

過剰開口に起因発生する顎関節症病態の MRI 分析による研究

今 田 忍

A Study on MRI-Analyses of Temporomandibular Disorders Caused by Excessive Mouth Opening

Shinobu Imada

(平成16年2月3日受付)

緒 言

近年顎関節症の中には、自然治癒が期待できる self-limiting な疾患が多く含まれていることがわかり, self management が可能と考えられ, 非侵襲的で可逆的治療が見直されている¹⁾。しかし, 具体的に何を基準に自己管理していくのかははっきりしない部分があり, それは, 開閉口に関する生理的基準があいまいなことに起因すると考えられる。

上野は, 1956年本邦で初めて「顎関節症」の翻訳病名を発表し, その基準に関する考えも含めて, その機序について言及した²⁻⁴⁾。その中では Jens Foged の命名した Temporomandibular arthrosis の病名⁵⁾ や下顎頭の過剰な開口運動を意味する総合的な臨床症状名としての hypermobility の用語などが紹介されている。杉森⁶⁾ は, 顎関節健常者の最大開口時の下顎頭の X線撮影を行い, すべての下顎頭が関節結節を越えていることを見だし, 過剰な運動性(過動性: hypermobility)として, 本症に通じる誘因と考えた。そして, 上野⁷⁾ は, 「過動性」を顎関節症の発症機序と考え, ある種の誘因から獲得された無意識下開口時の下顎の過剰前方挺出運動癖によって本症が生じることを示唆しており, 特に外側翼突筋の過労による筋炎が本疾患の本態であると捉えた。

その後, この説は中断したままで前進しなかったが,

石川⁸⁾ は, この研究をもとに, 本症の発生機序に, ヒト進化の問題を組み入れて, ヒトが無意識の過剰開口を生じるのは, 進化の獲得過程で必然的に生じたものと考えた。ヒト進化によって生じた現象は, 望ましいことばかりが生じるわけではなく, 進化によって病的状態が誘発された点も多いと述べている。すなわち, 進化現象を示したヒトは, サルにみられる傾斜した頸椎が垂直化して4足歩行から直立2足歩行をとるようになったことから頸椎と下顎枝後縁の間隙が狭小化し, この位置的關係から, 開口制限を生じるようになった。ヒト進化徴候とされている喉頭の下降に伴って咽頭が引き伸ばされ^{9,10)}, 関節包が弛緩したため, 下顎頭を前方へ滑走させることにより, 開口量を確保・増大させ, 過剰開口を可能にさせるようになった^{8,11-13)}。すなわち, 進化に伴う解剖学的形態変化により, 過剰開口を引き起こすことになった。本来, 下顎頭が支持点として働くと考えられるが, 正常でも関節結節を越えて運動することに対する歯科学的考察はこれまで見られない。現状では過剰開口を是認して, 対症療法のみで終始しているように思われる。そのため発症機序を再考し, その理解の上で治療しなければ, 症状は軽快しても本病態は増悪の一途を辿る可能性があると考え, 本質的治療を目指すためにも, 本病態について一考する必要がある。

ヒト進化に伴って必然的に発生する過剰開口は, 関節包の弛緩に伴う開口制限に対する「補正的開口」という機序が関与している。そして, 各種の随伴不定愁訴も過剰開口に起因していることは, 容易に推測できる。

これらにみられる現象の解明法の一つとして, MRIによる関節関連構造の形態学的・機能的変化の検討がある。本研究の目的は, 顎関節症の一因としての過剰

広島大学大学院医歯薬学総合研究科 展開医科学専攻 顎口腔頸部医学講座(口腔外科第二) 本論文の要旨の一部は, 第15回日本顎関節学会総会・学術大会(2002年6月, 東京都), 第16回日本顎関節学会総会・学術大会(2003年7月, 鹿児島市), 第42回広島県歯科医学会・第87回広島大学歯学会(2003年11月, 広島市)において口演発表した。

開口を MRI を用いて実証し、その周囲構造の変化と石川の仮説⁸⁾の妥当性を検討することである。

対象と方法

1. 対象と臨床症状

2001年3月から2003年12月の期間に顎関節症状を主訴として広島総合病院に来院した外来患者のうち MRI を撮像した患者88症例（両側顎関節176側）を対象とした。内訳は、女性69例、男性19例で、これら症例の年齢群を20歳未満、20歳以上で65歳未満と65歳以上の3群に分類した⁸⁾。主訴別では、上野¹⁴⁾のいう、疼痛群、雑音群の2群と他の群の3群に分け分析した。MRI 撮像には待機期間があり、無痛症例となったものが多く、その時点で過剰開口を示す患者が多くみられた。これら患者の初診時年齢は、最高年齢は81歳女性、最低年齢は10歳の女兒と男児の2名であった。これらの平均年齢は、 47.8 ± 22.2 歳で、主訴別では、疼痛群が 47.9 ± 22.1 歳、雑音群が 36.3 ± 20.9 歳であり、他の群は 55.0 ± 21.4 歳であった（表1）。

表1 MRI 被験者の主訴別平均年齢

主訴	人数	平均年齢 (±SD)
疼痛	60	47.9 (±22.1)
雑音	11	36.3 (±20.9)
他	17	55.0 (±21.4)
全体	88	47.8 (±22.2)

2. MRI

1) MRI 撮像法

使用した MRI 装置は、GE Medical Systems Signa LX 1.5T で、直径3インチの顎関節用表面コイルを使用した。撮像条件は、表2に示す通常外来で使用する条

件で撮像した。高速スピンエコー法 (FSE 法) によって、左右顎関節を、閉口時矢状断面の T1 強調画像 (No. 2) と T2 強調画像 (No. 3) を、最大開口時は矢状断面の T1 強調画像 (No. 5) を、閉口時の前頭断面は T1 強調画像 (No. 4) を撮像した。No. 1 は、位置決め用の横断像撮像条件である。体動などによる画像の劣化を防止するため、最大開口時にはアクリル製バイトブロックを用いて高径を保持させて撮像した。

次に、スプリントの顎関節に及ぼす影響を知るため、即時重合レジン製の全歯列接触型の挙上板を装着して6症例撮像した。咬合挙上量の決定は被験者の上下顎歯列の模型上、つまり咬合器の切歯ピンを5mmおよび10mm上げることにより行った。それらの中間高径のスプリント装着によって得られた咬合状態が MR 画像上にかなる影響を与えるか、5mmと10mm咬合挙上時の画像所見を比較検討した。

