顎関節内障における関節造影と MRI 併用の検討

小早川隆文・青村知幸・高橋秀典・加納 良
佐藤友美・宮手浩樹・土井尻康浩・佐藤 仁
関 浩二・岩田信浩・壇上 達・笹原健児
大屋高德・工藤啓吾・藤岡幸雄・江原 茂*
中里龍彦*

Evaluation of the internal derangement of temporomandibular joint by means of arthrography and MRI

Takabumi KOBAYAKAWA・Tomoyuki AOMURA・Hidenori TAKAHASHI
Ryoh KANO・Yumi SATO・Hiroki MIYATE・Yasuhiro DOJIRI
Hitoshi SATO・Kohji SEKI・Nobuhiro IWATA・Tatushi DANJYO
Kenji SASAHARA・Takanori OYA・Keigo KUDO
Yukio FUJIOKA・Shigeru EHARA*・Tatuhiko NAKASATO*

Abstract: We correlated the arthrographic findings of the interior joint space with the magnetic resonance imaging in 3 patients of anterior displacement of the meniscus with reduction and 6 patients without reduction.

Displacement of the meniscus was demonstrated by arthrography and MRI. Deformity of the meniscus was better revealed by MRI, but not by arthrography. Perforation or fibrous adhesion of the meniscus was not shown by MRI.

Because it is difficult to diagnose a soft tissue derangement of the TMJ based on clinical symptoms, arthrography and MRI help to accurately diagnose an internal derangement of the TMJ.

Key words: internal derangement of TMJ (顎関節内障), magnetic resonance imaging (磁気共鳴画像), arthrography (関節造影)

緒 言

近年、顎関節疾患においては、顎関節円板を含む関節軟部組織の位置および器質的变化を主体とした顎関節内

障が増加する傾向にある¹⁻⁴⁾。その診断に際しては、顎関節軟部組織、とくに関節円板の転位、変形、穿孔あるいは線維性癒着の有無など詳細に病態を把握する必要がある。そのため従来より関節造影⁴⁻¹³⁾、magnetic resonance imaging (MRI)¹³⁻¹⁶⁾、関節鏡視^{13, 18-20)}などの診断法が開発され、臨床応用がなされてきた。

今回、われわれは、顎関節運動に伴う動態診断に下関節腔造影法を、また顎関節軟部組織の病態診断に MRI を用いて、これらの所見を比較検討したので報告する。

対象および方法

1989年7月から12月の間に当科を受診し、臨床症状より顎関節内障と診断し比較的症候の進行した患者のうち、下関節腔造影撮影と MRI 撮影の両者を行い得た

岩手医科大学歯学部口腔外科学第1講座

(主任：藤岡幸雄教授)

* 岩手医科大学中央放射線部

(主任：玉川芳春教授)

First Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Iwate Medical University (Chief: Prof. Yukio Fujioka)

* Center for Radiological Science, Iwate Medical University (Chief: Prof. Yoshiharu Tamagawa)

受付日：平成2年7月25日

表 1 顎関節内障の臨床所見

症例	年齢	性	臨床診断	顎関節部の疼痛時期	雑音	雑音発現時期	下顎切歯路タイプ	最大開口量 (mm)	その他
1	50	女	復位を伴う 関節門板前方転位	左 開口、かみしめ 側方運動	両相反性 clicking	42 mm	一過性屈曲型	49	IM 欠損
2	20	男	復位を伴う 関節門板前方転位	左 開口、咀嚼運動	左相反性 clicking	31 mm	一過性屈曲型	55	叢生
3	29	男	復位を伴う 関節門板前方転位	—	両相反性 clicking	24 mm	一過性屈曲型	50	
4	28	女	復位を伴わない 関節門板前方転位	右 開口	—	—	斜走型	30	開咬
5	23	女	復位を伴わない 関節門板前方転位	両 開口、咀嚼運動	—	—	斜走型	24	上顎骨骨折
6	54	女	復位を伴わない 関節門板前方転位	両 開口、側方運動	—	—	直線型	28	MI 欠損
7	55	女	復位を伴わない 関節門板前方転位	両 開口	左 crepitation 右相反性 clicking	23 mm	一過性屈曲型	23	
8	40	女	復位を伴わない 関節門板前方転位	左 開口、側方運動 咀嚼運動	両 crepitation	開口 中期	斜走型	42	
9	24	女	復位を伴わない 関節門板前方転位 線維性癒着 (関節鏡視)	両 開口、前方運動 側方運動	両 crepitation	開口 初期	斜走型	28	過蓋咬合 Hysteria

