原 著 論 文

関節円板前方転位の MR 画像所見と 臨床症状との関連性に関する研究

荊木理恵子 西山 秀昌* 中南 匡史 高橋 章*
桑原 俊也 高島 史男 丸山 剛郎

The Relationship between Signs and Symptoms of Craniomandibular Disorders and MRI Findings

Rieko Ibaraki, Hideyoshi Nishiyama*, Tadashi Nakaminami, Akira Takahashi*,
Toshiya Kuwahara, Fumio Takashima and Takao Maruyama

Abstract : Abnormalities of soft tissue of TMJ components are common in craniomandibular disorders. For the diagnosis of these abnormalities, MR imaging technique is useful. However, the relationship between MRI findings and signs and symptoms of craniomandibular disorders remains unclear.

In this study, MRI findings and signs and symptoms of craniomandibular disorders were compared for 150 patients (300 TMJs) with craniomandibular disorders.

Key words : MRI findings, signs and symptoms, craniomandibular disorders

I. 緒 言

顎口腔機能異常には、顎関節内部障害に代表されるように顎関節軟組織の異常が多く含まれており、特に関節円板の位置および動態の異常が重視されている。

一方、近年画像診査手段の進歩に伴い顎関節に対するより詳細な診断が可能となり、なかでも関節円板および周囲軟組織の把握が容易な MR (磁気共鳴) 画像

法は有効な検査法の 1 つとして注目されている¹⁻⁶⁾。MR 画像法は簡便で、放射線被曝を伴わず、また外科的侵襲を加えずに顎関節軟組織を描出し得ることが可能であるなど多くの利点があげられる。

しかしながら、MR 画像所見の実態および顎口腔機能異常の臨床症状との関連性についての研究はこれまでに少なく^{7,8)}、その詳細に関しては未だ不明な点が多いのが現状である。

そこで、今回われわれは顎口腔機能異常者の MR 画像所見と臨床症状に着目し、顎関節 MR 画像所見の実態を明らかにし、前方転位した関節円板の形態を分類すると共に、各円板形態と臨床症状との関連性を知ることを目的として検討を行った。

大阪大学歯学部歯科補綴学第一講座

*大阪大学歯学部歯科放射線学講座

The First Department of Prosthetic Dentistry, Osaka University, Faculty of Dentistry

*The Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Osaka University, Faculty of Dentistry

平成 6 年 5 月 9 日受付

II. 被験者ならびに実験方法

1. 被験者

被験者として 1991 年 7 月から 1992 年 12 月の間に大阪大学歯学部附属病院第一補綴科を受診した顎口腔機能異常者のうち、MR 画像検査を行った 150 名（男性 24 名、女性 126 名、15～67 歳、平均年齢 36.0 歳）の 300 関節を対象として（表 1）、検討を行った。

被験者の臨床症状としては顎関節部雑音、疼痛、開口障害について診査を行った。顎関節部雑音は、弾発音として明瞭に聞き取ることの可能な「クリック」とそれ以外の「クレピテーション等」の 2 つに大別した。疼痛は顎関節周囲の疼痛の有無で判定し、開口障害は開口量 40 mm 未満で判定した。

2. MR 検査

0.5 T 超伝導 MR 装置（富士電機社製 VISTA-E 50）を用い、直径 8 cm あるいは 10 cm の顎関節用表面コイルを併用し、両側同時に撮像した。矢状断画像は SE (spin echo) 法、FE (field echo) 法にてスライス厚 3.0 mm、スライス間隔 0.5 mm で 8 スライス、開口撮影は SSFP (steady state free precession) 法にてスライス厚 3.5 mm で 1 スライス撮像した（表 2）。なお、最大開口位は木製のバイトブロックを噛ませることで保持した。