2) MR 画像の分析

i) 88症例の MR 画像所見と読影時の条件設定
矢状断面を7層に分け1, 2の断層面を表層断層部 (S) とし、3~5の断層面を中央断層部 (M) とし、また6, 7断層面を深層断層部 (D) と表示し、断層の深度の違いによって、画像を3層に分類して検索し、閉口時と過剰開口時でどの層に差異が生じやすいかを検討した。

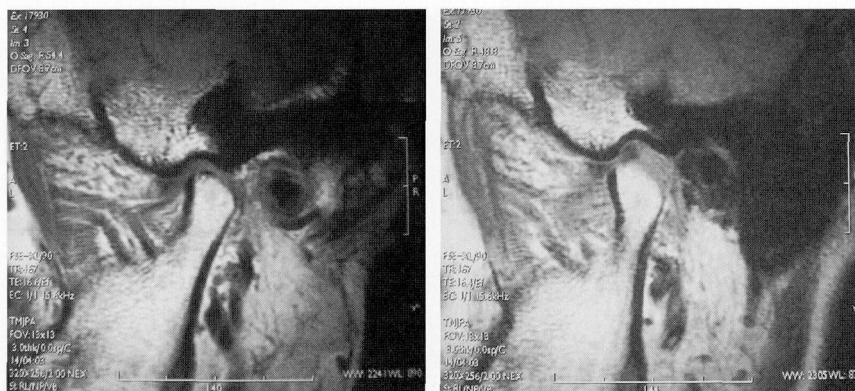
ii) 88症例の閉口時と過剰開口時の関連周囲組織、特に筋肉とそれに随伴する血管走行の変化・変動状態

予備実験から推定された閉口時と最大開口時 (C位) の基準 MR 画像 (図1) を提示する。さらに、閉口時と過剰開口時の耳孔内壁近心から下顎頭後端間の距離 (画面上にバーで標示) (図2) を計測し、同時に、関連周囲組織に生じた変化や血管走行などの変動所見がどの断層面に最も明瞭な像として発現するかを分析した。

表2 MR-imaging parameters

No.	Plan	Mode	Pulse sequence	Imaging option	FOV	TH	TR	TE	ET	BW	Matrix	NEX
1	AX	2D	FSE-XLC		20	10	300	17	2	15	256*256	1
2	OBL	2D	FSE-XL	NPW	13	3	475	MINF	2	16	320*256	3
3	OBL	2D	FSE-XL	NPW.TRF	13	3	3000	85	8	16	320*256	3
4	COR	2D	FSE-XL	NPW	16	3	525	MINF	2	16	320*256	3
5	OBL	2D	FSE-XL	NPW	13	3	475	MINF	2	16	320*256	3

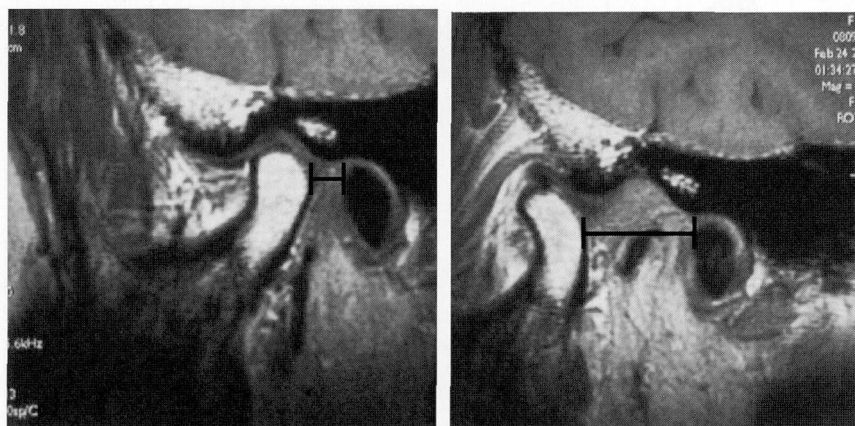
FOV: 撮像領域 (cm) Matrix: 画像マトリックス
TH: スライス厚 (mm) NEX: 信号加算 (回)
TR: 繰り返し時間 (ms.)
TE: エコー時間 (ms.)
ET: エコートレイン数
BW: 受信バンド幅 (kHz)



閉口時

最大開口時

図1 基準 MR 画像 (K.K: 65歳, 女)



閉口時

過剰開口時

図2 耳孔と下顎頭間距離

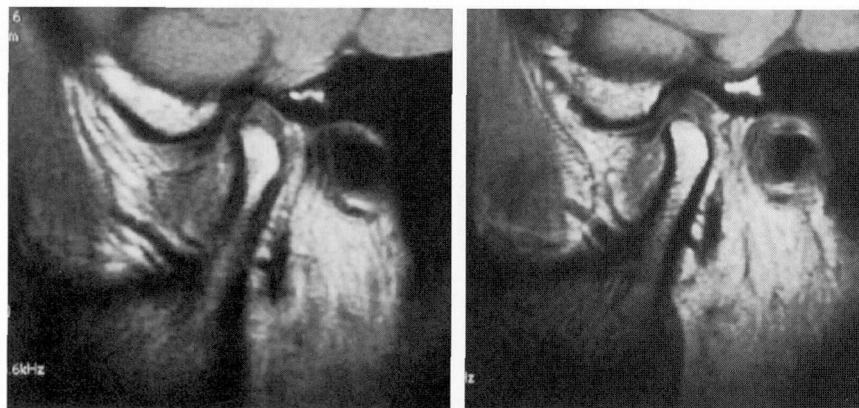
5 mm 挙上
(矢状断位: 5)10 mm 挙上
(矢状断位: 5)

図3 中間咬合高径の MR 画像 (A.S: 81歳, 女)

iii) 耳孔内壁近心から下顎頭後端間の距離計測 (挙上例)

