顎関節内障クローズドロックに対する保存療法の MRI による評価

千葉雅俊・熊谷正浩・高橋 哲・手島貞一

Magnetic resonance evaluation of nonsurgical treatment for internal derangement with closed lock of the temporomandibular joint

Masatoshi CHIBA・Masahiro KUMAGAI・Tetsu TAKAHASHI・Teiichi TESHIMA

Abstract: This study used 1.5 Tesla magnetic resonance imaging (MRI) to evaluate the positional and morphological changes of the disc and condyle in patients with closed lock treated nonsurgically. A total of 20 joints (19 patients) which were successfully unlocked by nonsurgical treatment were studied. Nonsurgical treatment was gradually applied as follows: 1. mandibular manipulation, 2. anterior splint assisted manipulation, 3. pumping manipulation, 4. stabilization splint therapy. The joints were evaluated by MRI in the closed- and open-mouth positions before and after treatment. Posttreatment MRI was also performed with the splint in place. Each imaging procedure was made in the same sagittal plane.

After treatment, 19 patients experienced significant improvement in pain, range of motion, and mandibular dysfunction. Post-treatment MRI revealed that only one joint was normal. Six joints had anterior disc displacement with reduction (DWR), and 13 joints had anterior disc displacement without reduction (DNR). Evidence of disc repositioning with the splint in place was seen in 4 joints in the DWR group. Disc mobility increased with improved condylar translation in 19 joints. Disc deformity progressed in 10 joints of the DNR group.

These results suggest that successful treatment for internal derangement with closed lock may require an increase in the mobility of the disc, regardless of disc position.

Key words: closed lock (クローズドロック), magnetic resonance imaging (核磁気共鳴画像), temporomandibular joint (顎関節), disc (関節円板), nonsurgical treatment (保存療法)

緒 言

顎関節内障クローズドロックは、有痛性の開口障害を主な症状とする器質的疾患で、前方転位した関節円板の可動性が制限されることによって生じるとされている。

東北大学歯学部口腔外科学第二講座

(主任：手島貞一教授)

Department of Oral and Maxillofacial Surgery II,

Tohoku University School of Dentistry (Chief:

Prof. Teiichi Teshima)

受付日：平成5年10月19日

る¹⁻³⁾したがってクローズドロックの治療目標は、転位した関節円板を整位し、関節運動を円滑化して臨床症状を改善することとされてきた⁴⁾。しかし、これまでクローズドロックに対する治療効果は、主に臨床症状の改善をもとに判定されてきたにすぎず^{5,6)}、主病態が存在する関節円板について画像診断を用いて評価した報告は、ごく限られていた⁷⁻⁹⁾。これは、関節円板の画像診断が従来、関節造影検査によって行われてきたが、同検査は侵襲的であるため、治療が奏効した患者に行うのは困難であったことが一因と考えられる。一方、近年発展してきた magnetic resonance imaging (MRI) は、軟組織のコントラスト分解能が優れ、非侵襲的に関節円板を描

表 1 症例の年齢・性別分布

年 齢	男 性	女 性
10～19		5
20～29	1	4
30～39	1	2
40～39		2
50～59		4
計（人数）	2	17

表 2 ロック期間と症例数

ロック期間	症例数
2 か月以内	7
2 ～ 6 か月	2
6 ～12 か月	6
12 か月以上	4
計（人数）	19

出できるため^{10,11)}、反復検査が容易であり、治療前の画像診断としてだけでなく、治療結果のモニタリングとしてもその有用性が大きいと考えられる。そこで今回われわれは、クローズドロック症例に対する保存療法が奏効し、治療の前後で MRI を撮影した症例を対象として、保存治療による顎関節構成体の変化について検討したので報告する。

対 象

検索対象は、MRI にて復位不能な関節円板前方転位および下顎頭の前方滑走制限の所見からクローズドロックの確定診断を行い、保存療法が奏効後、再度、MRI を撮影した19症例20関節である。症例の内訳は、男性 2 例、女性17例で、年齢は14歳から56歳であった(表1)。初診時、全症例に有痛性の開口障害が認められ、最大開口量は平均 30.0±4.4 mm で、ロック期間は16日から8年であった(表2)。また MRI にて 8 関節の下顎頭に骨変形が認められた。