関節円板の転位については、Westesson らの判定

基準⁹⁾に順じ、閉口位矢状断画像で関節円板前方転位「なし」と「あり」に分類した。すなわち、前方転位「なし」は関節円板後方肥厚部が下顎頭の上にあるものとし、前方転位「あり」は閉口位にて関節円板後方肥厚部が下顎頭の前方に位置するものとした。なお、関節円板後方肥厚部の一部分が下顎頭の上に位置し、他の部分が前方に位置する部分的関節円板前方転位は、前方転位「あり」に分類した。また、補助的に SE 法を用いて冠状断画像を得、関節円板の内外側転位の判定を行った。

関節円板の復位については、関節円板前方転位と判定されたもので、最大開口位矢状断画像にて復位「なし」と「あり」に分類した。すなわち最大開口位にて関節円板が下顎頭と関節結節の間に位置するものを復位「あり」（以後、復位性関節円板前方転位という）とし、最大開口位にて関節円板が下顎頭の前方に位置するものを復位「なし」（以下、非復位性関節円板前方転位）とした。

さらに、前方転位した関節円板の形態を本学放射線科の熟練した術者により 4 つに分類した。すなわち、比較的正常な解剖学的形態を温存し、前方肥厚部・中央狭窄部・後方肥厚部の 3 部位を明瞭に区別できる Biconcave、円板中央で著明な肥厚を認める Biconvex、円板全体が菲薄化し、後方肥厚部・中央狭窄部・前方肥厚部の 3 部位の厚さがほぼ同等の像を呈する Biplanar、円板が中央部で屈曲し上方または下方で重畳像を呈する Folding の 4 種類に分類した（図

表 1 被験者の性別および年齢分布

	Age range (years)					
	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69
Male (n= 24)	2	8	6	4	1	3
Female (n=126)	5	46	27	24	20	4

表 2 MRI 撮像時のシーケンス

パルス系列	SE 法		FE 法	SSFP 法
	PD	T 2 W		
TR (繰り返し時間) (ms)	2,200	2,200	460	110
TE (エコー時間) (ms)	30	100	16	16
FA (フリップ角) (°)	90	90	35	35
撮像範囲 (cm)	17	17	17	17
スライス厚 (mm)	3.0	3.0	3.0	3.5
スライス間隔 (mm)	0.5	0.5	0.5	—
加算回数 (回)	2	2	4	4
マトリクス	218×256		160×256	256×256

図 1 関節円板形態の分類

図 2 関節円板前方転位における臨床症状の分類

1).

III. 結 果

1. 関節円板前方転位の出現率

300 関節中、閉口時において関節円板の転位が認められないものは 81 関節 (27.1%)、復位性関節円板前方転位が 81 関節 (27.0%)、非復位性関節円板前方転位が 105 関節 (35.0%) であった。なお、円板前方転位は認められないものの、関節円板内・外側転位をき

図 3 関節円板形態の分類

たしている 33 関節については今回の検討から除外した。

2. 関節円板の復位の有無と臨床症状との関連性

復位性関節円板前方転位では、開口時あるいは開閉口時クリックがそれぞれ 13.6, 23.5%, 計 37.1% と特徴的にみられ、また症状を認めないものも 21.0% であった。非復位性関節円板前方転位では、疼痛および開口障害がそれぞれ 41.0, 20.0% と特徴的にみられた (図 2)。

3. 関節円板の復位の有無と円板形態との関連性

復位性関節円板前方転位では 81 関節のうち Biconcave 型関節円板が 77.8% に認められ、Biconvex 型、Biplanar 型、Folding 型はそれぞれ 3.7, 11.1, 3.7% に認められた。非復位性関節円板前方転位では 105 関節のうち Biconvex 型関節円板が 47.6% に認められ、Biconcave 型、Biplanar 型、Folding 型はそれぞれ 27.6, 10.5, 19.0% に認められた (図 3)。なお、関節円板前方転位を伴わない群における円板形態はすべて Biconcave 型であった。

