



Title	頸関節関節円板の3次元的位置異常分類 [二次出版]
Author(s)	高岡, 亮太; 矢谷, 博文; 森口, 大輔 他
Citation	大阪大学歯学雑誌. 2023, 67(2), p. 11-15
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/97683
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

顎関節関節円板の3次元的位置異常分類 [二次出版]

高岡 亮太*, 矢谷 博文*, 森口 大輔*, 植田 陽*,
森岡 詩音*, 山本 梨絵*, 大野 恵美*, 石垣 尚一*

(令和5年4月18日受付)

背景

近年、顎関節症に関する大規模調査が実施され、遺伝、健康状態、精神心理学的因子など様々な要因との関連が明らかになってきた¹⁾。しかし、顎関節症の病因は十分に解明されておらず、患者個人に対するテラーメード医療が確立されるまでには至っていないのが現状である。その原因の一つとして、顎関節障害の中で発症頻度の高い関節円板転位の病態が多様で複雑であることが挙げられる。関節円板は前方に転位するだけでなく、側方や後方へ転位することも報告されている^{2,3)}。前方転位に関しても、部分前方転位や完全前方転位という細分類が存在する。しかし、多くの研究では、上述したような詳細な位置異常に関する評価が除外され、動態異常（復位性円板転位 or 非復位性円板転位）により顎関節内障が評価されている。また、円板転位診断のゴールドスタンダードはMRIであるにもかかわらず^{4~6)}、これまでの大規模研究においては、MRI検査ではなく臨床検査による診断が実施されているものが多い。

したがって、本研究の目的は、顎関節症症状を有する患者の大規模MRIの矢状面および冠状面を読影し、関節円板の位置異常を3次元的に分類し、各位置異常分類の重症度を調査することである。

方法

1. 被験者

顎関節症患者678名の1356顎関節を調査対象とした（平均年齢：44.8±18.0歳、年齢幅：12~87歳、性別：男性149名、女性529名）。全ての被験者よりインフォームドコンセントは得られている。

2. MRI撮像および画像診断

MRI撮像にはMRI装置Signa HDxt 1.5T（GE Healthcare, Wisconsin, U.S.A.）を用いた。T1強調画像（TR=150, TE=4.2）はローカライザーとして撮像された。両側の閉口時矢状面および冠状面のプロトン強調画像はTR=2500, TE=20, ETL=8, NEX=2の条件で撮像された。両側の閉口時矢状面および冠状面の脂肪抑制T2強調画像はTR=2000, TE=85, ETL=4, NEX=3の条件で撮像された。また、関節円板の動態異常を評価するために、開閉口時のプロトン強調画像（TR=800, TE=24, ETL=4, NEX=2）が撮像された。MRIは臨床検査の結果を知らない2名の調査員により評価された。関節円板の状態と下顎頭の退行性骨変化を診断するため、矢状面および冠状面の全てのスライスが評価された。

