

—原著—

非復位性関節円板前方転位を有する症例における

開口痛とMR所見との関係

—脂肪抑制T2強調画像における後部組織の浮腫とjoint effusionについて—

範 順涛, 伊藤寿介, 林 孝文

新潟大学大学院医歯学総合研究科・口腔生命科学専攻・顎顔面再建学講座・顎顔面放射線学分野
(主任: 伊藤寿介教授)

The relationship between articular pain and MR findings in
patients with a unilateral non-reducible anterior disk
displacement in the temporomandibular joint.

Shuntao Fan, Jusuke Ito, Takafumi Hayashi

*Division of Oral and Maxillofacial Radiology, Department of Tissue Regeneration and Reconstruction,
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Course for Oral Life Science
(Chief: Prof. Jusuke Ito)*

平成14年2月4日受付 3月14日受理

Key words: 関節痛 (articular pain), MR画像 (MR imaging), 後部組織 (posterior attachment)

Abstract: In order to clarify a possible cause of articular pain in patients with a unilateral non-reducible anterior disk displacement in the temporomandibular joint, MR images of 50 consecutive patients were evaluated. On fat-saturated T2-weighted sagittal images in closed mouth position, an edematous change of the posterior attachment was defined as the condition in which the thickened posterior attachment showed higher intensity than that of the contralateral side. Joint effusion was defined as the condition in which a hyperdense area at the upper and/or lower joint space was larger than linear in configuration. On proton-density weighted images in opened mouth position, a "thrusting sign" was defined as the condition in which the thickened posterior attachment has been stuck by the roughened surface of the mandibular condyle. A statistically significant correlation was observed between articular pain and an edematous change of the posterior attachment ($P<0.001$). Additionally, a statistically significant correlation was observed between articular pain and a "thrusting sign" ($P<0.001$). On the contrary, no statistically significant correlation was observed between articular pain and joint effusion ($P=0.09$). Every patient with a "thrusting sign" complained of articular pain. In conclusion, it was suggested that articular pain might be correlated with an edematous change of the posterior attachment. Moreover, a "thrusting sign" in opened mouth position might be a more specific finding closely related to articular pain.

抄録: 顎関節に非復位性関節円板前方転位 (以下ADNR) を有する症例における開口時の関節痛 (以下開口痛) の原因を明らかにするために, 片側のみにADNRを有する50症例のMR所見をretrospectiveに検討した。閉口位矢状断脂肪抑制T2強調画像において, ADNR側の後部組織が健側と比較し明らかに肥厚し高信号を呈する場合に, 浮腫を認めると判定した。また上関節腔あるいは下関節腔に線状を越えた高信号域を有する場合にjoint effusionを認めると判定した。さらに開口位矢状断プロトン密度強調画像において, 肥厚した後部組織に辺縁の不整化した下顎頭関節面が突き当たるような位置関係にある場合, thrusting signを認めると判定した。その結果, 後部組織の浮腫の有無と開

口痛の有無, 及びthrusting signの有無と開口痛の有無との間に統計学的に有意な関係を認めた ($P<0.001$) が, joint effusionの有無と開口痛の有無との間には認められなかった ($P=0.09$)。thrusting signを認める症例は全て開口痛を有していた。以上の結果から, 開口痛の原因のひとつに後部組織の浮腫があることが示唆された。さらに, 肥厚した後部組織に辺縁の不整化した下顎頭が突き当たるという位置関係は開口痛に特異的な所見となりうると考えられた。