閉口時, 5 mm 挙上時, 10 mm 挙上時とさらに過剰開口時の4段階を計測し, かつ関連周囲筋と血管走行変化や変動を, 比較検索した (図3)。

iv) S, M, Dの各深度に於ける閉口時と過剰開口時の関連周囲筋と血管の異常変化の発現を, MR画像による確認頻度を比較検索した。

結 果

1. 臨床症状

初診時の臨床症状を図4に示した。臨床症状の分類

は, 疼痛群が60例, 雑音群が11例で他の群が17例であった。年齢別の主訴は, 20歳未満では, 14例中疼痛が10例, 雑音が3例, 他が1例であった。20歳以上65歳未満では, 47例中疼痛が31例, 雑音が7例で他が9例であった。65歳以上では, 27例中疼痛が19例, 雑音が1例で他が7例であった。筋圧痛については, 全体では, 外側翼突筋部に55%, 内側翼突筋に35%みられ, 疼痛群では, 全ての筋に圧痛がみられた。3群とも, 外側翼突筋部の圧痛が最も多く, 次いで内側翼突筋となっていた。他の群では, 外側翼突筋部に圧痛が67%にみられた (図5)。年齢別では, 20歳以上で65歳未満では, 全ての筋に圧痛がみられた。65歳以上では,

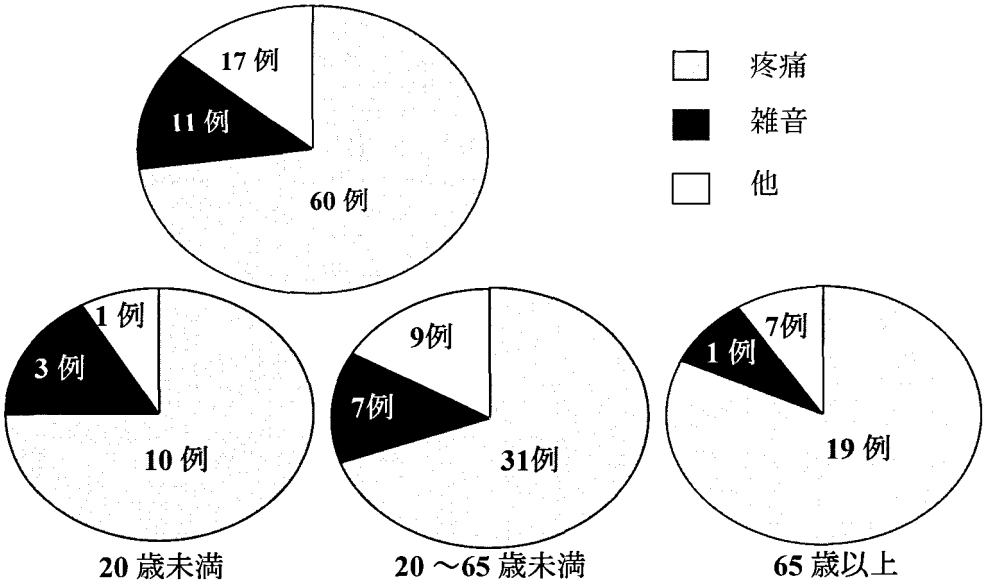


図4 初診時年齢と主訴別分類

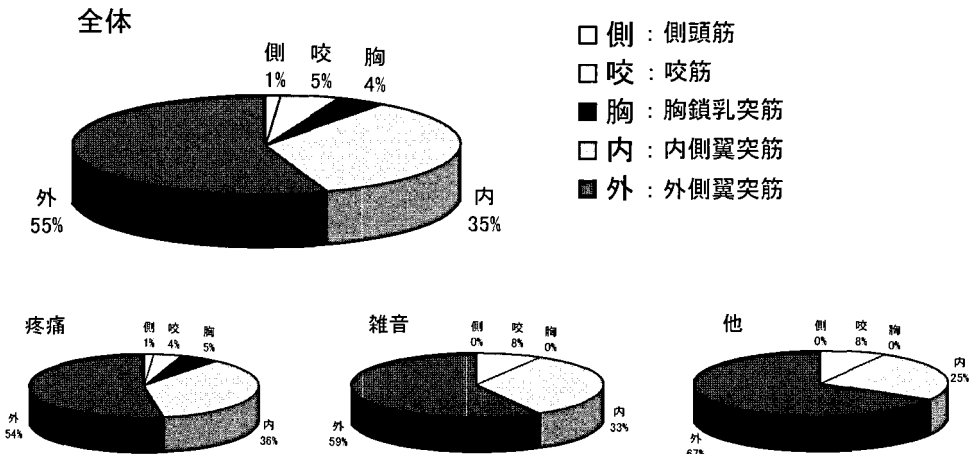


図5 主訴別筋痛部位

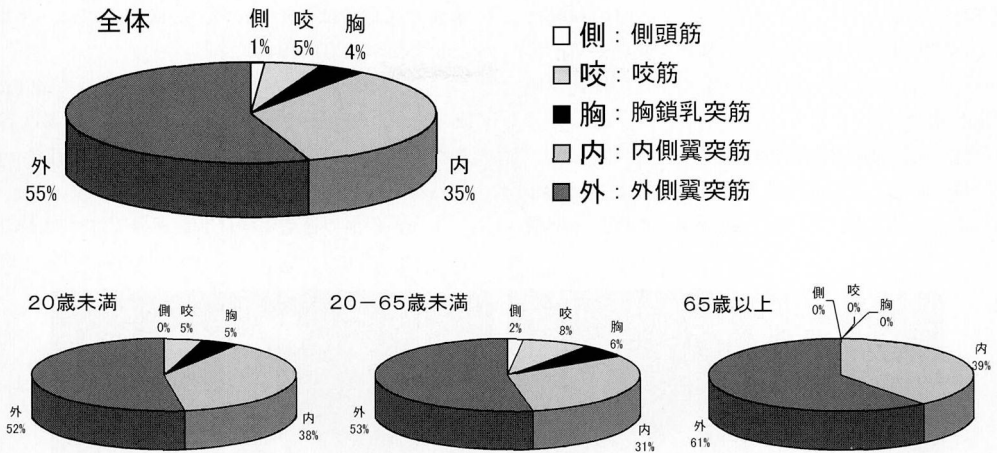


図6 年齢別筋痛部位

外側翼突筋部と内側翼突筋に圧痛が収束していた(図6)。開口障害は、7症例にみられた。

2. MR画像の分析結果

1) 症型分類

顎関節症の症型分類を図7に示した。I型とIV型が多くを占めた。関節円板の形態は、I型では、biconcaveが多く見られ、IV型では、biconvexとfoldingが多く見られた。