3. 関節円板の位置異常分類

関節円板の位置異常分類は以下の基準にしたがって決定された。図1に円板転位の種類とイラストを記載する。

* 大阪大学大学院歯学研究科 クラウンブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座

この論文は2021年にJournal of Oral Rehabilitationにて最初に報告された研究に基づくものである。

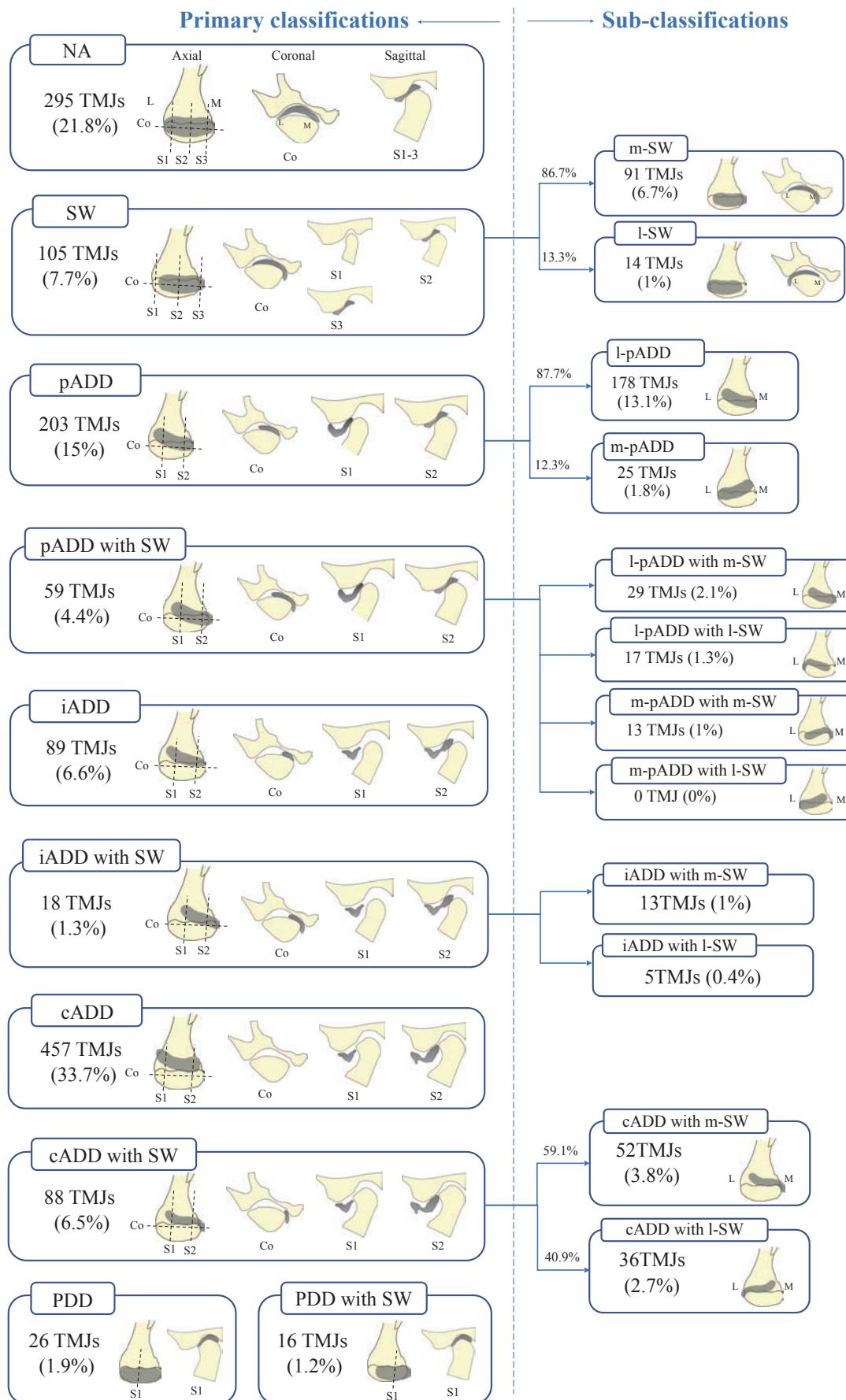


図1 関節円板の位置異常分類および分布

正常 (NA) : 開口時矢状面 MRI の全ての載面において、下顎頭が関節円板中央部の最も狭窄した部分に位置しているもの。

側方転位 (SW) : 冠状面 MRI で円板が内側極を超えて転位しているもの (m-SW), あるいは外側極を超えて転位しているもの (l-SW)。

軽度部分前方転位 (pADD) : 部分的に円板転位が確認されるもの。l-pADD は、内側部では下顎頭が円板の中央狭窄部に介在した正常像を呈しているのに対し、外側部では円板が前方に転位しているもの。m-pADD は内外側的に l-pADD と反対の状態であるもの。

中程度部分前方転位 (iADD) : 少なくとも一つの矢状載面において円板後方肥厚部が下顎頭と下顎窩の間に介在しているもの。全ての矢状載面において円板は前方に転位しており、円板の中央狭窄部が下顎頭の上に位置する正常像を示す載面は一つも存在しない。