緒 言

顎関節症とは, 顎関節部の関節雑音や関節痛あるいは顎運動障害を主徴とする疾患群の総称であり, 中でも顎関節円板の位置異常に伴う病態が多いとされている¹⁾。最近の画像診断法の進展はめざましく, 特に磁気共鳴画像装置 (以下MR) の進歩により, 顎関節部の非侵襲的検査が容易となった。特にMRはエックス線CTをはじめとする従来のエックス線検査法と比較して軟組織のコントラストが高く, 顎関節円板の位置や形態の異常, 円板後部結合組織 (以下後部組織) の浮腫やjoint effusionといった関節腔内の異常所見を検出することができ, エックス線撮影のような電離放射線被曝が無い点からも, 顎関節症における画像診断法の第一選択としての地位を得るに至っている²⁾。しかし, 臨床症状とMR所見との関係には不明な点が未だ多い。特に, 主訴として遭遇する機会の多い開口時の関節痛 (以下開口痛) とMR所見との関係は十分には明らかにはされていない。

最近, 林ら³⁾は開口位の矢状断MRにおいて, 浮腫性に肥厚した後部組織に, 辺縁の不整化した下顎頭関節面が突き当たるような位置関係を"thrusting sign"と呼称し, 開口痛との関係が示唆されることを報告した。しかし, 後部組織の浮腫性変化やjoint effusionとの関係には言及していない。われわれは開口痛を有する顎関節症症例の治療経過を評価する上で, 開口痛を推定しうる特徴的なMR所見を明らかにする必要があると考え, 開口痛とMR所見との関係をより明らかにするために, 後部組織とjoint effusionについてMR画像をretrospectiveに検討した。

対象と方法

1999年7月から2001年9月までの間に, 顎関節症の臨床診断のもと, 顎関節部のMRを撮像した患者の中で, 片側のみに非復位性関節円板前方転位 (以下ADNRと略) を認めた50患者を対象とした。両側にADNRを有する症例は除外した。ADNRを認めない側 (以下健側と略) の関節の内訳は, 円板転位を認めないものが24関節, 復位性円板前方転位を認めるものが24関節, 内側転位が1関節, 外側転位が1関節であった。

年齢は最高76歳・最低13歳・平均27.7歳であり, 性別は女性43名・男性7名であった。開口痛については,

MR検査前に1回のみ問診し, 開口時に顎関節部に疼痛を有する場合に, 開口痛ありと判定した。健側に開口痛を有する症例は対象から除外した。

撮像装置はSiemens社製Magnetom Impact Expertを使用し, 脂肪抑制T2強調画像による左右あるいは内外側的な比較を容易とするために, 表面コイルではなくヘッドコイルを使用した。閉口位は軽く咬合させた状態とし, 軸位断・矢状断・冠状断を撮像した。T1強調画像 (600/20/2 [TR/TE/加算回数]) による軸位断を撮像した後, 下顎頭が最大面積となるスライスを選択し, 矢状断は下顎頭長軸に対し垂直に, 冠状断は下顎頭長軸に平行に撮像面をそれぞれ設定した。矢状断と冠状断はfast SE法によるプロトン密度強調画像 (2000/45/2) とした。脂肪抑制T2強調画像 (2900/96/2) は矢状断のみ撮像した。スライス厚は3mm, スライスギャップは0.6mmとした。FOVは軸位断で180×210mm, 矢状断・冠状断で150×150mmとした。開口位は矢状断のみとし, 軸位断の位置決め画像撮像後, 閉口位と同様に下顎頭長軸に垂直に撮像面を設定し, プロトン密度強調画像 (2000/45/1) で撮像した。開口位の維持は割り箸を短く切ったものを重ねて前歯部で咬んでもらい, 持続して開口可能な最大開口量となるよう, 厚みを4mmごとに調整して設定した。

後部組織については, 低信号として描出される関節円板後方肥厚部の後端に連続し, 下顎頭と下顎窩との間に位置する軟組織を後部組織と定義した。関節円板と後部組織とが区別困難な症例は除外した。後部組織の浮腫については, 健側と比較して主観的に評価し明らかに肥厚し, かつ脂肪抑制T2強調画像にて健側より明らかに高信号を呈する場合に浮腫を認めるとした。