4. 円板形態と臨床症状の関連性

1) Biconcave 型を呈するものでは、復位性関節円板前方転位では開口時あるいは開閉口時クリックがそれぞれ 23.8, 34.5%, 計 58.7% に認められ、非復位性関節円板前方転位では開口時クリックが 34.5% に、疼痛が 48.3% に認められた (図 4)。

2) Biconvex 型を呈するものでは、非復位性関節円板前方転位において疼痛が 44.0% に、開口障害が 28.0% に認められた (図 5)。

3) Biplanar 型を呈するものでは、復位性、非復

図 4 Biconcave 型関節円板前方転位における臨床症状

図 6 Biplanar 型関節円板前方転位における臨床症状

図 5 Biconvex 型関節円板前方転位における臨床症状

図 7 Folding 型関節円板前方転位における臨床症状

位性関節円板前方転位ともに、症状を認めないものがそれぞれ 44.4、45.5% と特徴的であった (図 6)。

4) Folding 型を呈するものでは、非復位性関節円板前方転位において疼痛が 55.0% に認められ、症状を認めないものは 0% であった (図 7)。

IV. 考 察

1. 関節円板の復位の有無と臨床症状との関連性について

復位性関節円板前方転位で開口時あるいは開閉口時クリックが特徴的に認められ、非復位性関節円板前方転位で疼痛および開口障害が特徴的に認められたのは、従来の報告に合致している²¹⁾。しかしながら、非復位性関節円板前方転位においても、開口時あるいは開閉口時クリックが 10.5% に認められており、この原因に関しては、骨変化との関連など今後の詳細な検討が必要であるが、その他にも開口時を単層で評価したことも一因となっている可能性がある。すなわち、

関節中央部では開口時に関節円板の復位が生じず、外側では復位が生じているような状態も理論的には考えられる。このような場合には、関節外側部に起因するクリック、関節中央部に起因する開口障害と疼痛が同時に生じる可能性も考えられる。以上のことから、これまで臨床症状から復位性関節円板前方転位と診断されてきた症例の中にも非復位性の症例が含まれる可能性が示唆された。

2. 関節円板形態の分類について

円板形態の分類に関しては、Westesson ら⁹⁻¹²⁾、瀬上ら^{14,15)}、森家ら¹⁶⁾、Hefferz ら^{17,18)}による報告など^{19,20)}があり、これらはいずれも円板の運動不全の程度と密接な関係を有した分類となっている。今回のわれわれの分類も同様の概念に基づくものである。ただし、本研究も含めてほとんどが開閉口時矢状断画像のみで判定を行っているため、三次元的な形態に関する検討は行われていない。そのため、円板内外側面の形態と中央付近の形態が異なる場合は、二次元的には異

なった形態として分類される可能性があり、この点に関しては今後の課題として検討していく必要がある。

3. 円板形態について

復位性関節円板前方転位においては、著明な円板形態の変形の認められない Biconcave 型が多く、非復位性関節円板前方転位においては変形の著しい Biconvex 型、Biplanar 型、Folding 型の割合が高くなっている。さらに、今回の被験者のうち、関節円板の転位の認めなかった関節において円板変形を認めた症例はなかった。これは Westesson ら¹⁾が指摘するように、変形よりも転位が先行して起こることを示唆している。各円板形態の成因に関しては、今回病歴との詳細な検討は行っていないが、比較的病歴が中期で、円板後方肥厚部が前方に圧排されたために前方肥厚部との間で重畳像を示すようになったものが Folding 型となり、比較的長期の病歴を経て、前述の重畳部が癒着して一体となり塊状になったものが Biconvex 型となると考えられる。

Biplanar 型に関しては、瀬上ら^{14,15)}はロッキング発症後に機械的刺激による滑膜炎が惹起され、二次的な円板組織の改造が起こるためによるものと推測しているが、今回のわれわれの研究からはその成因は明らかでない。今後より詳細な病態解明にあたり、病歴、年齢、各型における骨変化の出現率との関係など、さらに検討を行うべきであると考えられる。