完全前方転位 (cADD) : 全ての矢状載面において、円板の後方肥厚部が下顎頭の前方に位置するもの。

後方転位 (PDD) : 矢状面において、円板は下顎頭に対し後方に位置し、後方肥厚部が大きくなっているもの。

4. 関節円板の動態異常分類

復位性円板転位 (wR) : 開口時に下顎頭は円板を捉え、矢状面において下顎頭と下顎窩の関係は正常な様相を呈する。

非復位性円板転位 (woR) : 開口時少なくとも一つの矢状面スライスにおいて、円板後方肥厚部が下顎頭の前方面より前方に位置する様相を呈する。もしくは、SW が開口時においても残留することにより、内側部もしくは外側部において円板が消えた様相を呈するもの。

5. 下顎頭の退行性骨変化

矢状面と冠状面のプロトン強調像および T2 強調像より flattening, concavity, osteophyte, erosion, subchondral cyst, atrophic deformity の有無を記録した。これらの骨変化のうち osteophyte, erosion, subchondral cyst, atrophic deformity のうち少なくとも一つを有するものを変形性頸関節症 (OA) とみなした。

6. 統計解析

Bonferroni の補正を用いた χ^2 検定を実施し、円板の位置異常分類の各グループ間における woR 及び OA の発生頻度を比較検討した。さらに、独立変数を OA

の有無、説明変数を年齢、性別、woR の存在、および関節円板の位置異常の状態とし、二項ロジスティック回帰分析を実施した。

結果

1356 頸関節の関節円板の位置異常分類の分布は図 1 に示される通りである。細分類に関しては、SW 群における m-SW は 86.7%, l-SW は 13.3% であった。pADD 群における l-pADD は 87.7%, m-pADD は 12.3% であった。加えて、cADD with SW 群において cADD with m-SW は 59.1%, cADD with l-SW は 40.9% であった。円板転位の各位置異常分類における wR と woR の割合を図 2 に示す。woR の割合は前方転位の程度が進行するにしたがって増加した。最も woR の割合が大きかったグループは cADD (87.1%) で、次に多かったのが cADD with SW (35.2%) であった。cADD とその他全てのグループ間において統計的に有意な差が認められた ($P < 0.001$)。pADD と iADD 群において、SW が随伴していた場合は随伴してなかった場合に比べ woR の比率が高くなっていた。一方で、cADD 群においては SW が随伴していた場合は随伴してなかった場合に比べ woR の比率が有意に低かった ($P < 0.001$)。

図 3 に円板位置異常分類の各グループにおける OA の頻度を示す。最も OA の割合が高かったのは cADD の 47.9% で、次に高かったのは cADD with SW の 21.5 % であった。 χ^2 検定の結果、SW, cADD with SW, cADD における OA の割合は NA における OA の割合との間に有意差が認められた。二項ロジスティック回帰分析の結果、OA に対する woR の存在のオッズ比は 14.1 ($P < 0.001$) であった。また、NA と比較した SW および cADD のオッズ比はそれぞれ 5.63, 10.83 ($P < 0.05$) であった。

考察

過去の研究においては、関節円板の位置異常ではなく動態異常のみを評価しているものが多いが、本研究では矢状面だけではなく冠状面の全てのスライスを読影し、関節円板の評価を3次元的に行うことにより、図 1 に示すよう様々な位置異常のパターンおよびその分布を明らかにすることができた。また、採得が困難な正常頸関節をコントロールとして十分量である 295 関節も