joint effusionについては, Westessonら⁴⁾, 地挽ら⁵⁾, 溝口ら⁶⁾の分類を参考に, 矢状断脂肪抑制T2強調画像において, 上下関節腔相当部の高信号域をjoint effusionと判断して, 全く認められないかあるいは認める場合でも点状ないし線状と量的に少ない場合にはjoint effusionを認めないと判断し, 帯状ないし面状と量的に多い場合にjoint effusionを認めると判断した。

thrusting signについては林ら³⁾の定義に従い, 矢状断開口位にて, 浮腫状に肥厚した後部組織に, 辺縁の不整化した下顎頭関節面が突き当たるような位置関係にある場合に, thrusting signを認めると判断した。下顎頭関節面の辺縁がsmoothで明瞭な場合にはthrusting signは認めないと評価した。関節面がsmoothであっても下

顎頭の骨髓の信号強度が異常な症例を認めたが、絶対数が少なかったため今回の検討項目には含めなかった。

統計学的検討は、後部組織の浮腫の有無と開口痛の有無との関係、joint effusionの有無と開口痛の有無との関係、thrusting signと開口痛の有無との関係について、症例単位により、それぞれ2×2分割表によるカイ二乗検定及びFisherの直接確率計算法を施行し、 $P<0.001$ の場合に有意な関係を認めると判定した。

結 果

対象50例において、撮像時に開口痛を有していたのは29例、有していなかったのは21例であった。後部組織の浮腫を認めたのは22例（その1例を図1Aに示す）、認めなかったのは28例（その1例を図2Aに示す）であった。joint effusionを認めたのは35例（その1例を図1Bに示す）、認めなかったのは15例（その1例を図2Bに示す）であった。thrusting signを認めたのは18例（その1例を図1Cに示す）、認めなかったのは32例（その1例を図2Cに示す）であった。

開口痛の有無と後部組織の浮腫の有無との関係では、後部組織の浮腫を認める22例中、開口痛を有していたのは20例であるのに対し開口痛を有していなかったのは2例であった。一方、後部組織の浮腫を認めない28例では、開口痛を有していたのは9例であるのに対し開口痛を有していなかったのは19例であった。統計学的検討の結果、後部組織の浮腫と開口痛との間に有意な関係を認めた

（ $P<0.001$ ，表1）。「後部組織の浮腫を認める場合に関節痛がある」と仮定した場合、39関節（78%）が正しく推定されと考えられた。

開口痛の有無とjoint effusionの有無との関係では、joint effusionを認める35例中、開口痛を有していたのは23例であるのに対し開口痛を有していなかったのは12例であった。一方、joint effusionを認めない15例では、開口痛を有していたのは6例であるのに対し開口痛を有していなかったのは9例であった。統計学的検討の結果、joint effusionと開口痛との間に有意な関係は認められなかった（ $P=0.09$ ，表2）。この結果から、joint effusionの存在のみでは開口痛を推定することは困難と考えられた。

開口痛の有無とthrusting signの有無との関係では、thrusting signを認める18例中、開口痛を有していなかった症例は存在せず、18例すべてが開口痛を有していた。一方、thrusting signを認めない32例では、開口痛を有していたのは11例であるのに対し開口痛を有していなかったのは21例であった。統計学的検討の結果、thrusting signと開口痛との間に有意な関係を認めた（ $P<0.001$ ，表3）。「thrusting signを認める場合に関節痛がある」と仮定した場合、39関節（78%）が正しく推定されと考えられた。

開口位におけるthrusting signと後部組織の浮腫とを比較すると、正しく推定される症例の割合は両者で同等であり、閉口位における後部組織の浮腫を評価することにより、開口位でのthrusting signと同程度に開口痛を推定しうることが明らかとなった。ただし、後部組織の