方 法

保存治療は、当科で用いられている治療フローチャートに基づいて段階的に行った(図1)。

1. Farrar の方法に準じてマニピュレーション療法を施行した^{1,12)} 2. 同方法によりロックが解除できなかった症例に対しては、前歯接触型スプリントを装着させ、約 7 日から14日後にくり返し、マニピュレーション

療法を施行した¹³⁾。3. 以上の方法でロックが解除しなかった症例に対しては、バンピングマニピュレーションを行った^{14,15)}。1～3の方法により、ロック解除が得られた場合、下顎前方整位型スプリントを装着の上、経過観察を行った。4. 一旦、ロックが解除し経過観察中に再度、開口量が減少した症例に対しては、スタビリゼーション型スプリントを用いたスプリント療法を施行した。

1. 開口量が 40 mm 以上であること、2. 顎関節疼痛が消失、または、違和感程度、3. 開口時の下顎の偏位が消失、または、軽度、4. 不自由なく咀嚼できること、の条件をすべて満たした場合、保存療法が奏効した、と判定した。

MRI の撮影は、1.5 Tesla 超伝導型 MR 撮影装置（東芝社製）を用い、10 cm 顎関節専用コイルを使用して行った。撮像条件は Field of view 16 cm, TR 600～1,000 ms, TE 15 または 20 ms, スライス厚 3 mm, スライス数 7 とした。撮影方向は、両側下顎頭を含む頭部水平面を描出し、次に下顎頭の長軸に直交する矢状面を設定して閉口位と開口位で撮影した¹⁶⁾。また治療前は、下顎頭の長軸に平行な冠状面を、治療後は、スプリントを装着した状態で矢状面を、それぞれ撮影した。治療後の MRI は臨床的にロック解除後、約 2～6 か月で撮影した。治療前および治療後の MRI で下顎頭、下顎窩、関節結節、関節円板の輪郭をトレースし、重ね合わせを行い、関節円板および下顎頭の位置や形態を比較検討した。

結 果

1. 治療結果
全20関節は、保存療法奏効の条件をすべて満たしており、最大開口量は平均 47.8±4.4 mm に増加した。保存療法の内訳は、マニピュレーション療法奏効例 6 関節、

写真 1 整位症例の治療前後の MRI

- A：治療前の閉口位。biconcave な形態が比較的保たれた関節円板が関節隆起の下方に認められる。
- B：治療前の開口位。関節円板の位置はほとんど変わらず、前方転位した状態である。下顎頭の前方滑走の制限が認められる。
- C：治療後の閉口位。関節円板後方肥厚部が下顎頭に認められる。
- D：治療後の開口位。関節円板は、整位した状態で、下顎頭の前方滑走が著明に改善している。
- (矢印：関節円板)。

表 3 治療後の関節円板の位置とロック期間

ロック期間	整 位	復位可能	復位不能
2 か月以内	1	5	2
2 ～ 6 か月			2
6 ～ 12 か月			6
12 か月以上		1	3
計（関節数）	1	6	13

表 4 治療後の関節円板の位置と年齢分布

年 齢	整 位	復位可能	復位不能
10～19	1	1	3
20～29		3	3
30～39			3
40～49		1	1
50～59		1	3
計（関節数）	1	6	13

写真 2 復位可能症例の治療前後の MRI

- A : 治療前の閉口位
 B : 治療前の開口位。関節円板が前方転位し、下顎頭の前方滑走が制限されている。
 C : 治療後のスプリント装着状態。関節円板は下顎頭上に整位しているが、下顎頭は関節窩に対して前下方に位置している。
 D : 治療後の開口位。関節円板の復位および可動域の増加、下顎頭の前方滑走の改善が認められる。
 (矢印: 関節円板)。

前歯接触型スプリント併用マニピュレーション療法奏効例10関節、パンピングマニピュレーション療法奏効例1関節、スプリント療法奏効例3関節であった。

2. 治療後の関節円板の位置

治療後、全関節で下顎頭の前方滑走が著明に改善していたが、関節円板が閉口位および開口位で解剖学的に正しい位置に整位したと判定されたのは、1関節であった。6関節は復位可能な関節円板前方転位状態に改善していたが、13関節は依然として、復位不能な関節円板前方転位のままであった。なお整位症例および復位可能症例と復位不能症例の最大開口量は、それぞれ 49.7 ± 4.1 mm, 47.0 ± 4.4 mm で有意差はなかった。また治療後

の関節円板の位置とロック期間を対比すると、ロック期間が2か月以内の関節では、8関節中6関節で整位または復位していたのに対して、ロック期間が2か月以上の関節では、復位する可能性は低下していた(表3)。しかし治療後の関節円板の位置と患者の年齢の間に相関は認められなかった(表4)。