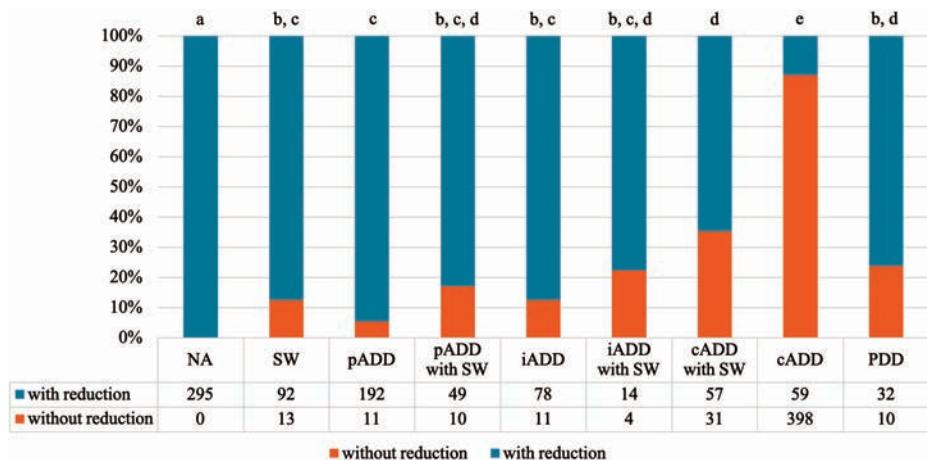


図2 各位置異常分類におけるwRおよびwoRの分布

異なるアルファベットは統計学的に有意差があることを示す。(P<0.001, Bonferroniの補正を用いた χ^2 検定)

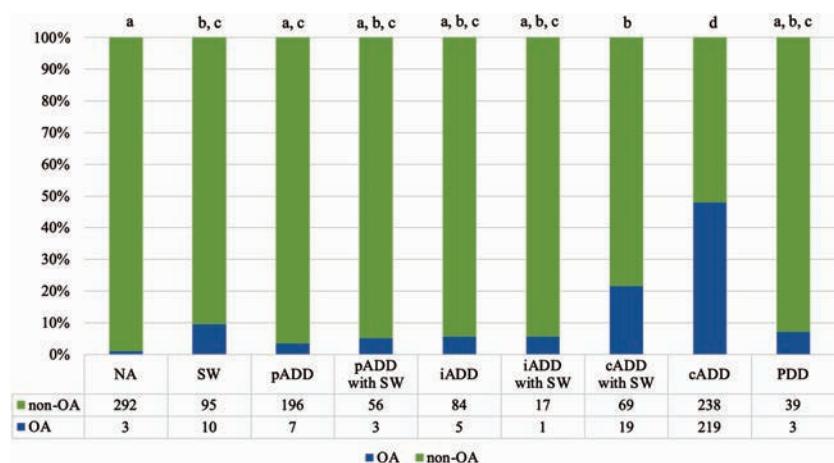


図3 各位置異常分類におけるOAの発生頻度

異なるアルファベットは統計学的に有意差があることを示す。(P<0.001, Bonferroniの補正を用いた χ^2 検定)

抽出することができた。

円板転位初期の位置異常としてSWもしくはpADDを考える。両者を合わせると全体の22.2%を占めているが、それぞれの細分類では、m-SW:l-SWとl-pADD:m-pADDがおよそ1:7と近似した割合を示していた。この事実から、初期の段階では円板の外側靭帯は内側靭帯よりも7倍緩みやすい可能性が示唆された。pADDからの次の変化として、円板の後方肥厚部が下顎頭と下顎窩の間で介在している状態であるiADDが予想される。統計的な有意差はないがwoRの割合がpADDに比べて倍以上に上昇していた。さらに、pADDとiADDにSWが随伴しているとwoRの割合が上昇することもわかった。したがって、pADDおよびiADDではSWが随伴することにより顎関節内障のステージは進行するものと考えられる。pADDもしくはiADDの後の変化として、円板が完全に前方に逸脱

した状態であるcADDに移行することが推測される。cADDになった時点で劇的に非復位性円板転位の割合は上昇し、87.1%がwoRであることが判明した。また、cADDでは劇的にOAの割合が上昇することも注目すべき点であり、表1の二項ロジスティック回帰分析の結果からもcADDとOAが密接に関係していることが明らかとなった。cADDについて興味深い点は、cADDはSWが随伴している方が非復位性の関節円板転位やOAの割合が、随伴していないものと比較して少ないということである。cADDとSWが同時に存在している状態は、側方転位している側の円板靭帯の機能が残存しているとも考えることができる。円板靭帯が働くことで、下顎頭と円板の位置関係を保つことでき、結果として開口時に円板を復位させるように働いているのかもしれない。