表 2 顎関節内障の下関節腔造影所見と MRI 所見

症例	下関節腔造影			MRI 関節門板転位		変形： 造影/MRI	癒着： 造影/MRI	穿孔： 造影MRI	骨変形
1	左	閉口	前方腔 前方伸展	左 閉口 前方転位 開口 復位	— —	— —	— —	— —	—
2	左	閉口	前方腔 前方伸展	左 閉口 前方転位 開口 復位	— —	— —	— —	— —	—
3	右	閉口	前方腔 前方伸展	両 閉口 前方転位 開口 復位	— —	左— 右+	— —	— —	—
4	両	開閉口	前方腔 前方伸展	右 閉口 前方転位 開口 前方転位	— +	— —	— —	— —	—
5	両	開閉口	前方腔 前方伸展	左 閉口 前方転位 開口 前方転位	— +	— —	— —	— —	—
6	右	開閉口	前方腔 前方伸展	右 閉口 前方転位 開口 前方転位	— +	— —	— —	— —	—
7	左	開閉口	前方腔 前方伸展	左 閉口 前方転位 開口 前方転位	— +	— —	— —	— —	+
8	左	開閉口	前方腔 前方伸展	左 閉口 前方転位 開口 前方転位	— +	— —	— —	— —	+
9	左	開閉口	前方腔 前方伸展	左 閉口 軽度前方転位 開口 軽度前方転位	— —	— —	— —	— —	—

9 症例を対象とした。その内訳は男 2 名、女 7 名、年齢は 20～55 歳、平均 35.8 歳である。そのうち、3 例は復位を伴う関節門板前方転位、また 6 例は復位を伴わない関節門板前方転位と臨床的に診断した (表 1)。

下関節腔造影は、X 線テレビモニター下に非イオン性造影剤 (オムニパーク 350) を注入し、動態観察後に閉口位、半閉口位、最大開口位を標準的位置として、側斜

位頭蓋方向にて透視下にスポット撮影した。

MRI の撮像は、0.5 Tesla 超伝導 MR 装置 (YMS 社製、RESONA) および 8.0 cm サーフェスコイルを使用した。撮像条件はスピンエコー法により、原則としてくり返し時間 (TR) 1,000 msec、エコー時間 (TE) 25～100 msec、スライスの厚さ 5 mm で閉口位、半閉口位、最大開口位を標準的位置として撮像した。

写真 1

- A** 症例 1 の左側閉口位下関節腔造影。矢印の部位に前方転位した関節円板の存在が推測される。
T : 関節結節 C : 下顎頭
- B** 症例 1 の左側開口位下関節腔造影。矢印の部位に復位した関節円板の存在が推測される。
T : 関節結節 C : 下顎頭
- C** 症例 1 の左側閉口位 MRI
矢印の関節円板後方肥厚部は、下顎頭 (C) の前方にみられる。
T : 関節結節 M : 関節円板
- D** 症例 1 の左側開口位 MRI
矢印の関節円板中央狭窄部が下顎頭 (C) と関節結節 (T) の間にはさまれてみられる。
M : 関節円板

結 果

復位を伴う関節円板前方転位 3 例と復位を伴わない関節円板前方転位 6 例の下関節腔造影および MRI 所見の概要は、下記のごとくである (表 2)。

1. 復位を伴う関節円板前方転位 3 例について

造影検査では、3 例とも閉口時に下関節腔前方腔の前方への伸展がみられた。また動態観察においては、3 例ともクリッキングが生じる前後の下顎頭と関節円板の位置的関係の把握は容易であった。関節円板下面の形態は

描出できるものの、線維性癒着については診断できなかった。一方、MRI では、3 例とも開閉口時に下顎頭と関節円板との位置関係の把握は容易であった。また関節円板の変形が 1 例に認められたが、線維性癒着の診断は困難であった。