2) 閉口時と過剰開口時のMR画像の症例

図8は、63歳女性のMR画像である。外側翼突筋の圧迫や濃縮像が見られ、血管の伸張・強い湾曲や拡張が見られた。断層位5の所見が最も明瞭であった。

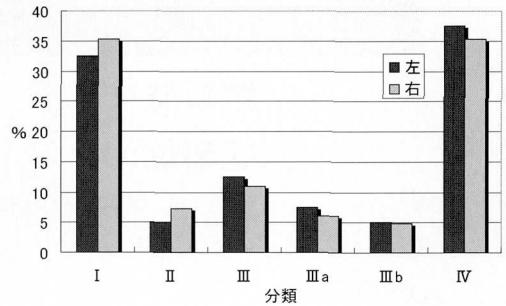
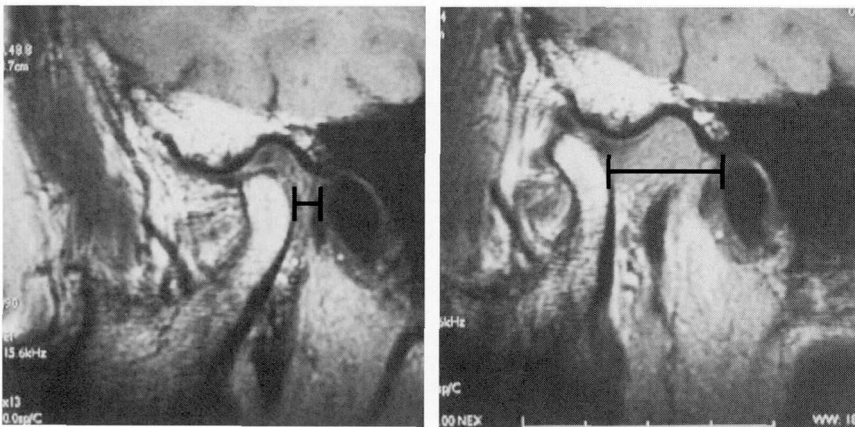


図7 症型分類



閉口時
(矢状断位:5)

過剰開口時
(矢状断位:5)

図8 K.N (63歳, 女) のMR画像

図9は、72歳女性のMR画像で、下顎頭の移動によって外側翼突筋の圧縮と血管の屈曲や拡張が著明に認められた。これは断層位4の所見で、この深度で明瞭な像が発現した。

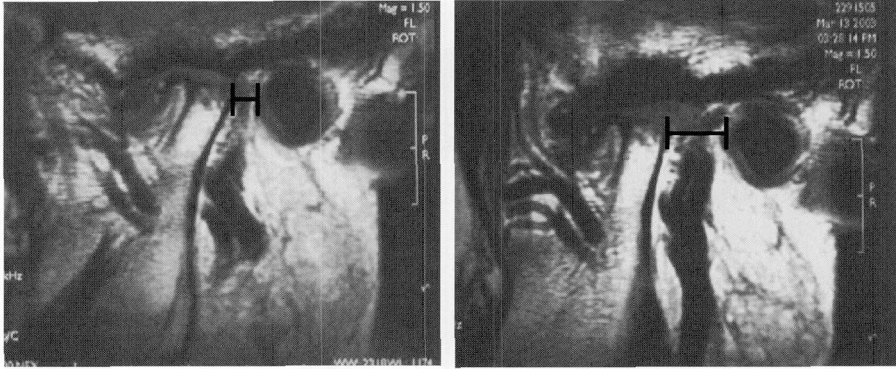
3) MR画像の総合的分析結果

閉口時の耳孔と下顎頭後端間距離の平均は、4.8 mmであった。20歳未満では平均 5.3 mm、20歳以上65歳

未満の平均では4.6 mmで、65歳以上では、平均 4.7 mmであった(図10-a)。

一方、過剰開口時の計測距離の平均は15.9 mmであった。20歳未満では平均 15.3 mmで、20歳以上65歳未満では平均 16.0 mm、65歳以上では平均 15.7 mmであった(図10-b)。

下顎頭の前方移動距離は20歳未満では平均 10.0 mm



閉口時
(矢状断位: 4)

過剰開口時
(矢状断位: 4)

図9 M.U (72歳, 女) のMR画像

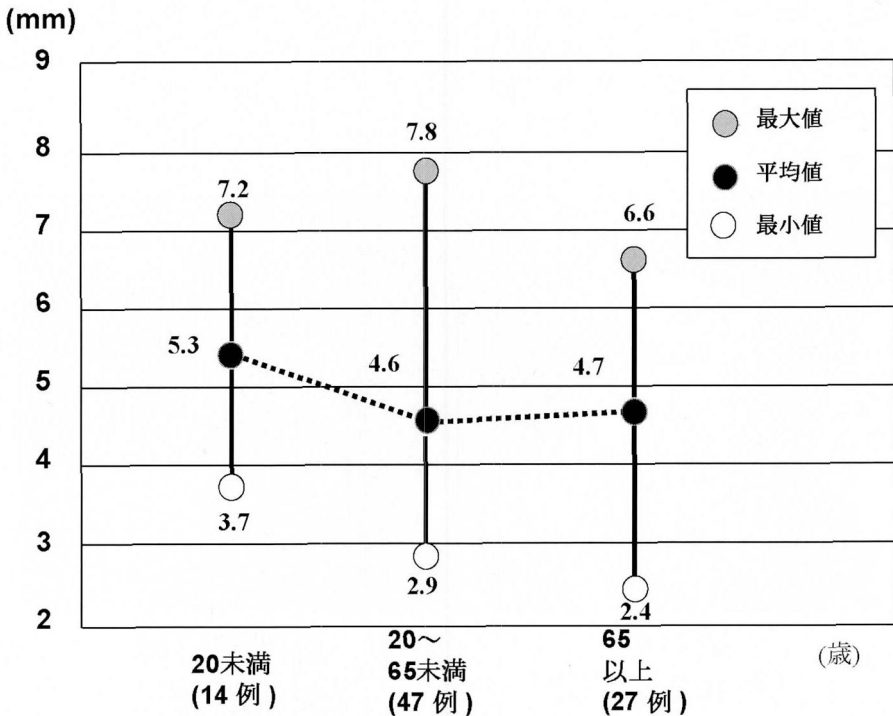


図10-a MRI にみられる耳孔と下顎頭間の距離 (閉口時)