ここで注目すべきことは、pADDの矢状載面におい

表1 OAを従属変数とした二項ロジスティック回帰分析の結果

	β	S.E.	Sig.	OR	ORの95%信頼区間
年齢	0.03	<0.001	<0.001	1.04	1.03–1.05
性別	0.12	0.241	0.62	1.13	0.70–1.81
非復位性円板転位の存在	2.64	0.26	<0.001	14.1	8.55–23.3
NA vs 側方転位単独	1.73	0.70	0.014	5.63	1.42–22.32
NA vs 部分前方転位	0.95	0.68	0.164	2.590	0.678–9.887
NA vs 完全前方転位	2.38	0.64	<0.001	10.83	3.11–37.63
NA vs 後方転位	1.30	0.90	0.146	3.68	0.64–21.3

OA：変形性頸関節症、OR：オッズ比、NA：円板の位置異常なし。

て、完全円板前方転位像（S1、図1）と正常像（S2、図1）の両方が確認できるということである。iADDにおいてもほとんどの矢状断面はS1のように完全に円板が前方に転位したように描出されているが、円板の最端部に近い断面ではS2で示すような関節円板の後方肥厚部が下顎頭と下顎窩の間に介在した像を示す。つまり、スライスを部分的にしか評価しないと、pADDをNAやcADDであるかのように誤診してしまう可能性がある。pADDやiADDのS2のように一部でも関節円板が下顎頭および下顎窩間に介在していることでwoRやOAの割合は有意に少くなり、一方でcADDのように完全に関節円板が前方に転位するとwoRおよびOAの割合が急激に上昇する。このpADDおよびiADDにおけるS2像はcADDと診断されるかどうかを分ける重要なスライスであり、慎重に評価されるべきである。

冠状面を観察しないと判断できないものとしてSWがあげられる⁷⁾。1356関節のうち105関節（7.7%）に前方転位を伴わない単独のSWが認められ、そのうち約10%にOAが認められた。側方転位のみであっても、円板が介在しない状態のまま下顎頭に力学的負荷が加わり続けることでOAが発症する可能性が示唆された。二項ロジスティック回帰分析においては、これまでOAと強い関連が報告されているwoRの存在を調整した上でも^{8,9)}、SWおよびcADDがOAのリスクファクターである可能性が示唆された。

結 論

以上の結果から、頸関節内障の重症度を正確に評価するためには、動態異常の評価だけではなく、側方転位も含めた3次元的な円板の位置異常の評価が必要である。本研究は横断研究である点がlimitationではあるが、本研究のデータが頸関節症の発症メカニズム解明のために役立つことを期待し、今後頸関節症に関する臨床研究が発展することを切に望む。

文 献

- Slade GD, Ohrbach R, Greenspan JD, et al. (2016): Painful temporomandibular disorder: decade of discovery from OPPERA studies. *J Dent Res*, **95**, 1084–1092.
- Foucart JM, Carpentier P, Pajoni D, Marguelles-Bonnet R, Pharaboz C. (1998): MR of 732 TMJs: anterior, rotational, partial and sideways disc displacements. *Eur J Radiol*, **28**, 86–94.
- Westesson PL, Larheim TA, Tanaka H. (1998): Posterior disc displacement in the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*, **56**, 1266–1273; discussion 1273–1264.
- Emshoff R, Brandlmaier I, Bosch R, Gerhard S, Rudisch A, Bertram S. (2002): Validation of the clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders for the diagnostic subgroup – disc derangement with reduction. *J Oral Rehabil*, **29**, 1139–1145.
- Vogl TJ, Lauer HC, Lehnert T, et al. (2016): The value of MRI in patients with temporomandibular joint dysfunction: correlation of MRI and clinical findings. *Eur J Radiol*, **85**, 714–719.
- Larheim TA. (2005): Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs*, **180**, 6–21.
- Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, et al. (1988): Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. *Radiology*, **169**, 741–748.
- Campos MI, Campos PS, Cangussu MC, Guimaraes RC, Line SR. (2008): Analysis of magnetic resonance imaging characteristics and pain in temporomandibular joints with and without degenerative changes of the condyle. *Int J Oral Maxillofac Surg*, **37**, 529–534.
- Dias IM, Cordeiro PC, Devito KL, Tavares ML, Leite IC, Tesch RS. (2016): Evaluation of temporomandibular joint disc displacement as a risk factor for osteoarthritis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, **45**, 313–317.