Rotational disc displacement が認められた顎関節の 臨床所見と MRI 所見の検討

千葉雅俊・熊谷正浩*・桜田素雪
幸地省子**・越後成志

Clinical and magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint with rotational disc displacement

Masatoshi CHIBA・Masahiro KUMAGAI*・Motoyuki SAKURADA

Shoko KOCHI**・Seishi ECHIGO

Abstract: The most common direction of temporomandibular joint (TMJ) disc displacement is anterior. Anterior disc displacement is associated with lateral or medial disc displacement, termed rotational disc displacement (RDD). There have been few systematic studies of the clinical and magnetic resonance imaging (MRI) findings of TMJs with RDD.

The aim of this study was to assess the prevalence of RDD and to evaluate the relations between the direction of disc displacement (anteromedial RDD, anterolateral RDD, and pure anterior disc displacement) and clinical findings, including joint pain, joint sound, and range of motion, as well as MRI findings, including disc shape, disc reduction, disc mobility, degree of disc displacement, bone changes of the condyle, and degree of condylar translation. The study was based on MRI of 529 TMJs in 409 patients with symptoms and signs of TMJ. Sagittal and coronal T1-weighted SE images (1.5 Tesla) were used.

MRI showed anteromedial RDD in 96 joints (18.1%), anterolateral RDD in 64 joints (12.1%), and anterior disc displacement in 207 joints (39.1%). There were no statistical differences between anterolateral RDD, anteromedial RDD, and anterior disc displacement with regard to clinical findings. The incidence of reducible disc was higher in anterolateral RDD than in anteromedial RDD or anterior disc displacement. The incidence of bone changes was lower in anterolateral RDD than in anterior disc displacement. There were no significant differences between anteromedial RDD and anterior disc displacement with regard to MRI findings.

In conclusion, anteromedial RDD may represent the same clinical entity as anterior disc displacement, but it remains unclear whether or not anterolateral RDD differs from anteromedial RDD or anterior disc displacement.

東北大学歯学部口腔外科学第二講座

(主任：鹿沼晶夫兼任教授)

*東北公済病院歯科口腔外科

(主任：山下恵子医長)

**東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部

(主任：茂木克俊教授)

Department of Oral and Maxillofacial Surgery
II, Tohoku University School of Dentistry

(Chief: Prof. Akio Kanuma)

*Department of Dentistry, Oral and Maxillofacial
Surgery, Tohoku Kousai Hospital, Sendai (Chief:
Dr. Keiko Yamashita)

**Clinics for Maxillo-oral disorders, Tohoku Uni-
versity School of Dentistry (Chief: Prof.
Katsutoshi Motegi)

受付日：平成9年9月11日

Key words: temporomandibular joint (顎関節), magnetic resonance imaging (磁気共鳴画像), rotational disc displacement

緒 言

顎関節内障の主要な病態の一つとして、関節円板の転位が挙げられる。転位の多くは前方に生じるが、側方や後方にも生じることが知られている。Katzberg と Westesson¹⁻³⁾ は関節円板が内方または外方にのみ転位している場合を sideways disc displacement (以下 SDD と略す)、関節円板が前方に加えて内方または外方にも転位している場合を rotational disc displacement (以下 RDD と略す) と定義している。しかし、これまで RDD の病態について検討した報告は少なく、RDD が前方転位と同じ病態なのか否かについては明らかになっていない。さらに RDD と言っても anteromedial RDD と anterolateral RDD³⁾ (以下それぞれ MRDD, LRDD と略す) とでは、側方への転位方向は反対であることから、両転位が異なる

病態を有している可能性もある。
そこで本研究は、側方への転位を伴わない前方転位を対照として、RDD が認められた顎関節の臨床所見およびその顎関節構成体の MRI 所見を比較検討して、RDD の病態について考察することを目的とした。