3. 整位症例のMRI所見

整位した1関節では、閉口位および開口位で下顎頭上に関節円板が存在し、正常な顎関節の形態が回復していた(写真1)。

4. 復位可能症例のMRI所見

全6関節で、閉口位における関節円板の位置は、関節

写真 3 復位不能症例の治療前後の MRI

A：治療前の開口位。前後径が短縮した関節円板が前方転位し、下顎頭の前滑走が制限されている。
B：治療後の開口位。関節円板は前方転位した状態で、可動域が著明に増加し、下顎頭の前滑走も改善している。
(矢印：関節円板)。

表 5 治療後の関節円板の評価（復位可能な 6 関節）

閉口位	関節円板の位置が改善した関節	6 関節
スプリントを装着した閉口位		
	関節円板が整位した関節	4 関節
	関節円板が整位しなかった関節	2 関節
開口位	関節円板の可動域が増加した関節	6 関節

結節後斜面に沿って後上方に移動し、改善傾向が認められた。前方整位型スプリントの装着により、関節円板と下顎頭の相対的位置関係が改善し、6 関節中 4 関節で下顎頭上に関節円板が整位したが、関節円板および下顎頭は、関節窩に対して前下方に位置していた（写真 2）。

開口位において関節円板の復位とその可動域の増加が 6 関節すべてに認められた。また治療により関節円板の変形が進行したり、骨変形が出現するなどの所見は認められなかった（表 5）。

5. 復位不能症例の MRI 所見

全 13 関節において下顎頭の前滑走距離が増加し、13 関節中 12 関節で上関節腔における関節円板の可動域が増加していた（写真 3）。12 関節中 10 関節で関節円板の可動域の増加に伴い関節円板の変形の進行（短縮や重畳）が認められ、残りの 2 関節にも治療前にすでに進行した変形が存在していた。また 7 関節で閉口位における関節円板の前方転位状態が進行し、高信号域の円板後部組織が前方に伸展していた。一方、関節円板の可動域が増加しなかった 1 関節では、開口時に関節円板後方肥厚部の下方に関節面が平坦化した下顎頭が滑走して開口量が増

表 6 治療後の関節円板の評価（復位不能な 13 関節）

閉口位（12 関節）*	
関節円板の前方転位が進行した関節	7 関節
関節円板の位置が変わらなかった関節	5 関節
開口位	
関節円板の可動域が増加した関節	12 関節
円板形態が変わらなかった関節	2 関節
円板の変形が進んだ関節	10 関節
関節円板の可動域が増加しなかった関節	1 関節

* 治療前の 1 関節の閉口位が未撮影

加していた（表 6）。

13 関節中 1 関節で骨変形（osteophyte）が改善し、3 関節で下顎頭関節面が平坦化（flattening）していた。

考 察

クローズドロックに対する保存療法後の関節円板について検討した報告は、きわめて少ない。Segami ら⁹⁾は、マニピュレーション療法およびパンピングマニピュレーション療法が奏効したクローズドロック症例の関節造影所見から、臨床症状と関節円板の復位は必ずしも対応せず、関節円板の可動性の増加がロックの改善に効果があった、と述べている。この結果は、保存療法が無効症例に適応される関節鏡視下剥離授動術や関節円板整位術などの外科療法後の関節円板の位置を MRI を用いて評価

した報告¹⁷⁻²⁰⁾とはほぼ一致するものであった。また森家ら²¹⁾は、保存療法および外科療法後のMRI所見から、奏効例の大多数で関節円板の解剖学的復位は認められず、下顎頭の可動域の増大は関節円板の変形の進行または可動性の増大を伴っていた、と報告した。今回の著者らのMRIによる検討においても保存療法が奏効した20関節中、関節円板が整位したのは1関節に過ぎず、6関節は復位可能な状態に改善したが、13関節は復位不能な状態のままであった。

クローズドロック状態では、関節円板の後方肥厚部が下顎頭の前滑走を機械的にブロックしている、とされる¹⁻³⁾。また同時に下顎頭は関節円板を前方に押し出すような負荷を加えていると推察される。整位および復位可能な状態に改善した7関節は、1. 関節円板に加わる異常な負荷が減少または消失したこと、2. 前方整位型スプリント装着により下顎頭、関節円板、関節窩との相対的位置関係が改善したこと、により関節円板の位置が可逆的に改善した、と考えられる。また関節円板の復位に加え関節円板の可動域の増加に伴い、下顎頭の前滑走が改善し、開口量が増加していた。7関節中6関節のロック期間が2か月以内と短期間で、関節円板や後部組織の形態も比較的保たれていたため、関節円板が整位または復位可能な状態に改善しえたと推察される。

