意義を明らかにすることを目的として、皮質骨および顎関節円板の信号強度のエコー時間 (TE) による変化、および PDWI および T2WI での皮質骨および顎関節円板の信号強度について検討した。その結果、皮質骨および顎関節円板の信号強度は TE 20ms 付近で交差し、それより短い TE では円板が、長い TE では皮質骨が高信号を示した。また、関節円板と関節突起部皮質骨はともに外耳孔より高信号を示し、PDWI では関節円板、T2WI では関節突起部皮質骨がより高信号を示した。</p> <p>以上の結果から、これまで無信号もしくは低信号と考えられてきた皮質骨および関節円板は空気と異なりそれぞれ特徴的な信号を呈することが明らかとなり、両者の信号強度を測定することは臨床上有意義であることが示された。</p> <p>本論文の審査において、副査の山本委員および中村委員から多くの質問があり、その一部とそれらに対する回答を以下に示す。</p> <p><b>山本委員の質問とそれらに対する回答：</b></p> <p>① 1. プロトン密度強調画像の TE が短いことの根拠は何か。② T2 強調画像の TE が長いことの根拠は何か。</p> <p>プロトン密度強調画像、T2 強調画像に関係する撮影パラメータの 1 つとして、ラジオ波を照射してから MR 信号を測定するまでのエコー時間 (TE) がある。静磁場内では組織はそこに含まれているプロトンの量に応じて縦磁化を持っており、90° パルス照射すると縦磁化はエネルギーを受け取って真横に倒れ、その後エネルギーを徐々に放出し縦に戻る。この速さ (緩和時間) はプロトンの結合状態 (水のプロトンか脂肪に含まれるプロトンか) で異なる。ラジオ波を照射後早期に (短い TE で) 撮影するとプロトンの結合状態には無関係でプロトンの量に依存する画像が得られ、これがプロトン密度強調画像となる。ラジオ波照射後、長い TE で撮影するとプロトンの量よりも緩和時間の違いを強調した画像になり、T2 強調画像となる。</p> <p>2. 得られた信号強度をどのように比較・解析すれば病態の診断に有用であるか。</p> <p>健常者の関節円板および皮質骨の信号強度を基に、新たに顎関節症患者 (復位性関節円板前方転位、非復位性関節円板前方転位、変形性顎関節症) の関節円板、皮質骨の信号強度をそれぞれ比較検討する。従来の円板位置のみを分析する場合と比べると細かな病態の情報が得られる可能性がある。従来の円板位置のみを分析する場合と比べると細かな病態の情報が得られる可能性がある。</p>			

**中村委員の質問とそれらに対する回答：**

1. 関節円板の構造，組成は顎関節症によってどのように変化していくのか。

正常な関節円板は緻密な線維性結合組織，それも密度の高い膠原線維と線維芽細胞より構成されている。関節円板の線維密度は中央狭窄部が最も高く，前方肥厚部，後方肥厚部では構成する線維の間隔は中央狭窄部よりも拡大傾向を示し，その線維束間には多くの線維細胞とわずかな線維軟骨細胞が散在している。顎関節症で関節円板が前方に転位した場合，構造の変化としては，関節円板の変形は主に後方肥厚部の肥厚から始まり，さらに進行すると念珠状，平坦化，塊状などの様々な形態を呈する。転位した関節円板内では膠原線維の走行が著しく乱れ，円板器質中にみられる細胞成分は減少し，その集簇化が観察される。また，まれな例では変性した関節円板に石灰化が認められることもある。

2. 初期の骨びらん時にはどのような結果が得られると考えられるか。

関節円板前方転位や円板穿孔等により，直接関節面が接すことになった下顎頭ならびに関節隆起表面には軟骨層の剥離脱落，軟骨下骨の露出が見られる。そこには様々な神経ペプチド，炎症性サイトカインの局在と放出，さらにフリーラジカルなどの産生がこれらの変化に先行，あるいは同期してみられる。そのため，MR 信号としては健常人と比較して高信号を示すと考える。

両副査は，上記を含めた質問に対する回答が，いずれも満足のいくものであることを確認した。

**主査 代田委員の質問とそれらに対する回答：**

1. 偽円板の病理像について述べよ

関節円板の後部結合組織は，血管組織，神経組織を豊富に含んでいる。偽円板は，長期にわたる円板転位により円板後部結合組織が線維化を生じてリモデリングを起こした状態であることが示唆されており，脱神経神経線維化や脱血管化が進行して肉眼的には白色で関節円板様となる。機能面では円板と同様の耐圧能力を持つようになる。

2. 本研究成果の臨床的意義はなにか

顎関節症診断に関する研究において，これら組織の信号強度と臨床的病態との関連性を検討するような研究を原理面で支えるものとする。すなわち，信号強度に基づく新たな診断情報の抽出を目的とする今後の研究の糸口になるものと期待できる。関節円板や関節突起皮質骨の信号強度と病態の関連性に関する研究の礎となりうること，病態変化，特に顎関節円板と顎関節部皮質骨の炎症等による初期変化の検出が可能になると考えられる。

主査の代田委員は，両副査の質問に対する回答の妥当性を確認するとともに，本論文の主張をさらに確認するために上記の質問をしたところ，明確かつ適切な回答が得られた。

以上の審査結果から，本論文を博士（歯学）の学位授与に値するものと判断した。