対象および方法

1. 対象

検索対象は、1991年6月から1996年10月までの間に大学歯学部第二口腔外科を受診し、顎関節疾患でMRIを撮像し、関節円板の位置が確定した409症例529関節である。その内訳は、男性89症例112関節、女性320症例417関節である。年齢別および男女別の症例分布は、図1に示す通りであった。

2. MRI の撮像方法

使用したMR装置は東芝社製FX200(1.5Tesla)である。MRIは直径10cmの表面コイルを用いて撮像し、スピンエコー法によりT1強調像で観察した(表1)。撮像断面は下顎頭の内外側極を結ぶ長軸に垂直な矢状断および平行な冠状断とし、矢状断MRIは閉口位と開口位で撮像し、冠状断MRIは開口位で撮像した。

3. 診断基準

閉口位の矢状断MRIで関節円板後方肥厚部が下顎頭頂部より前方にあり、かつ冠状断MRIで関節円板の側方への転位が認められなかった場合を「前方転位」とした。なお今回の検討では、部分的前方転位は前方転位の対象に含めなかった。一方、Katzbergらの定義に準じて¹⁻³⁾、閉口位の矢状断MRIで関節円板の前方転位が認められ、かつ冠状断MRIで関節円板が下顎頭外側極を越えて下方に認められた場合を「LRDD」、

図1 症例の男女別・年齢別分布

表1 MRI 撮像条件

撮像パラメータ	矢状断面－閉口位	冠状断面－閉口位	矢状断面－開口位
TR (ms)	800-1000	700-1000	600-800
TE (ms)	15または20	15または20	15または20
加算回数	1	1または1.5	1
FOV (cm)	10.7	10.7	10.7
スライス厚 (mm)	3	3	3
マトリックス	160×160	160×160	160×160

1. anterolateral RDD の矢状断 MRI. 下顎頭の前方に関節円板 (矢印) が認められる.
2. anterolateral RDD の冠状断 MRI (1 と同じ関節). 下顎頭前方部スライス面で関節円板 (矢印) は外側極を越えて下方に認められる.

3. anteromedial RDD の矢状断 MRI. 下顎頭の前方に関節円板 (矢印) が認められる.
4. anteromedial RDD の冠状断 MRI (3 と同じ関節). 下顎頭内側極を越えて, 下方に関節円板 (矢印) が認められる.

写真 1

下顎頭内側極を越えて下方に認められた場合を「MRDD」とした(写真1).

4. 検討方法

1) 出現率

RDD および前方転位が認められた関節の出現率を年齢別および性別に検討した.

2) 臨床所見

RDD および前方転位が認められた関節の臨床所見

を比較した. 臨床所見としては, 1) 関節痛, 2) 関節音, 3) 開口距離の3項目について検討した.

3) 顎関節構成体の MRI 所見

RDD および前方転位が認められた関節の MRI 所見を比較した. MRI 所見としては, 1) 関節円板形態, 2) 関節円板の復位, 3) 関節円板の可動性⁴⁾, 4) 関節円板の転位程度⁵⁾, 5) 下顎頭の骨変化, 6) 下顎頭の滑走程度の6項目について検討した. 以上の画像所

表 2 MRI 所見の判定基準

1	関節円板形態
	正 常：開口位の矢状断 MRI で biconcave な形態を示すもの
	変 形：biconcave 以外の形態 (enlargement of posterior band, biplanar, folding, convex) を示すもの
2	関節円板の復位
	復位あり：開口位の矢状断 MRI で関節円板後方肥厚部が下顎頭に認められる場合
	復位なし：開口位の矢状断 MRI で関節円板が下顎頭の前方に認められる場合
3	関節円板の可動性 ⁴⁾
	mobile disc：開口位と閉口位の MRI で関節円板前方肥厚部の位置に変化が認められる場合
	stuck disc：開口位と閉口位の MRI で関節円板前方肥厚部の位置に変化が認められない場合
4	関節円板の転位の程度 (鶴見大学歯学部放射線科の分類 ⁵⁾)
	軽 度：閉口位において下顎頭に関節円板の一部が接している場合
	中 程 度：閉口位において下顎頭に関節円板が接しておらず、関節隆起後斜面に中央狭窄部が位置する場合
	重 度：閉口位において関節円板中央狭窄部が関節結節最下点よりも前方に位置する場合
5	下顎頭の骨変化
	骨変化なし：矢状断 MRI で骨変化を認めない場合
	骨変化あり：矢状断 MRI で flattening, erosion, sclerosis, osteophyte, deformity を認める場合
6	下顎頭の滑走程度
	良 好：開口位で下顎頭が関節結節最下点まで滑走している場合
	制 限：開口位で下顎頭が関節結節最下点に達しない場合