2. 復位を伴わない関節円板前方転位 6 例について

造影検査では、6 例とも開閉口時に下関節腔の前方腔が前方へ伸展しており、さらに動態観察においては、下顎頭の運動による前方腔の圧迫像がみられ、また 1 例には伸展された後部結合組織における穿孔が確認された。一方、MRI では、全例において下顎頭と関節円板との

写真 2

- A** : 症例 4 の右側閉口位下関節腔造影. 矢印の部位に前方転位した関節円板の存在が推測される.
T : 関節結節 C : 下顎頭
- B** : 症例 4 の右側開口位下関節腔造影. 閉口時と同様の所見がみられ, かつ下顎頭 (C) の運動による前方腔への圧迫像がみられる.
T : 関節結節
- C** : 症例 4 の右側閉口位 MRI. 関節円板 (M) は重畳像を呈し, 矢印の関節円板後方肥厚部が下顎頭 (C) の前方にみられる.
T : 関節結節
- D** : 症例 4 の右側開口位 MRI. 閉口時と同様の所見が認められ, 下顎頭 (C) が関節円板後方肥厚部を乗り越える所見はみられない.
M : 関節円板 T : 関節結節

位置的関係の把握が容易であり, さらに 5 例に関節円板の変形がみられた. しかし, 造影検査で確認された穿孔は認められなかった. また, 骨変形は 2 例に認められ, これは下顎頭の骨髓部にまで及ぶ低信号像を伴っていて変形性顎関節症であることが疑われた.

以下, 代表的 3 例について述べる.

症例 1

患者 : 50 歳 女性.

現病歴 : 患者は約 6 か月前より左側顎関節部に鈍痛と雑音が生じるようになり, 装用中の局部床義歯を撤去したが, 症状が軽快しないために来院した.

臨床診断 : 復位を伴う関節円板前方転位.

左側下関節腔造影所見 : 閉口位では, 造影剤が下顎頭の前方にプールされ, 前方腔の前方への伸展がみられ, 関節円板の前方転位が推測される (写真 1 A). 開口位により, 関節円板後方肥厚部を下顎頭が乗り越えるに際して, 造影剤が後方腔へ瞬間的に移動し, 前方腔は下顎頭に圧排されて小さくなる (写真 1 B).

左側 MRI 所見 : 閉口位では, 関節円板が前方に長く, 扁平な形態を呈する. 関節円板後方肥厚部は, 下顎頭の前方にみられる (写真 1 C). 開口位では, 下顎頭が関節円板後方肥厚部を乗り越え, 関節円板中央狭窄部

写真 3

- A:** 症例 8 の左側閉口位下関節腔造影。下関節腔のみに造影剤を注入したにもかかわらず、上関節腔にも造影剤の流入がみられた。
T: 関節結節 C: 下顎頭
- B:** 症例 8 の左側開口位下関節腔造影。下顎頭の運動により、造影剤は上下関節腔とも後方へ移動している。
T: 関節結節 C: 下顎頭
- C:** 症例 8 の左側閉口位 MRI。関節円板 (M) は下顎頭 (C) の前方で重畳像を呈している。また下顎頭 (C) には不整形の低信号像がみられる。
T: 関節結節
- D:** 症例 8 の左側開口位 MRI。閉口時と同様の所見が認められ、下顎頭 (C) が関節円板後方肥厚部を乗り越える所見はみられない。
T: 関節結節 M: 関節円板

が下顎頭と関節結節の間に介在している像がみられる (写真 1 D)。

症例 4

患者: 28歳 女性。

現病歴: 約 4 か月前の起床時に開口障害が出現し、接骨院にて治療を受けたところ、症状は一時的に軽減した。しかし、約 1 か月前に右側顔面部に鋭痛が生じ、整形外科にて理学療法と投薬を受けるも症状が軽快しないために来院した。

臨床診断: 復位を伴わない関節円板前方転位。

右側下関節腔造影所見: 閉口位では、造影剤が下顎頭の前方にプールされ、前方腔の前方への伸展がみられ、関節円板の前方転位が推測される (写真 2 A)。開口位においても下顎頭の運動によって前方腔への圧迫像がみられるが、前方腔の前方への伸展は消失せず、閉口時と同様の所見が認められ、下顎頭は後方肥厚部を乗り越えられるようにみえる (写真 2 B)。