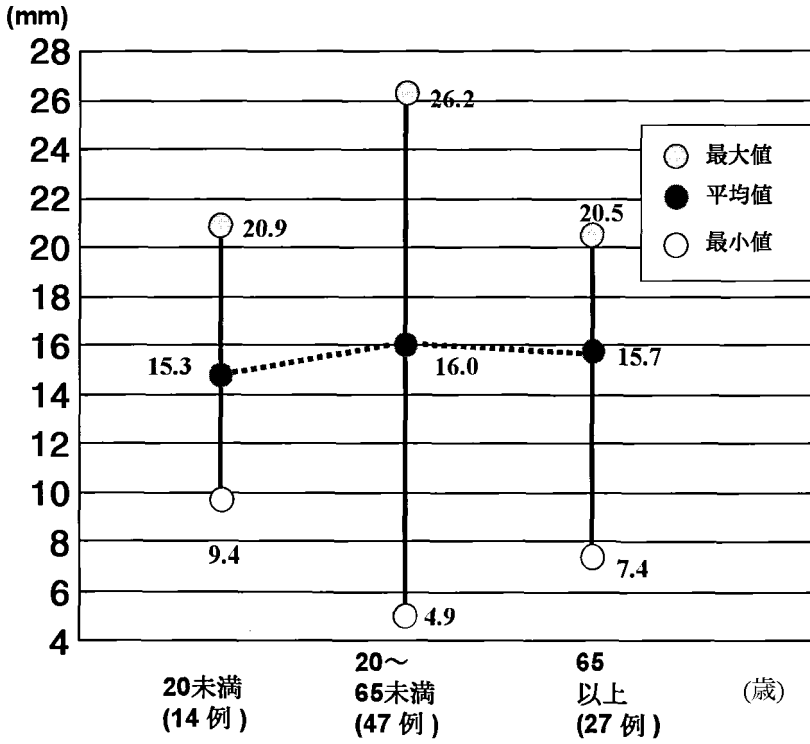


図10-b MRI にみられる耳孔と下顎頭間の距離 (過剰開口時)

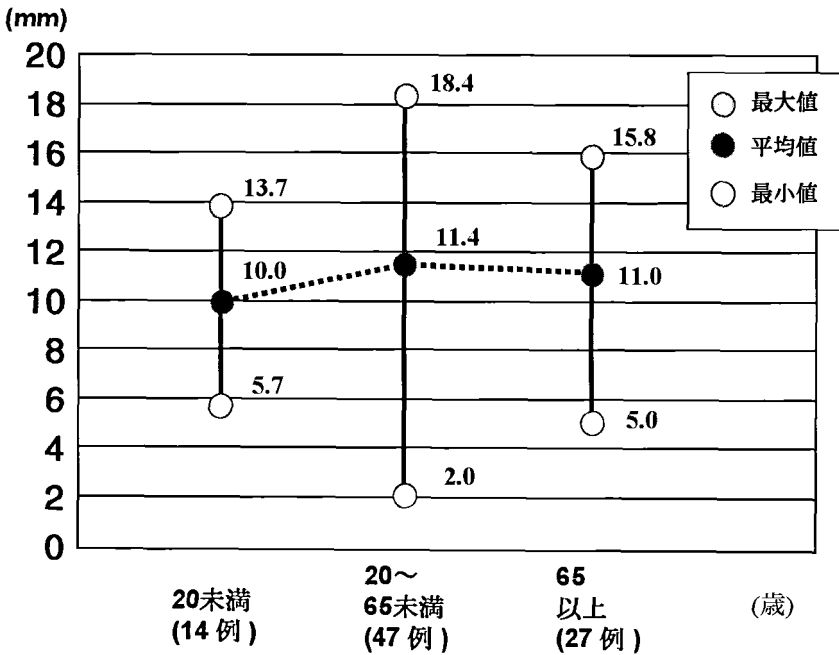


図10-c MRI にみられる下顎頭前方移動距離

で、20歳以上65歳未満では平均 11.4 mm であり、65歳以上では平均 11.0 mm であった (図10-c)。

4) MR 画像における断層の明瞭度と頻度

過剰開口時において、下顎頭の前方移動距離は平均 10.8 mm であった。MR 画像上では、亜脱臼様状態である D 位の発現が最も多くみられ、また臨床的にも下顎頭は前方移動して亜脱臼していた。関節包は弛緩し、94.3%の耳管部軟組織は変形して、耳管壁は拡張や伸展を示した。図1の基準 MR 画像と対比しつつ、関連筋と血管の変化・変動を観察した。関連筋には、屈曲・圧迫や濃縮像が見られた。その発現頻度は、R-S で17.6%、R-M では95.5%で R-D も95.5%であった。また L-S では17.6%、L-M では96.6%で、そし

て L-D では92.2%の頻度であった。一方、血管には怒張・拡張・屈曲・湾曲などのより強い変化した所見が見られた。この頻度は、R-S では23.1%、R-M は94.3%で、R-D では52.3%であった。L-S は28.6%、L-M は90.5%で、L-D では57.1%であった。これらの発現頻度や関節関連組織の変化の所見は、表3のごとくである。

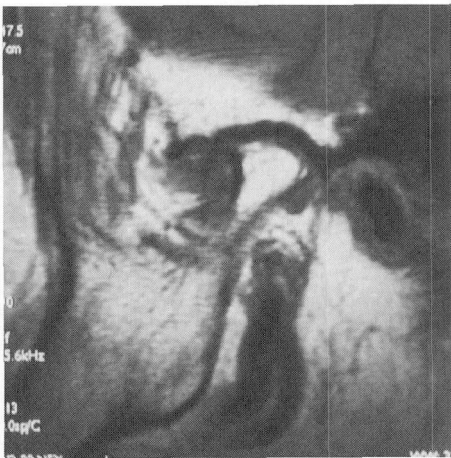
5) 中間咬合高径 (5 mm 挙上と 10 mm 挙上) 時の画像分析

図3は、81歳の女性の MR 画像で、5 mm 咬合挙上時と 10 mm 咬合挙上時の比較所見である。10 mm 挙上時には、血管の蛇行や変化が増強しており、さらに関連筋の走行変化や圧縮像が見られた。下顎頭は前下