図 2 転位方向と年齢

結 果

1. Rotational disc displacement の出現率
- MRDD が96関節18.1%，LRDD が64関節12.1%に認められ，MRDD が有意に多かった ($p<0.001$)。また前方転位は207関節39.1%に認められた。
- 各転位の男女別出現率に有意差は認められなかった (表 3)。一方，各転位の年齢別の出現率では，LRDD は20歳台と30歳台で62.6%を占め，50歳台以上には認められず，MRDD と前方転位に対して有意差が認められた (図 2)。
2. Rotational disc displacement の臨床所見
- 各転位の関節痛，関節音および開口距離に有意差はなかった (表 4～6)。
3. Rotational disc displacement の MRI 所見
- 関節円板が復位可能であった関節の出現率は，LRDD で49.2%，MRDD で31.9%，前方転位で30.2%であり，LRDD はMRDD と前方転位と比較して関節円板が復位する関節が有意に多かった (表 7)。また，下顎頭に骨変化が認められた関節の出現率は，MRDD で29.2%，前方転位で39.1%，LRDD で20.3%であり，LRDD は前方転位と比較して，骨変化がない関節が有意に多かった (表 8)。なお各転位における関節円板形態，関

見の判定基準は，表 2 に示した通りである。

4) 統計解析

本研究におけるデータの統計解析には，開口距離について Student の t 検定を，それ以外の項目について χ^2 検定を用い，危険率 5 % で判定した。

表 3 関節円板の転位方向と性別

転位方向	性別	
	男 性	女 性
anteromedial RDD (n=96)	19	77
anterolateral RDD (n=64)	6	58
前方転位 (n=207)	31	176
χ^2 検定 $p>0.05$		関節数

表 4 関節円板の転位方向と関節痛

転位方向	関節痛	
	無	有
anteromedial RDD (n=96)	29	67
anterolateral RDD (n=62*)	23	39
前方転位 (n=207)	62	145
* 関節痛が不明な関節は除外 χ^2 検定 $p>0.05$		関節数

表 5 関節円板の転位方向と関節音

転位方向	関節音	
	無	有
anteromedial RDD (n=95*)	47	48
anterolateral RDD (n=62*)	22	40
前方転位 (n=205*)	81	124
* 関節音が不明な関節は除外 χ^2 検定 $p>0.05$		関節数

表 6 関節円板の転位方向と開口距離

転 位 方 向	平均開口距離 (mm)
anteromedial RDD (n=96)	36.8±9.2
anterolateral RDD (n=63*)	37.7±9.1
前方転位 (n=207)	37.7±9.0
* 開口距離が不明な 1 関節を除外 t 検定 $p>0.05$	

表 7 関節円板の転位方向と復位

転位方向	復位	
	無	有
anteromedial RDD (n=94*)	64	30
anterolateral RDD (n=63*)	32	31
前方転位 (n=205*)	143	62
* 開口位の MRI がいない関節は除外 χ^2 検定で anterolateral RDD は復位する関節が anteromedial RDD#および前方転位&より有意に多い (# : $p<0.05$, & : $p<0.01$)		関節数

表 8 関節円板の転位方向と骨変化

転位方向	骨変化	
	無	有
anteromedial RDD (n=96)	68	28
anterolateral RDD (n=64)	51	13
前方転位 (n=207)	126	81
χ^2 検定で anterolateral RDD は前方転位より骨変化のない関節が有意に多い ($p<0.01$)		関節数