右側 MRI 所見: 閉口位では、関節円板が中央狭窄部で屈曲した重畳像を呈し、関節円板後方肥厚部が下顎頭の前方にみられる (写真 2 C)。開口位においても閉

口時と同様の所見が認められ、下顎頭が関節円板後方肥厚部を乗り越えるような所見はみられない(写真2D)。

症例8

患者:40歳 女性。

現病歴:約20年前より左側顎関節部に雑音があるのに気づいていたが、疼痛がないために放置していた。しかし、約1か月前、硬い物の摂取時に左側顎関節部に強い疼痛が生じ、整形外科にて、ステロイドの注入療法を受けるも症状が軽快しないために来院した。

臨床診断:復位を伴わない関節円板前方転位。

左側下関節腔造影所見:閉口位では、下関節腔穿刺により下関節腔に造影剤の流入がみられ、かつ下顎頭の運動に伴い、後部結合組織の穿孔部を通して上関節腔にも造影剤の流入がみられた。また、下関節腔の造影剤は下顎頭の前方にプールされ、後方肥厚部が下顎頭の前方に位置すると推測される(写真3A)。開口位では、下顎頭の運動により造影剤は後方腔および上関節腔へ流入しているが、詳細な所見は、上関節腔の造影剤の重複により困難である(写真3B)。

左側MRI所見:閉口位では、関節円板が本来の形態を失い、下顎頭の前方で重畳像を呈している。後部結合組織には、穿孔様所見がみられるが断定できない。また、下顎頭には不整形の低信号像が認められ、変形を示している(写真3C)。開口位においても閉口時と同様の位置関係が認められ、下顎頭が関節円板後方肥厚部を乗り越える所見はみられない(写真3D)。

考 察

1. 復位を伴う関節円板前方転位について

造影検査では、円板前方転位例の特徴的所見である閉口時の下関節腔前方腔の前方への伸展がみられた。また動態観察では、クリックが生じる前後の下顎頭と関節円板との位置関係の把握が容易であった。これらの所見は、Katzbergら¹⁰⁾の報告と一致している。彼らは関節円板前方転位例では、閉口位で関節円板全体が下顎頭の前方に位置し、下関節腔前方腔が‘tear drop’様に大きく横長に観察され、また復位を伴う関節円板前方転位の23例中4例に下関節腔後方腔が尖って‘tenting’様に変形している所見がみられたとし、これらはさほど重篤な異常所見とは思えないが、慢性的な円板前方転位や外傷後の円板癒着例などにみられると述べ、われわれの結果においても同様に下関節腔後方腔の変形がみられたが、この読影については今後検討が必要と思われる。一方、和嶋ら¹¹⁾は、上下顎関節腔造影を行った結果、復位を伴う関節円板前方転位例のうち58.3%に関節円板の変形が認められたと報告し、また村上ら¹²⁾は上下顎関節腔断層二重造影により、関節円板の変形とその程度がより詳細に観察できると述べている。しかし、われわれが行

っている下関節腔造影では、関節円板の上縁は描出できないものの、円板の位置およびその動態の把握は容易であった。

MRIでは、関節円板後方肥厚部と後部結合組織とのコントラストが良好なため、閉口時の下顎頭と関節円板の位置関係は容易に把握できた。また、関節円板の形態に変形が認められたのは3例中1例で、他の2例では変形が否定できた。村上ら¹⁴⁾は、MRI所見と関節鏡視下手術所見との比較検討を行い、関節円板の前方転位は82.4%が一致し、また関節円板の変形は35.3%の一致率と23.5%の不一致率であったと述べている。このように、MRIは前方転位に関して信頼性の高い診断法であると思われる。一方、撮影に使用する機種の画像解像度が診断精度に影響することが報告されている²¹⁾が、われわれの使用した機種では、関節円板の変形を診断することが可能であった。しかし、線維性癒着の描出は困難なものの、下顎頭と関節円板の位置関係および運動によりその推測は可能であると思われた。