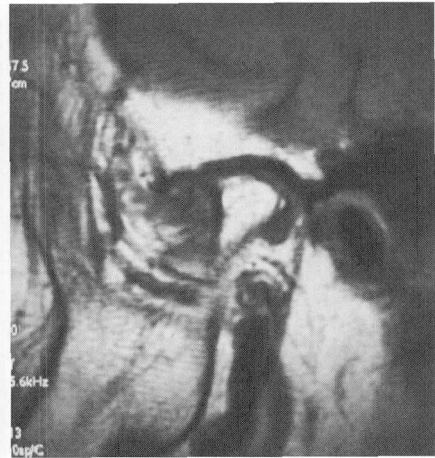
表3 関節関連組織の MRI 推定所見の小括

開口状態	MRI 所見の変化	R			L		
		S	M	D	S	M	D
閉口→過剰開口	関節 脱臼 (前方移動)	最大開口時平均 10.8 mm					
	関節包 弛緩	(+)			(+)		
	耳管部軟組織の変形	(+)			(+)		
	耳管壁の拡張, 伸展	(+)			(+)		
	関連筋 屈曲	3/17	84/88	84/88	3/17	84/87	80/87
	濃縮・圧迫像	(17.6)	(95.5)	(95.5)	(17.6)	(96.6)	(92.0)
血管 怒張, 拡張, 屈曲, 湾曲	3/13	82/87	45/86	4/14	76/84	48/84	
	(23.1)	(94.3)	(52.3)	(28.6)	(90.5)	(57.1)	
		(%)			(%)		
スプリント使用 5 mm→10 mm 高径	下顎頭前下方移動化 関節腔隙の増大	読影 (+)→増強					

S層：1, 2層, M層：3~5層, D層：6, 7層



5 mm 挙上
(矢状断位: 4)



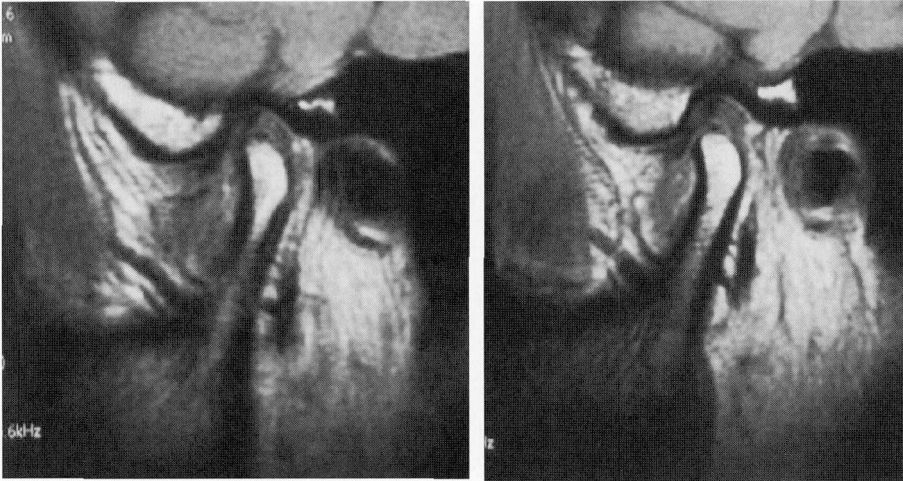
10 mm 挙上
(矢状断位: 4)

図11 中間咬合高径の MR 画像 (Y.Y: 79歳, 女)

方へ移動し、断層位 5 で最も明瞭な像を呈した。図11は、79歳の女性で、外側翼突筋の圧縮像が見られ、血管には湾曲や屈曲が推定され、断層位 4 に最も明瞭な変化像が得られた。図12は、18歳の女性で、外側翼突筋に圧縮像が見られ、下顎頭が軽度前下方へ移動し、断層位 5 で最も明瞭な像が見られた。

図13は、挙上板装着時の耳孔と下顎頭間の距離を、閉口位、5 mm 挙上位、10 mm 挙上位と過剰開口位の

4段階で計測した値のグラフである。各挙上板の使用によって、咬合高径が高くなるほど、即ち開口量の増加によって、移動距離は増加した。これらの挙上板の使用時には、下顎頭は、前方かつ下降傾向を示し、関節腔の拡大傾向が見られた。各顎位の下顎頭移動距離は、5 mm 挙上時では 0.9 mm そして 10 mm 挙上時は 2.0 mm 前方へ下顎頭が移動していた (図14)。



5 mm 挙上
(矢状断位:5)

10 mm 挙上
(矢状断位:5)

図12 中間咬合高径の MR 画像 (AS: 18 歳, 女)