復位不能症例は、整位症例および復位可能症例に比べてロック期間が長く、関節円板や下顎頭の変形が非可逆的な状態にまで進行したため、関節円板の整位または復位が得られなかった、と考えられる。しかし、治療後、関節円板は前方転位した状態で、上関節腔における可動域が増加することにより、下顎頭の前滑走が改善し開口量が増加していた。したがって、治療前に関節円板や円板後部組織に非可逆的な変形が存在していても、関節円板の可動性を改善できれば、臨床症状の改善も可能であると考えられる。しかし復位可能症例と違い、関節円板の変形や前方転位の進行が、また下顎頭が平坦化するなどの形態変化が認められた。こうした形態変化は関節円板の復位が困難となった場合に、関節円板や下顎頭の可動域が増加するのに伴う適応変化と考えられるが、進行したクローズドロック症例の退行変性所見に類似しており、長期的経過観察が必要と考えられる。

正常顎関節では下顎頭と関節結節後斜面の間に関節円板が存在し、咀嚼筋による負荷を受けているが、復位不能症例では本来負荷の加わらない円板後部組織がこの機能面に位置して負荷を受けている。顎関節内障患者における円板後部組織の切除標本に動脈壁の肥厚(血流減少)や弾性繊維の減少やコラーゲン密度の増加などが認められることから、下顎頭による負荷が加わった結果、円板後部組織の前方部が円板様になること(偽円板化)が報告されている²²⁻²⁴⁾。復位不能症例においても良好な顎機能が得られることの論拠として、この偽円板化があげ

られるが、これまで治療後のMRIで偽円板化について検討した報告はない。森家ら²⁵⁾は、治療前のMRIで円板形態と開口量を検討し、開口量が大きい症例は円板後部肥厚部が下顎頭に近接している所見を認め、偽円板化を意味するのではないかと述べている。今回の検討で、治療後関節円板の前方転位が進行することに伴い円板後部組織が前方に伸展していたが、前述の病理学的所見から予測される、MRIで高信号域である円板後部組織の前方部が低信号化するなどの所見は認められなかった。

最近、従来の「関節円板の整位の必要性」が疑問視されている。これは、症状のない顎関節のMRIによる検討から、関節円板転位が必ずしも顎機能障害を伴うわけではないことがあきらかにされてきたことが背景にある²⁶⁾。今回の検討でも、治療後の関節円板の位置に関係なく、その可動性が改善するのに伴い、良好な顎機能が得られていた。しかし治療後の関節円板については、いまだ不明な点が多く、今後さらに症例を重ねるとともに長期的経過観察に基づく検討が必要と考えられた。

結 語

クローズドロックに対する保存療法が奏効し、治療前後でMRIを撮影した19症例20関節を対象として、顎関節構成体の変化を検討した。

1. 最大開口量は 30.0 ± 4.4 mm から 47.8 ± 4.4 mm に増加していたが、関節円板が整位したのは1関節で、6関節は復位可能な前方転位状態で、13関節は依然として復位不能な前方転位状態であった。

2. 復位可能な6関節で、閉口位における関節円板の位置が改善し、さらに4関節でスプリント装着により関節円板が下顎頭に整位していた。また関節円板の復位および可動域の増加によって、下顎頭の前滑走が改善していた。

3. 復位不能な13関節中12関節で関節円板の可動域が増加するのに伴い下顎頭の前滑走が改善していたが、10関節で関節円板の変形が進行し、3関節で下顎頭関節面が平坦化していた。

