

鶴見大学大学院歯学研究科博士学位論文

内容の要旨および審査の結果の要旨

氏名(本籍)	小 樋 香 織 (東京都)
博士の専攻分野	博 士 (歯 学)
学位記番号	甲 第 439 号
学位授与年月日	平成 27 年 3 月 13 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 専 攻	鶴見大学大学院歯学研究科 (博士課程) 歯学専攻
学位論文題目	Quantitative measurements of the articular areas of mandibular condyles with temporomandibular joint disorders using magnetic resonance imaging (MR 画像を用いた顎関節症患者における下顎頭前機能面面積の定量的測定) The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice Cranio. 2015; 29: 1-9. [Epub ahead of point]
論文審査委員	主査 教授 下 田 信 治 副査 教授 小 林 馨 副査 教授 大久保 力廣

内 容 の 要 旨

【緒 言】

下顎頭は経時的に形態変化を生じるが、その経月的な変化を定量的に評価している報告は少ない。顎関節症による下顎頭の経月的な骨変化は、観察者が画像を主観的に評価してきた。しかし、変化の進行度、重篤度や加療による評価をより正確に診断するため、さらに客観的で定量的な評価法が必要とされていた。MRI は電離放射線被曝の恐れがなく、関節内部の骨形態の観察とともに組織分解能が高く、関節円板の状態を含む軟組織の異常を診断できる検査方法として多く用いられており、顎関節症の画像診断に最も適した検査と考えられている。

これまでに CBCT を用いて下顎頭の体積・表面積を測定した報告はあるが、MR 画像を用いたものはみられなかった。私たちは以前に MRI を用いて、下顎頭最前方点から下顎頭頂までを下顎頭前機能面と仮定し、その面積の定量的評価方法を報告した。本研究の目的は、初診時および加療中あるいは加療後の経過観察中における顎関節症患者の下顎頭前機能面面積の変化を、MR 画像で下顎頭形態別に定量的に比較検討することである。

【材料と方法】

2012 年 1 月から 2013 年 12 月までの 2 年間に、鶴見大学歯学部附属病院放射線科・画像検査室に来院し、DC/TMD に従って temporomandibular joint disorders と診断し、初診時を含め 2 回以上の顎関節 MR 撮影を行った成人患者 34 名 (68 関節) (男性 2 例、女性 32 例、最低年齢 20 歳、最高年齢 70 歳、年齢中央値 41.5 歳) を対象とした。これらは、初診時に顎関節の単純 X 線撮影ならびに MR 画像検査を行った。初診時より 2 回目あるいは 3 回目の MRI 撮影期間は、3 か月から 188 か月であった。本研究は、鶴見大学歯学部倫理審査委員会 (受付番号: 1001) の承認を受け、インフォームドコンセントを行い、書面にて同意が得られた患者の MR 画像を用いた。

MR 画像装置は日立メディコ社、APERTO Inspire (0.4 Tesla) で、顎関節用表面コイル (直径 9 cm) を使用した。計測には、T2* 像を用い撮影条件は repetition time [TR], 400 ms; echo time [TE], 14 ms; matrix size, 256×192; field of view, 120 mm; slice thickness, 4 mm にて行った。

計測システムは DICOM viewer の Aze Win (AZE 社、東京) を使用した。68 関節の MR 画像は、下顎頭長軸に垂直な矢状断像の T2* 像を用い、同一計測者が 1 か月の間隔をあけて 2 回計測を行った。既報の報告に準じ、関節隆起最下点と

鼓室隣裂を結ぶ直線（基準線とする）を決定し、この線に対する垂線が下顎頭前面と接する点を下顎頭最前方点とした。また下顎頭最高点を下顎頭頂点とし、この2点間の曲面を1mm間隔でプロットした。各スライス面に対し、同一基準線を用い、それぞれ下顎頭最前方点と下顎頭頂点を決定し、同様に計測を行った各スライスにおいて計測後、スライス厚が4mmであることから計測値を4乗し面積とし、各関節の面積の総和を下顎頭機能面面積と規定した。

撮影されたMR画像は顎関節学会専門医・指導医ならびに歯科放射線専門医・指導医の資格を有する歯科医師1名により下顎頭形態と関節円板動態を以下のように診断した。

—下顎頭形態—

Convexity：Erosionがなく曲面を呈し、どの変化も見られない下顎頭

Erosion：下顎頭の骨表面の粗造性、骨皮質の断裂。

Osteophyte：骨皮質の増生

Deformity：下顎頭の短縮および萎縮

Irregular surface：皮質部の外形不整

Flattening：関節面の平坦化

Combination：上記の変形の複合

—関節円板動態—

NDD：咬頭嵌合位における矢状断像で、関節円板後方肥厚部が下顎頭頂部に位置し、中央狭窄部が下顎頭に接している

ADDwR：関節円板後方肥厚部が下顎頭頂部より前方に位置し、中央狭窄部が下顎頭に接していない場合を前方転位とし、最大開口時の矢状断像で関節円板中央狭窄部が下顎頭に接した状態である正常な位置に呈するものを復位とし、復位を伴う円板前方転位