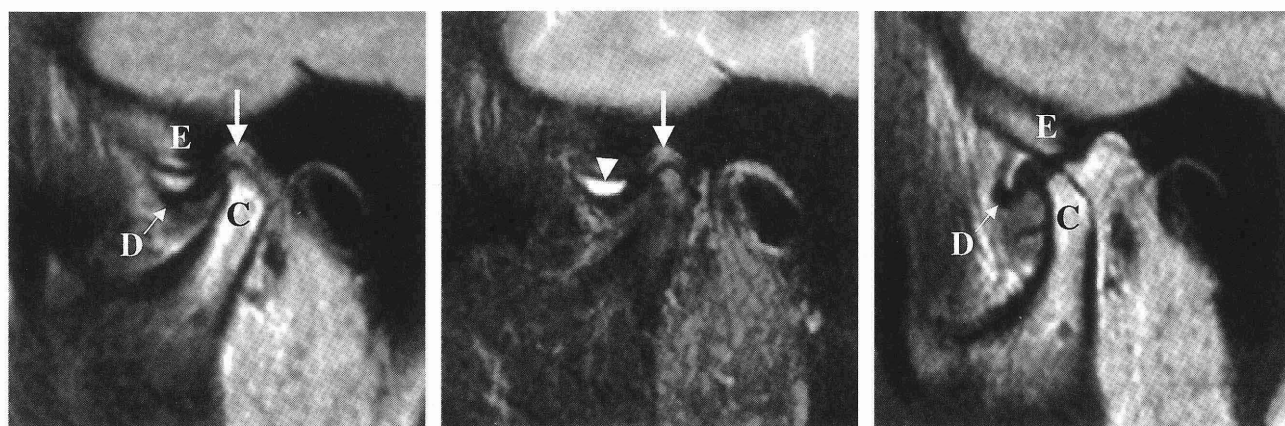


図1

27歳・女性，右顎関節に開口痛を有する。A～Cは右顎関節のMR像。

A. 閉口位矢状断プロトン密度強調画像。後部組織の肥厚を認める（矢印）。

[C：下顎頭，D：関節円板，E：関節隆起]

B. 閉口位矢状断T2強調画像。肥厚した後部組織は高信号である（矢印）。また上関節腔相当部に，面状のjoint effusionを認める（矢頭）。

C. 開口位矢状断プロトン密度強調画像。浮腫状に肥厚した後部組織に辺縁の不整な下顎頭関節面が突き当たるような位置関係を呈している（thrusting sign）。

[C：下顎頭，D：関節円板，E：関節隆起]

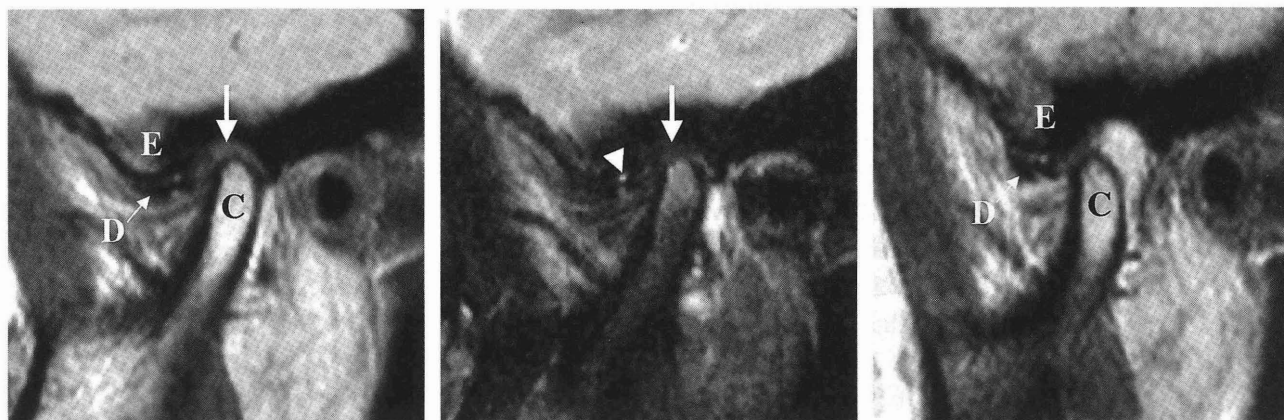


図2

20歳・女性，左顎関節に開口痛を有する。A～Cは左顎関節のMR像。

A. 閉口位矢状断プロトン密度強調画像。後部組織の肥厚は軽度である（矢印）。

[C：下顎頭，D：関節円板，E：関節隆起]