節円板の可動性、関節円板の転位程度および下顎頭の滑走程度について有意差はなかった (表 9～12)。

考 察

1. Rotational disc displacement の出現率

屍体から摘出した顎関節を対象に Katzberg ら¹⁾ は、MRDD が18関節中 4 関節 (22.2%)、LRDD が1

関節 (5.6%) に認められたと報告している。同じく Lieberg ら⁶⁾ は、MRDD が45関節中 3 関節 (6.7%) に認められ、また Schwaighofer ら⁷⁾ は、MRDD が22関節中 5 関節 (22.7%)、LRDD が1 関節 (4.5%) に認められたと報告している。臨床報告として、Katzberg ら¹⁾ は、矢状断と冠状断の MRI を用いて LRDD が61関節中 2 関節 (3.3%)、MRDD が10関節 (16.4%) に認められたと報告した。Matsuda ら⁸⁾ も48関節の

表9 関節円板の転位方向と関節円板形態

転位方向	円板形態	
	正 常	変 形
anteromedial RDD (n=96)	28	68
anterolateral RDD (n=64)	25	39
前方転位 (n=207)	59	148
χ^2 検定 $p>0.05$		関節数

表11 関節円板の転位方向と転位程度

転位方向	転位程度		
	軽 度	中程度	重 度
anteromedial RDD (n=96)	15	47	34
anterolateral RDD (n=64)	11	30	23
前方転位 (n=207)	23	84	100
χ^2 検定 $p>0.05$			関節数

表10 関節円板の転位方向と関節円板の可動性

転位方向	可動性	
	mobile disc	stuck disc
anteromedial RDD (n=94*)	60	34
anterolateral RDD (n=63*)	42	21
前方転位 (n=205*)	145	60
* 開口位の MRI がいない関節は除外 χ^2 検定 $p>0.05$		関節数

表12 関節円板の転位方向と下顎頭の滑走程度

転位方向	滑走程度	
	良 好	制 限
anteromedial RDD (n=94*)	40	54
anterolateral RDD (n=63*)	35	28
前方転位 (n=205*)	98	107
* 開口位の MRI がいない関節は除外 χ^2 検定 $p>0.05$		関節数

MRI を検討し、LRDD が6関節 (12.5%)、MRDD が2関節 (4.2%) に認められたと報告している。

RDD の報告は以上のように対象数が少なく、その出現率にかなりの幅がある。したがって本研究のMRDDが18.1%、LRDDが12.1%という出現率を従来の報告と比較することは難しい。しかし、本研究で関節円板が前方に転位した386関節中160関節41.5%にRDDが認めたことから、関節円板の位置を診断する際には側方への転位も十分に考慮する必要がある、冠状断MRIはルーチンに撮影すべきであると考ええる。

既報⁹⁾でSDDの出現率について検討し、内方転位と外方転位の出現率に有意差がないことを報告した。一方、本研究からLRDDよりMRDDの出現率が有意に高いことから、RDDについては外方より内方に転位しやすいことが考えられた。

LRDDの年齢別出現率は、20歳台と30歳台で高く、10歳台で出現率の高いMRDDや前方転位と相違していた。さらに既報⁹⁾でSDDの外方転位が20歳台と30歳台で75.0%を占めていることを報告した。以上のことから20歳台から30歳台において他の年齢よりも関節円板が外方に転位しやすい傾向がある可能性が考えられるが、その原因については明らかでない。

2. Rotational disc displacement の臨床所見とMRI 所見

MRDDと前方転位の臨床所見および顎関節構成体のMRI所見すべてについて有意差がなかった。したがって少なくとも本研究で検討した範囲において、MRDDと前方転位は同じ病態を有していたと言えよう。一方、LRDDは臨床所見について前方転位やMRDDと比較して有意差はなかったが、形態学的には前方転位やMRDDと比較して関節円板が復位する関節が多く、さらに前方転位と比較して下顎頭に骨変化がない関節が多かった。しかし、以上の相違点だけでLRDDが前方転位あるいはMRDDと異なる病態であると断定することは困難であり、今後さらにLRDDの病態について検討する必要がある。