1) Biconcave 型関節円板と臨床症状について

Biconcave 型を呈するものでは、開口時あるいは開閉口時クリックが特徴的に認められた。これは前方転位した関節円板の変形の少ない後方肥厚部を、下顎頭が乗り越える際の接触音として考えられる。しかしながら、開閉口時にクリックを認めるいわゆる相反性クリックとして触知不可能な、開口時のみに認めるクリックも多く、このことに関しては、生じるべき雑音が可聴域外にあったことや、雑音の有無の評価が甘かったことなどが考えられ、従来の触診や聴診器による判断のみでなく、加速度ピックアップによるバイブラトグラフなどの、より客観的な診査が重要になってくるものと思われる。

2) Biconvex 型関節円板と臨床症状について

Biconvex 型を呈するものでは、非復位性関節円板前方転位において疼痛および開口障害が特徴的に認められている。これは、円板が塊状に変形したために、下顎頭の前滑走運動域が障害されることで開口障害

をきたし、円板前方運動に伴う関節包、靱帯（および後部結合式）の捻り、引張りにより疼痛が惹起されたと考えられる。ただし、復位性関節円板前方転位においては開閉口時クリックのみ認められた。

3) Biplanar 型関節円板と臨床症状について

Biplanar 型を呈するものでは特徴的な共通の症状は認められなかったが、症状を認めないものが他群に比較して大きい傾向にあった。これは関節円板が板状に変形することにより下顎頭の運動域が障害されることがなく、圧迫などによる疼痛の頻度も少ないためと考えられる。

4) Folding 型関節円板と臨床症状について

Folding 型を呈するものでは非復位性関節円板前方転位において疼痛を特徴的に認めている。これは関節円板の屈曲によって後方付着部が伸展し、付着部の断裂や穿孔が惹起された可能性も否定できず、前述の円板前方運動に伴う原因と併せて疼痛の原因となったことが考えられる。

V. 結 論

顎口腔機能異常者 150 名 300 関節に対して MR 画像診断を施行し、関節円板前方転位の出現率、復位の有無、形態分類、さらに各型における臨床症状との関連性を検討し以下の結果を得た。

1. 復位性関節円板前方転位では、開口時あるいは開閉口時クリックが特徴的にみられ、非復位性関節円板前方転位では、疼痛および開口障害が特徴的にみられた。

2. Biconcave 型関節円板は復位性関節円板前方転位の 77.8% に認められ、Biconvex 型および Folding 型関節円板はそれぞれ非復位性関節円板前方転位の 47.6, 19.0% に認められた。Biplanar 型関節円板は復位性の 11.1% に、非復位性の 10.5% に認められた。円板転位を伴わない症例はすべて Biconcave 型であった。

3. Biconcave を呈するものでは、開口時あるいは開閉口時クリックが特徴的にみられ、非復位性ではさらに疼痛が特徴的にみられた。また円板の復位する割合が高かった。

Biconvex を呈するものでは、疼痛および開口障害が特徴的にみられ、症状を認めないものの割合が低かった。また円板の復位する割合が低かった。

Biplanar を呈するものでは、復位性では開口時あ

るいは閉口時のクリックがみられ、非復位性ではその他の臨床症状もみられた。

Folding を呈するものでは疼痛が特徴的にみられ、症状を認めないものの割合が低かった。また円板の復位する割合が低かった。

以上の結果から、関節円板前方転位の MR 画像所見による診断と臨床症状との関連性は明らかになり、さらに各円板形態と臨床症状の間に特徴的な関連性のあることが示された。