B. 閉口位矢状断T2強調画像。後部組織は高信号ではなく（矢印），浮腫の所見はない。また上関節腔相当部の高信号域は点状であり，joint effusionを認めるとは判定されない（矢頭）。

C. 開口位矢状断プロトン密度強調画像。後部組織に接する下顎頭関節面の辺縁は明瞭でsmoothであり，thrusting signは認められない。

[C：下顎頭，D：関節円板，E：関節隆起]

開口痛	後部組織の浮腫		計
	+	-	
+	20	9	29
-	2	19	21
計	22	28	50

P<0.0001

表1 開口痛の有無と後部組織の浮腫の有無との関係

開口痛	joint effusion		計
	+	-	
+	23	6	29
-	12	9	21
計	35	15	50

P=0.09

表2 開口痛の有無とjoint effusionの有無との関係

開口痛	thrusting sign		計
	+	-	
+	18	11	29
-	0	21	21
計	18	32	50

P<0.0001

表3 開口痛の有無とthrusting signの有無との関係

浮腫のみでは，開口痛を有さない2例を誤って推定する結果となった。

考 察

顎関節部の開口痛とMR所見との関係はさまざまな報告がなされているが，開口痛と関係した特徴的なMR所見の報告は少ない。本研究では，開口痛を推定しうるMR所見を明らかにするために，片側のみADNRを有する症例に限定して検討を行った。ADNRを有する症例に限定した理由は，開口痛を有する患者において圧倒的にADNRを認める患者が多く¹⁾，ADNRは開口痛と非常に関係が深いことが想像されること，またADNR以外の開口痛の原因を極力排除したかったためである。また片側のみの症例に限定した理由は，両側性のADNR症例ではより症状の強い側にもう一方の側の症状が覆い隠されてしまう可能性があるためである。

開口痛とjoint effusionとの関係については，関係があると報告^{4,6,7)}と無いとする報告⁸⁾とがみられる。本研究では，joint effusionは開口痛を有する症例に多い傾向を認めたが，統計学的に有意な関係を認めなかった。この結果から，joint effusionは開口痛を推定するのには適さない所見であることが明らかとなった。

一方，後部組織の異常所見が開口痛と関係があるとする報告が散見される。後部組織は細胞成分に富み，血管や神経組織も豊富に含まれていると報告されている⁹⁾。Westessonら⁴⁾は関節痛の原因の可能性のひとつとして，高度に血管が増生し神経が分布した後部組織の圧縮を挙げている。またSanoら¹⁰⁾は後部組織のT2信号強度と関節痛の程度との間に統計学的に有意な関係を認め，後部

組織の血管の増加が関係していると推測している。しかし組織学的には、関節痛を有する患者の後部組織には必ずしも血管の増加ばかりが観察されるわけではなく、動静脈壁の肥厚による血管内腔の狭窄に伴う血流の低下による循環障害が痛みを引き起こす場合もあると考察されており^{11,12)}、血管の密度の増加ばかりが関節痛の原因になるとはいきれない。われわれは、ADNRにより後部組織に循環障害が生じ、その結果もたらされた後部組織の浮腫が開口痛と関係があると推定し、その指標として後部組織の肥厚と脂肪抑制T2強調画像における高信号化を採用した。この指標が後部組織における実際の浮腫をどの程度正確に反映しているかは明らかではないが、開口痛と後部組織の浮腫との間に統計学的に有意な関係を認めたことから、少なくともこの指標により開口痛の推定は可能であると考えられた。さらに、後部組織に辺縁の不整化した下顎頭が突き当たる所見を加えることにより、より正確に開口痛を推定しようと考えられた。