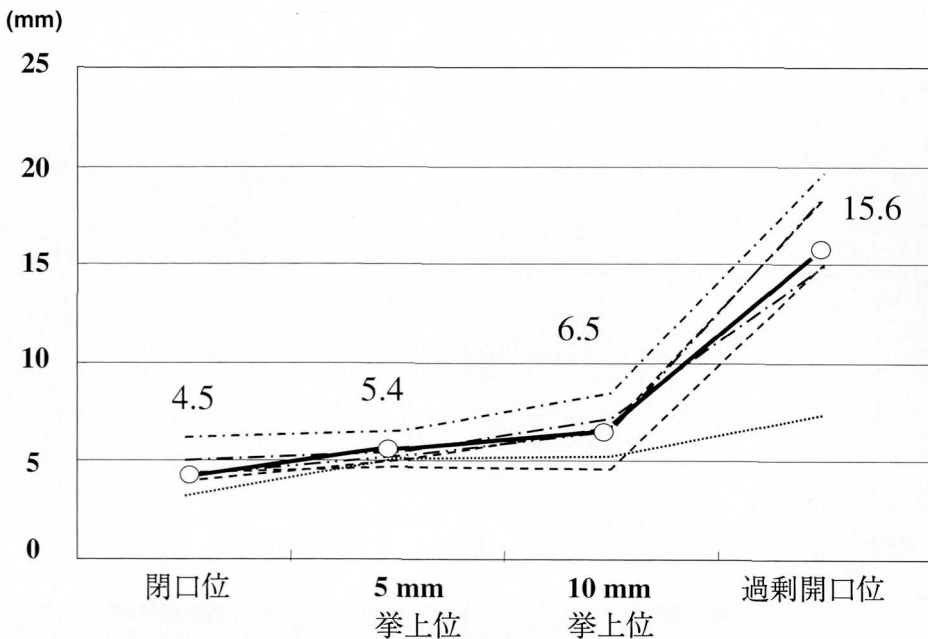


図13 MRI にみられる耳孔と下顎頭間の距離挙上板使用時の距離的影響

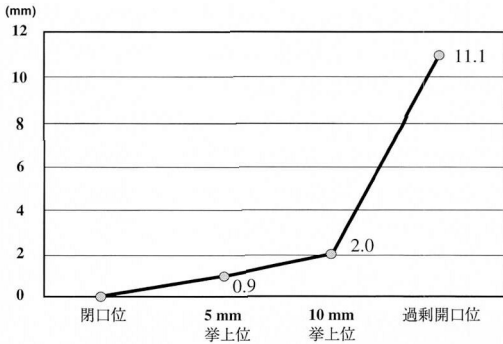


図14 MRI にみられる拳上板使用時の咬合位における下顎頭移動距離

考 察

本研究の目的は、顎関節症の発症機序が「ヒト進化に伴う補正的過剰開口による無意識の過大開口」に起因していることをMRI法で傍証的に捕捉し、かつ、そのMR画像と臨床病態分析から、この発症根拠に妥当性が推測されるか否かを検討するものである。特別の関節異常のない人でも、ヒトは進化に伴って最大開口時には、前述したようにほぼ100%の下顎頭は関節窩から逸脱し、下顎頭と関節窩は対峙関係をとらない下顎運動を示し、殆どの例が過剰開口を示すことが知られている。図15のX線像は、典型的な過剰開口のX線所見であり、右側に示す下顎頭位は過剰開口位を示している。図16の左側は、石川の下顎頭位分類が併載されているが、A～C位は正常開口位と定義されるもので、

解剖生理的にも正常開口位である。D位は過剰開口位と定義される開口状態を示すものである。右側に示す亜脱臼様開口時には、関節部や頸部に過剰な力の負荷がかかり、力のモーメントは図式に示すように、その負荷は頭部や頸部に分散して過剰な作用力が働き、頭頸部に種々の随伴症状を生じさせることが推定される^{8,11)}。

1. 過剰開口が非生理的な運動であるかどうかの検証
顎関節を発生解剖学的に考察すると、関節後結節(突起)は、側頭骨鱗部が下方に伸展したもので、関節窩の最後方部を越え、後面は外耳道に向かい、鱗部とともに外耳道の上壁を構成している¹⁵⁾。その関節後結節は、関節結節に比べて新生児において既に明瞭であり、外耳道を保護している¹⁶⁾。つまり、新生児の母乳の吸啜運動では下顎は前後運動するために、関節後結節は存在するのである。そして、下顎頭が下顎窩より先に形成され、その機械的圧迫によって関節窩が形成されるといわれている¹⁷⁾。また咀嚼力を受ける必要性から関節結節は下方に突出し、内部の骨梁を形成している¹⁶⁾。関節窩の深化と、関節結節の突出¹⁸⁾は、下顎頭を結節より前方へ移動させないための防波堤と考えるのが妥当であり合目的性がある。解剖学的には、大石¹⁹⁾の、下顎頭安定位から前方、内方および下方への運動は著しく制限されほとんど動かないのに対し、前下方への運動は極めて容易にかつ円滑に行われ、下顎頭が関節結節上に位置した時は、非常に不安定な状態になるとの報告は、下顎頭は関節窩前壁斜面と対峙し

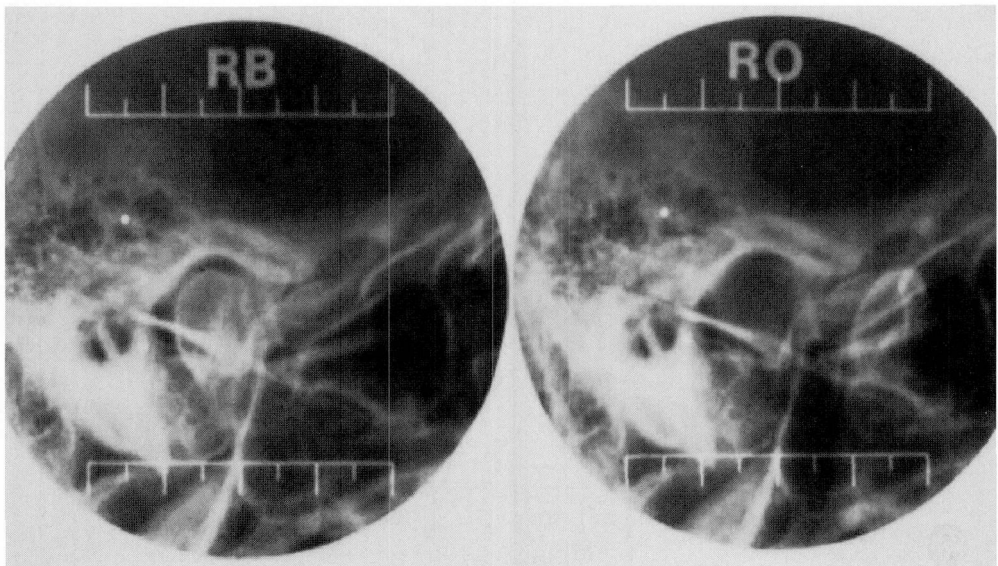


図15 開口時に下顎頭が過剰開口位を示すX線像

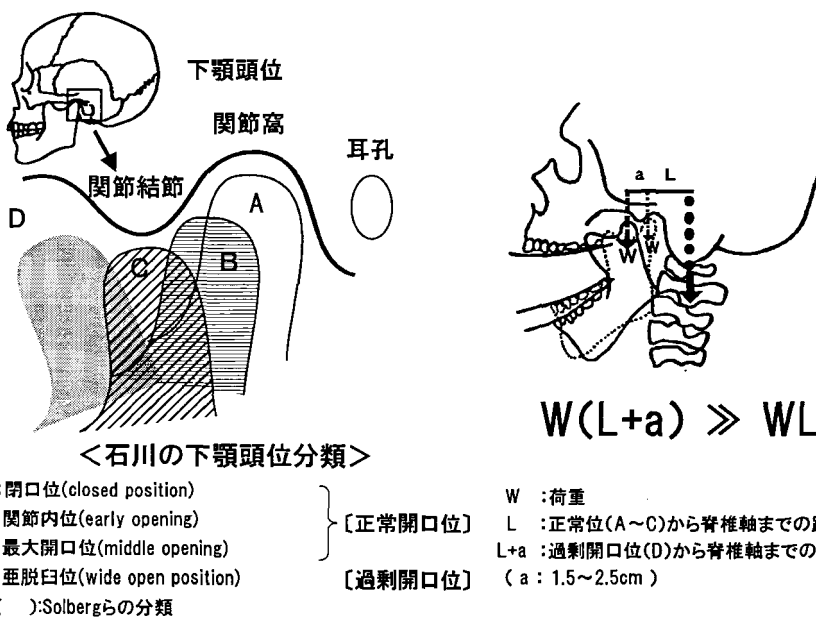


図16 下顎頭の正常位と過剰開口位の負荷的力のモーメント〔文献8〕から引用]