文 献

- 1) 香林正治, 出村 昇, 中川 真ほか: MRI を用いた顎関節構造の研究, 日顎誌 2: 1~17, 1990.
- 2) 藤澤政紀, 高嶋 勉, 沖野憲司ほか: MRI による顎関節部の画像診断, 補綴誌, 36: 1193~1200, 1992.
- 3) 中里龍彦, 江原 茂: MR による顎関節症の準動的評価と治療への応用, 日本医放会誌, 52: 1247~1257, 1992.
- 4) 中里龍彦, 江原 茂, 玉川芳春ほか: MRI と関節造影による顎関節症の評価, 日本医放会誌, 52: 1247~1257, 1992.
- 5) 中里龍彦, 江原 茂, 玉川芳春ほか: Pseudo-dynamic MR による顎関節動態の両側同期の評価, 日本医放会誌, 52: 402~404, 1992.
- 6) Kenneth, A., Bell, M.D., Kenneth, D. et al: Cine magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint, The Journal of Craniomandibular Practice, 10: 313~317, 1992.
- 7) 外山正彦, 栗田賢一, 飯田啓人ほか: 片側に顎関節症状を訴えた患者の両側 MRI 所見—関節円板前方転位について—, 日顎誌, 4: 99~108, 1992.
- 8) 小林 馨, 沢井清治, 近藤寿郎ほか: 顎関節円板側方転位の発現頻度および MR 画像所見と臨床症状, 日顎誌, 3: 114~122, 1991.
- 9) Per-Lennart Westesson and Madeleine Rohlin: Internal derangement related to osteoarthritis in temporomandibular joint autopsy specimens, Oral Surg Oral Pathol, 57: 17~22, 1984.
- 10) Per-Lennart Westesson, Sidney L. Blonstein and Jonas Liedberg: Internal derangement of the temporomandibular joint: Morphologic description with correlation to joint function, Oral Surg Oral Medicine Oral Pathology, 59: 323~331, 1985.
- 11) Per-Lennart Westesson and Madeleine Rohlin: Diagnostic accuracy of double-contrast arthrotomography of the temporomandibular joint: Correlation with post-mortem morphology, AJNR, 5: 1984.
- 12) Madeleine Rohlin, Per-Lennart Westesson and L. Eriksson: The correlation of temporomandibular joint sounds with joint morphology in fifty-five autopsy specimens, J Oral Maxillofac Surg, 43: 194~200, 1985.
- 13) Mark, M., Tasaki and Per-Lennart Westesson: Temporomandibular joint: Diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging, Radiology, 186: 723~729, 1993.
- 14) 瀬上夏樹, 藤村和磨, 村上賢一郎ほか: 顎関節内障クローズドロック症例の円板形態に関する研究 第一報, 顎関節腔造影 X 線所見による分類, 日顎誌, 1: 172~182, 1989.
- 15) 瀬上夏樹, 陳 文熙, 村上賢一郎ほか: 顎関節内障クローズドロック症例の円板形態に関する研究 第二報, 顎関節腔造影による円板形態と罹病期間ならびに開口度との関連, 日顎誌, 1: 110~118, 1989.
- 16) 森家祥行, 村上賢一郎, 藤村和磨ほか: 顎関節内障クローズドロック症例の臨床病態に関する検討 第二報: MRI による円板形態と開口度, 日口外誌, 36: 143~151, 1990.
- 17) L.B. Heffez, and H.M. Rosenberg: Tomography and Arthrography of the Temporomandibular Joint, edited by Bell, K.A., Heffez, L.B., Laskin, D.M. et al, Magnetic Resonance of the temporomandibular Joint, 14~27, Thieme Medical Publishers, Inc., New York, 1990.
- 18) Keslie Heffez and Steven Jordan: A classification of temporomandibular joint disk morphology, Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 67: 9~11, 1989.
- 19) Farrar, W. and McCarty, Jr. W.: A Clinical Outline of Temporomandibular Joint Diagnosis and Treatment 7th ed., 11~37, Normandie Publications, Montgomery, 1982.
- 20) Khoury, M.B. and Dolan, E.: Sideways Dislocation of the Temporomandibular Joint Meniscus: The edge Sign, AJNR, 7: 869~872, 1982.
- 21) 丸山剛郎: 臨床生理咬合, 1~301, 医歯薬出版, 東京, 1988.