ADDwoR：復位を伴わない円板転位

統計解析にはSPSS (Ver. 14, Tokyo) を用いた。測定値の信頼性については、信頼性・級内相関 (ICC) を一元配置変量にて有意水準 $\alpha = 0.05$ で検者内の信頼性を検討した。初診からの撮影月数は正規性を認めなかったため、代表値は中央値を用いた。また撮影ステージは左右側ならびに個人別を無くし、四分位偏差を用いて分類した (Stage 0：初診時 68 関節, Stage 1：3 M ~ 12 M 46 関節, Stage 2：12.1 M ~ 24 M 24 関節, Stage 3：24.1 以上 22 関節)。各 stage において円板動態と下顎頭形態のカイ二乗検定で分析した。

【結果と考察】

ICC の計測者内信頼性は、0.97 であり MR 画像を用いた 2 回の下顎頭前機能面面積値は前回の報告同様に高い信頼性が認められた。

下顎頭形態は Convexity が最多で、下顎頭の骨変化群においては、下顎頭前機能面面積の中央値は Osteophyte が最大で、次いで Flattening が大きく、Irregular と Erosion は Convexity, Deformity や Combination より小さかった。そこで、この中央値の小さかった Irregular と Erosion を含むものを Defects of the cortical surface bone group, 含まないものを Non-defect of cortical surface bone group とし、Combination で Irregular と Erosion を含まないものを Combination group without cortical defect と分類し、Kruskal-Wallis 検定、その後の検定として Bonferroni 補正 ($\alpha = 0.017$) にて行った。その結果、Defects of the cortical surface bone group は Non-defect of cortical surface bone group より有意に面積が小さく、下顎頭前機能面に欠損が生じると面積が小さくなると推察された。

関節円板動態については、経時的に NDD が減少するものの、すべての円板動態において Convexity の頻度が最多であった。

【結 論】

34 名の顎関節症患者の下顎頭前機能面における cortical bone の欠損の有無により下顎頭前機能面面積の違いを検討し、以下のことが示唆された。

1. MR 画像を用いた下顎頭前機能面面積の定量的測定には高い信頼性が認められた。
2. Defects of the cortical surface bone group は、Non-defect of cortical surface bone group より下顎頭前機能面面積が有意に小さくなることが示唆された。
3. 下顎頭の骨変化において、Osteophyte と Flattening の面積の中央値は大きく、Irregular と Erosion は Convexity, Deformity や Combination より小さかった。

審査の結果の要旨

顎関節症患者における下顎頭の経時的骨変化は、観察者が画像を主観的に評価してきたが、変化の進行度、重篤度や加療変化を定量的に評価することが可能となれば、有用な診断基準の一助となるかもしれない。本論文は、今まで定量評価では用いられていないMR画像を用いて、初診時および加療中あるいは加療後の経過観察中における顎関節症患者の下顎頭前機能面面積の変化を、下顎頭形態別に定量的に比較検討することを目的としている。

上記の目的と達成するために、顎関節症と診断され文章で同意が得られた成人患者の初診時を含め2回以上の顎関節MR撮影を行ったMR画像を用い、下顎頭最前方点から下顎頭頂点の曲面距離を計測し、下顎頭前機能面面積を算出した。その結果、得られた計測値は既報の報告と同様に計測者内信頼性 (ICC) が、0.97であり2回の下顎頭前機能面面積値は高い信頼性が認められ、測定方法の信頼性が示唆された。下顎頭の形態では、Convexityが最多であり、下顎頭の変形があるものにおいて関節円板動態は前方転位がみられるものがほとんどであり、既存の報告とも一致した結果となっていた。また、下顎頭形態別下顎頭の前機能面面積の違いは面積の中央値はOsteophyteとFlatteningが大きく、IrregularとErosionは小さいことが示された。この結果より、中央値の小さかったIrregularとErosionを含むものをDefects群、含まないものをNon-defect群、CombinationでIrregularとErosionを含まないものをComb. without defect群を比較検討した。Defect群は、Non-defect群より下顎頭前機能面面積が有意に小さくなることが示され、前機能面に欠損が生じると面積が小さくなることが推察された。

以上より、本研究では測定方法の信頼性が確認されるとともに下顎頭前機能面面積の有用な測定方法であると考えられる。また、Erosionの有無による機能面面積の変化を明らかにしたことは、顎関節症の診断基準の一助となる可能性があり、今後、さらに臨床症状などを含めた研究が期待される。

以上の研究内容は、顎関節症患者における下顎頭の経時的骨変化を知るうえで重要な研究と考えられ、綿密な実験計画の元に、得られた結果に対する検証ならびに考察も十分であり、今後の歯科臨床の発展に大きく寄与するものと考えられる。

よって、本論文は博士（歯学）の学位請求論文として十分な価値を有するものと判定した。