4. したがって治療後の関節円板の位置に関係なく、その可動性が増加することにより臨床症状が改善した、と考えられた。

本論文の要旨は第37回日本口腔外科学会総会(平成4年11月19日、横浜)、第6回日本顎関節学会総会(平成5年7月2日、倉敷)において発表した。

引用文献

- 1) Farrar, W.B.: Characteristics of the condylar

- path in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent* 39: 319-323 1978.
- 2) Farrar, W.B.: Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent* 41: 548-555 1979.
 - 3) Westesson, P.L., Bronstein, S.L., et al.: Internal derangement of the temporomandibular joint: morphologic description with correlation to joint function. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59: 323-331 1985.
 - 4) Moses, J.J. and Topper, D.C.: A functional approach to the treatment of temporomandibular joint internal derangement. *P Cranio-mandib Disord Facial Oral Pain* 5: 19-27 1991.
 - 5) 丸山剛郎, 桑原俊也: 非復位性関節円板前方転位 (closed lock) のハイトプレーンによる保存的療法. *補綴誌* 31: 753-763 1987.
 - 6) Okeson, J.P.: Long-term treatment of disk-interference disorders of the temporomandibular joint with anterior repositioning occlusal splints. *J Prosthet Dent* 60: 611-616 1988.
 - 7) Bronstein, S.L.: Postsurgical TMJ arthrography. *J Craniomandib Pract* 2: 165-171 1984.
 - 8) Segami, N., Murakami, K., et al.: Arthrographic evaluation of disk position following mandibular manipulation technique for internal derangement with closed lock of the temporomandibular joint. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 4: 99-108 1990.
 - 9) 小林 馨, 近藤寿郎, 他: 上関節腔鏡視下剥離授動術後の顎関節腔二重造影断層所見. *日顎誌* 3: 327-335 1991.
 - 10) Katzberg, R.W., Schenck, J., et al.: Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint meniscus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59: 332-335 1985.
 - 11) 村上賢一郎, 津田圭紹, 他: 1.5 Tesla MR 画像による顎関節病態の診断. *口科誌* 40: 227-241 1991.
 - 12) 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に対するマニピュレーションならびにパンピングマニピュレーション療法の評価. *口科誌* 34: 1123-1131 1988.
 - 13) 千葉雅俊, 熊谷正浩, 他: 当科における顎関節内障 closed lock に対する manipulation 療法の評価 (抄). *口科誌* 38: 2024, 1992.
 - 14) Murakami, K., Matsuki, M., et al.: Recapturing the persistent anteriorly displaced disk by mandibular manipulation after pumping and hydraulic pressure to the upper joint cavity of the temporomandibular joint. *J Craniomandib Pract* 5: 18-24 1987.
 - 15) Totsuka, Y., Nakamura, T., et al.: Treatment of closed lock by mandibular manipulation assisted by hydraulic pressure in the upper cavity of the temporomandibular joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1: 111-122 1989.
 - 16) Musgrave, M.T., Westesson, P.L., et al.: Improved magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint by oblique scanning planes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 71: 525-528 1991.
 - 17) Moses, J.J., Sartoris, D., et al.: The effect of arthroscopic surgical lysis and lavage of the superior joint space on TMJ disc position and mobility. *J Oral Maxillofac Surg* 47: 674-678 1989.
 - 18) Galber, M.J., Greene, C.S., et al.: Effect of arthroscopic temporomandibular joint surgery on articular disk position. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 3: 191-202 1989.
 - 19) Montgomery, M.T., Van Sickels, J., et al.: Arthroscopic TMJ surgery.. effects on signs, symptoms, and disc position. *J Oral Maxillofac Surg* 47: 1263-1271 1989.
 - 20) Montgomery, M.T., Gordon, S.M., et al.: Changes in signs and symptoms following temporomandibular joint disc repositioning surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 50: 320-328 1992.
 - 21) 森家祥行, 村上賢一郎, 他: 顎関節内障クローズドロック症例に対する保存的, 外科的治療後の MRI 所見. *口科誌* 40: 479-488 1991.
 - 22) Scapino, R.P.: Histopathology associated with malposition of the human temporomandibular joint disc. *Oral Surg* 55: 382-397 1983.
 - 23) Hall, M.B., Brown, R.W., et al.: Histologic appearance of the bilaminar zone in internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg* 58: 375-381 1984.
 - 24) Blaustein, D.I. and Scapino, R.P.: Remodeling of the temporomandibular joint disk and posterior attachment in disk displacement specimens in relation to glycosaminoglycans content. *Plast Reconstr Surg* 78: 756-764 1986.
 - 25) 森家祥行, 瀬上夏樹, 他: 顎関節内障クローズドロック症例に対する保存療法の臨床評価. *口科誌* 40: 271-282 1991.
 - 26) Kircos, L.T., Ortendahl, D.A., et al.: Magnetic resonance imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers. *J Oral Maxillofac Surg* 45: 852-854 1987.