2. 復位を伴わない関節円板前方転位について

造影検査では、復位を伴う関節円板前方転位所見と同様に円板前方転位の特徴的所見である閉口時における下関節腔前方腔の前方への伸展がみられた。また、動態観察では、開口時に前方滑走する下顎頭が前方転位した円板をさらに前方へ押し出すため、前方腔の圧迫像がみられ、造影剤は下顎頭の前方にプールされている。さらに1例には穿孔が確認された。和嶋ら¹¹⁾は、復位を伴わない関節円板前方転位例のうち77.3%に関節円板の変形が認められ、これは復位を伴う場合よりも有意に多かったと報告している。しかし、われわれの行った下関節腔造影では、後方肥厚部から中央狭窄部の下縁が描出されているが、それより前方の形態の把握は困難であった。

MRIでは、全例で下顎頭と関節円板との位置的関係が容易に把握され、復位を伴う関節円板前方転位と同様の所見が認められた。また、5例に関節円板形態の変形がみられ、復位を伴う場合よりも有意に関節円板の変形が多くみられた。他の1例では変形が否定された。一方、村上ら¹⁴⁾は、MRI所見と関節鏡視下手術所見とを比較検討し、関節円板の穿孔は64.7%の一致率と23.5%の不一致率であったと報告しているが、われわれが造影検査で確認できた穿孔はMRIでは断定できなかった。このことは丹下ら¹⁵⁾の報告と同様であり、MRIでは穿孔や癒着の診断は困難で、むしろ関節造影法にやや利点が多いように思われた。一方、骨形態の変形は、下顎頭の骨髄部にまで及ぶ低信号像として認められた。Westessonら¹⁶⁾がCTとMRIの所見とを比較検討し、その結果、骨変化は、CTが87%、MRIが60%の診断精度であったと報告している。このように、骨変化が骨髄部にまで及ぶ場合はMRIでも診断が可能であるが、骨棘のような骨皮質のみの変化では、MRIによる診断

は難しいように思われる。

造影検査には、下関節腔造影法のほか、関節円板の変形や癒着の詳細な診断法として、上下関節腔断層造影法や断層二重造影法がある。しかし、Dolwick ら¹⁷⁾は、屍体顎関節腔の検討から上関節腔よりも下関節腔の方が関節円板の異常を知るための情報量が多いと述べており、20分程度の短時間で施行でき、侵襲度が少ないことから、われわれは下関節腔造影を行っている。その結果、下関節腔造影法のみでも、顎関節円板の位置およびその動態診断と穿孔の有無の診断には有用であった。ただし、造影手技により、上関節腔の造影が同時に行われることがあるので穿孔の診断には注意が必要である。Westesson ら¹²⁾による下関節腔造影法と断層二重造影法を比較検討した研究ではいずれの造影法を用いても、84%を上まわる診断精度であるとの報告や村上ら¹³⁾の下関節腔造影法による顎関節内障の鑑別診断では81.8%の症例に可能であったとの報告とも一致しており、簡便な下関節腔造影法が非常に信頼性の高い診断法であるといえる。

MRI は、放射線被曝や外科的侵襲がなく、顎関節軟部組織の描出に優れ、任意の方向からの撮像が可能である。とくに関節円板の前方転位や変形の診断には、われわれの成績を検討した結果においても非常に信頼性の高い診断法であると思われた。しかし、穿孔や癒着の有無を診断することは困難であり、今後本装置の改善が期待される。最近では MRI の高速 display を利用した動態観察によって、癒着を診断することが試みられている。

臨床所見のみでは、顎関節内部における病態を完全に把握することは困難である。そのため、顎関節内障の確定診断および手術法を含めた治療方針の決定には、顎関節造影ならびに MRI を併用し、これら相互の短所を補うことによって、より確実な情報が得られ、診断が可能になるものと思われる。

結 語

復位を伴う関節円板前方転位 3 例と復位を伴わない関節円板前方転位 6 例の下関節腔造影と MRI の両所見を比較検討し、以下の結論が得られた。

1. 関節円板の前方転位例では、造影および MRI とも、下顎頭と関節円板の位置的関係を容易に把握することができた。

2. MRI による関節円板の変形は、復位を伴わない関節円板前方転位の 6 例中 5 例に、また、復位を伴う関節円板前方転位の 3 例中 1 例に、その変形を認めることができた。しかし、両例とも造影によってその変形を診断することはできなかった。