ただし、開口痛を有するもthrusting signを認めない症例が少なからず存在(11例)し、浮腫状になった後部組織の圧縮といった物理的侵害以外の痛みの原因もあると思われ、今後さらに検討すべき事項と思われた。

なお、後部組織には線維組織が増生し血管や弾性線維が減少して偽円板化するとする仮説があり^{13,14)}、MR上では低信号化として認められるとの報告があるが、後部組織の信号強度の微妙な変化は撮影条件の影響を多大に受けるため、客観的な評価対象にならないと判断し、検討項目には入れなかった。

結 語

1. ADNRを有する症例において、開口痛を推定するのに、joint effusionは有用でないと考えられた。
2. 開口痛を推定するのに、後部組織の浮腫の所見は有用と考えられた。
3. 開口位にて後部組織の浮腫に不整化した下顎頭関節面が突き当たる所見"thrusting sign"は、さらに正確に開口痛を推定しうるものと思われた。

文 献

- 1) 佐々木太朗, 青村知幸, 田村潔, 宮手浩樹, 濤岡一司, 工藤啓吾: 顎関節円板転位における臨床所見とMRI所見の比較検討. 日顎誌, 11: 18-23, 1999.
- 2) 林 孝文, 伊藤寿介, 山川智子, 小山純市, 松下健, 小林富貴子, 道見 登. 顎関節内障のMRI診断. 新潟歯学会雑誌. 26: 1-12, 1996.
- 3) 林 孝文, 伊藤寿介, 小山純市, 小林富貴子: 顎関節に開口痛を有する患者の開口位矢状断MRI所見. 日顎誌, 12: 223-226, 2000.
- 4) Westesson, P. - L. and Brooks, S. L.: Temporomandibular joint: relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. Am. J. Roentgenol., 159: 559-563, 1992.
- 5) 地挽雅人, 浅田洸一, 豊田長隆, 菊地健太郎, 荒井智彦, 平下光輝, 野上喜史, 石橋克禮, 小林馨: 顎関節部のjoint effusion像と臨床症状との関連. 日顎誌, 9: 60-71, 1997.
- 6) 溝口智子, 柴田考典, 安川和夫, 柴田肇, 吉澤信夫: 顎関節症のMR画像におけるjoint effusion像の研究. 日顎誌, 7: 81-94, 1995.
- 7) 妹尾弘子, 松田秀司, 金月章, 吉村安郎: 若年発症顎関節症におけるMRI所見と臨床症状との比較. 日顎誌, 9: 387-396, 1997.
- 8) Adame, C. G., Monje, F., Munoz, M. and Martin-Granizo, R.: Effusion in magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: a study of 123 joints. J. Oral Maxillofac. Surg., 56: 314-318, 1998.
- 9) 松田秀司, 吉村安郎, 大谷浩, 田中修: ヒト胎児における顎関節の発生. 日顎誌, 7: 53-62, 1995.
- 10) Sano, T. and Westesson, P. -L.: Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: increased T2 signal in the retrodiskal tissue of painful joints. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 79: 511-516, 1995.
- 11) Isacsson, G., Isberg, A., Johansson, A. - S. and Larson, O.: Internal derangement of the temporomandibular joint: radiographic and histologic changes associated with severe pain. J. Oral Maxillofac. Surg., 44: 771-778, 1986.
- 12) Isberg, A., Isacsson, G., Johansson, A. -S. and Larson, O.: Hyperplastic soft-tissue formation in the temporomandibular joint associated with internal derangement: a radiographic and histologic study. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 61: 32-38, 1986.
- 13) Pereira, F. J., Lundh, H., Eriksson, L. and Westesson, P. -L.: Microscopic changes in the retrodiskal tissues of painful temporomandibular joints. J. Oral Maxillofac. Surg., 54: 461-468, 1996.
- 14) Hall, M. B., Brown, R. W. and Baughman, R. A.: Histologic appearance of the bilaminar zone in internal derangement of the temporomandibular joint. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 58: 375-381, 1984.