RDDの臨床所見や画像所見について述べた研究として、46関節のMRIを検討したMatsudaら⁸⁾の報告がある。彼らは、1) RDD 8関節中6関節は復位不能であった、2) RDD 8関節中4関節に関節音が、7関節に開口障害があったと報告している。しかし、Matsudaらの報告は対象数が少なく、関節円板の復位以外の形態所見については述べていない。

われわれは、既報⁹⁾でSDDと前方転位の臨床所見およびMRI所見を比較して、SDDは関節円板や下

顎頭の形態変化が非常に少ないことを明らかにし、SDD が前方転位と異なる病態である可能性について報告している。今回、RDD と前方転位について検討したが、臨床所見について有意差はなく、形態学的にも SDD と前方転位ほどの違いはなかった。このことから RDD の病態は、主に前方に転位した関節円板によって生じており、側方、特に内方に転位した部分はあまり RDD の病態に関与していないのではないかと推察された。今後、RDD と SDD の比較を行い、RDD の病態についてさらに検討したい。

結 論

529関節の MRI を対象として、RDD と前方転位の出現率、臨床所見（関節痛、関節音、開口距離）、MRI 所見（関節円板形態、関節円板の復位、関節円板の可動性、関節円板の転位程度、下顎頭の骨変化、下顎頭の滑走程度）の比較検討を行い、以下の結果が得られた。

1. 各転位の出現率は、LRDD64関節12.1%、MRDD 96関節18.1%、前方転位207関節39.1%であった。

2. LRDD は20歳台と30歳台で62.6%を占め、10歳台の出現率が高い MRDD と前方転位に対して有意差が認められた。各転位の性別出現率に有意差はなかった。

3. MRDD と前方転位の臨床所見および MRI 所見に有意差はなかった。

4. LRDD は前方転位と MRDD と比較して、関節円板が復位する関節が有意に多く、また前方転位と比較して下顎頭に骨変化のない関節が有意に多かった。

本論文の要旨の一部は、第41回日本口腔外科学会総会（平成8年11月8日東京）で発表した。

引 用 文 献

- 1) Katzberg, R. W., Westesson, P-L., et al.: Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. *Radiology* 169: 741-748 1988.
- 2) Katzberg, R. W., Westesson, P-L.: Pathology. Katzberg, R. W., Westesson, P-L. *Diagnosis of Temporomandibular Joint*. W. B. Saunders Co, Philadelphia, 1994, p28
- 3) Katzberg, R. W., Westesson, P-L.: Magnetic Resonance Imaging. Katzberg, R. W., Westesson, P-L. *Diagnosis of Temporomandibular Joint*. W. B. Saunders Co, Philadelphia, 1994, p208-213
- 4) 千葉雅俊, 熊谷正浩, 他: 顎関節における Stuck Disc 治療前後の MRI の比較. *日口外誌* 42: 1029-1037 1996.
- 5) 宮本 諭, 小川 匠, 他: 顎関節内障患者の顎運動と MRI 所見の比較検討. *補綴誌* 37: 1283-1293 1993.
- 6) Lieberg, J., and Westesson, P-L.: Side-ways position of the temporomandibular joint disk: coronal cryosectioning of fresh autopsy specimens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 66: 644-649 1988.
- 7) Schwaighofer, B. W., Tanaka, T. T., et al.: MR imaging of the temporomandibular joint: A cadaver study of the value of coronal images. *AJR* 154: 1245-1249 1990.
- 8) Matsuda, S. and Yoshimura, Y: Magnetic resonance imaging assessments of the temporomandibular joint in disk displacement. *Int J. Oral Maxillofac Surg* 23: 266-270 1994.
- 9) 千葉雅俊, 永井宏和, 他: 関節円板側方転位の臨床所見と MRI 所見の検討. *日顎誌* 8: 25-35 1996.