3. 関節円板の穿孔は、造影では 1 例に認められたが、MRI では診断することができなかった。

4. 関節円板の線維性癒着は、その動態より推測できるものの、造影および MRI ではともに診断することができなかった。

稿を終えるにあたり、MR 装置を使用させていただいた、東八幡平病院に深謝いたします。

本論文の要旨は、1990年7月20日の第3回日本顎関節学会(東京)で示説、発表した。

引 用 文 献

- 1) 上野 正: 顎関節症の病因と治療. 昭歯誌 2: 121-130 1983.
- 2) 高橋秀典, 小早川隆文, 他: 当科における過去2年間の顎関節症患者の臨床統計的観察(抄). 日口外誌 36: 231-232 1990.
- 3) Bell, W.H.: Nonsurgical management of the pain-dysfunction syndrome. J Am Dent Assoc 79: 161-170 1979.
- 4) Wilkes, C.H.: Arthrography of the temporomandibular joint in patients with the TMJ pain-dysfunction syndrome. Minn Med 61: 645-652 1978.
- 5) Norgaard, F.: Arthrography of the mandibular joint. Acta Radiol 25: 679-685 1944.
- 6) 大西正俊: 顎関節腔内穿刺法とその応用に関する臨床的研究. 口病誌 37: 178-207 1970.
- 7) 高橋庄二郎, 柴田孝典: 顎関節症の基礎と臨床. 日本歯科評論社, 東京, 1986, 109-135頁.
- 8) 長 浩臣, 小早川隆文, 他: X線テレビを用いた顎関節腔造影の手技—正常人について—(抄) 岩医大歯誌 13: 191 1988.
- 9) 江原 茂: 顎関節造影の実際. 臨放 34: 1597-1601 1989.
- 10) Katzberg, R.W., Dolwick, M.F., et al.: Arthrotomography of the temporomandibular joint. AJR 134: 995-1003 1980.
- 11) 和嶋浩一, 三田雅彦, 他: 顎関節内障における関節円板の形態変化に関する研究. 日顎誌 1: 139-150 1989.
- 12) Westesson, P.-L. and Bronstein, S.L.: Temporomandibular joint: Comparison of single- and double-contrast arthrography. Radiology 164: 65-70 1987.
- 13) 村上賢一郎, 松本優典, 他: 関節造影, MRI, ならびに関節鏡視による顎関節内障の診断. 日口診誌 1: 95-104 1988.
- 14) 村上賢一郎, 瀬上夏樹, 他: 顎関節内障の MR 画像診断—手術所見との比較検討— 口科誌 39: 278-286 1990.
- 15) 丹下和久, 三原 学, 他: 顎関節内障における MR-CT (0.5 Tesla) 画像の検討. 日口外誌 35: 1760-1767 1989.
- 16) Westesson, P.-L., Katzberg, R.W., et al.: CT

- and MR of the temporomandibular joint: Comparison with autopsy specimen. *AJR* 148: 1165-1171 1987.
- 17) Dolwick, M.F., Lipton, J.S., et al.: Sagittal anatomy of the human temporomandibular joint spaces: normal and abnormal findings. *J Oral Maxillofac Surg* 41: 86-88 1983.
- 18) 大西正俊: 顎関節鏡視法の開発とその臨床応用. *口科誌* 31: 487-512 1982.
- 19) Kurita, K., Bronstein, L., et al.: Arthroscopic diagnosis of perforation and adhesions of the temporomandibular joint: Correlation with postmortem morphology. *Oral Surg* 68: 130-134 1989.
- 20) 瀬上夏樹, 村上賢一郎, 他: 顎関節内障クローズドロック症例の関節鏡視所見. *口科誌* 38: 857-869 1989.
- 21) Hansson, L.C., Westesson, P.-L., et al.: MR imaging of the temporomandibular joint: Comparison of images of autopsy specimens made at 0.3 T and 1.5 T with anatomic cryosections. *AJR* 152: 1241-1244 1989.
-