た運動が生理的であることを意味している。

以上より、発生学的にも解剖学的にも、下顎頭が関節窩から逸脱することは、非生理的で異常であると推定できる。

進化論的に再考察すると、サルからヒトへの進化過程において、最高の進化徴候として考えられる現象に、喉頭の位置の下降があり、これから派生して、頸椎傾斜角の垂直化→頸椎と下顎枝後縁間の狭小化→開口制限→無意識の開口欲→狭小下顎頭がヒト化により平行拡大→亜脱臼様開口の許容→関節弛緩の増強→早く・大きな開口の許容の成立が、進化的現象として生じた。これらの現象が連携して生じることが知られている¹³⁾が、ヒトの解剖形態も時代的変遷を来し、さらにこれら進化論的变化に伴って生じる口腔病変や病態の発生も考えねばならない。乳幼児期からほぼ100%のヒトが亜脱臼様開口を無意識のうちに体得しているが、Solbergの定義した「大開口」状態を、正常開口と考えている研究者も多数いる。サルの時代を正常状態とした時、ヒト進化により、進化したヒトの下顎頭が必然的に関節結節を逸脱してくるために生じた大開口は、前述の根拠と併せて、非生理的とすべきかもしれない。

上野⁷⁾や大西²⁰⁾らのゴム輪牽引による下顎前方挺出癖矯正法(顎間牽引法)は、顎関節症の治療法として極めて有効であるとの報告がある。その基本原理は、過剰な下顎の前方挺出運動および過大な下顎頭の前滑走運動の防止にある。そして、彼らも蝶番運動の開

口訓練法を実施していた。しかし、何時からかなぜか、この治療法は消え去った。石川法と原理的には全く同じ考えである。

以上を総括すると、文化人類学的考察から、本症の一般解剖発生学的関節構造の誤用によって発症することが考えられる。下顎頭は関節窩と常に対峙して運動する状態が生理的であり、合目的であるといえる。

2. 被験者の臨床症状

各年齢群ともに、疼痛が主訴の多くを占めているが、来院動機としての、主訴になり得るのであろう。他の多くの報告と共通している^{21,22)}。20歳未満では、14例中、雑音が3例、他が1例であった。65歳以上では、27例中、雑音が1例、他が7例であった。この意味することは、石川の、顎関節症の生涯的変遷をたどる病態であるとの報告と一致する。

主訴別筋痛部位は、各主訴群とも、外側翼突筋部が多くを占めていることは、上野の、本態は外側翼突筋の筋炎であるとの報告と合致する。加齢と共にその比率が高まるのも、上野の危惧の報告と一致する。

3. MR画像の分析

1) 症型分類

初診時平均年齢は、他の多くの報告と比べて地域性のためか20歳ぐらい高く、47.8歳であつた。その点を考慮すると、I型が多くIII型が少ないと思われる。関節音の確認は、聴診法が妥当性・信頼性が高いようだ。

一部、顎関節外側皮膚の触診法をとったために生じた見逃しが考えられるが、筋圧痛の多彩性を考えると、I型が多くても問題ではないと思われる。

関節円板の形態に関して、五十嵐ら²³⁾は、復位を伴う例および若年者ほど、biconcaveが多く、復位を伴わない例および加齢と共に形態変形したものが多くなる²⁴⁾と報告がみられるが、本研究でも、I型では、biconcaveが多く、IV型では、biconvexとfolding²⁵⁾が多くみられた。

2) MR画像の分析結果

i) 閉口時と過剰開口時の耳孔と下顎頭後端間距離

閉口時と過剰開口時の数値からは、中年期は、軟組織の動きの中が最も大きく、自由度があるように推測できる。結果としての、下顎頭移動距離の平均値は、10.8 mmであった。最大開口時には平均18 mm前方に移動するとある²⁶⁾。挙上6症例でも11.1 mmであった。関節結節までの移動距離は、10 mm～12 mm(約10 mm)と大石¹⁹⁾は報告し、杉崎は10 mmと報告している²⁷⁾。MR画像上でも臨床的にもD位が多く見られたが、14症例がC位を示し、7症例がB位であったことが数値を低くしたものと思われる。後日全症例D位に復した。

ii) 各断層位の明瞭度と頻度

矢状断位置3～5層に著明化する頻度と明瞭度がほぼ一致している。深度をS・M・Dと3分類して、標準化・定量化へ向かわねばならない。今までの報告では、深度を分類してもただその時の判定方法に留まっているのみである。数量化できることは、その分析の基本である。

iii) 中間咬合高径の影響

各高径挙上板装着時は、下顎頭は、前方へ、かつ下降傾向を示していることが推定できる。蝶番運動による下顎頭の傾斜によとも考えられる。また関節腔隙の拡大も見られたことにより、スプリントの使用は注意が必要と思われる。

現在の本症検索法のうち、最も望ましい視覚的な証明手法の一つに、MRI法がある。MRIの長所は、電離放射線被曝がなく、被験者は仰臥位のまま任意の方向の断層面が撮像できる。また骨組織の影響を受けないで病変が検出でき、CTよりも病変の検出率は大部分の疾患で高く、短所としては、心臓のペースメーカー・金属性脳動脈クリップは、絶対禁忌で、妊娠前半期は原則禁忌である。そして検査時間が長く、石灰化像の診断は難しい場合がある。利点としては、生体への静電場や電磁波の影響はないと考えられている²⁸⁾。閉所恐怖症の患者にはかなり辛い点があり、本研究では2名に撮像を中止した例があった。顎関節症の検索には、

骨組織と軟組織の両方に対して解像力が優れている点は、本症病態分析には有用である。MRI応用の過渡期にあるためか、単なる信号強度の変化と周囲筋の観察を行なった報告はあるが、検索に必要な基準の設定などに関する報告はないことから、本研究は目新しい分析法を示す結果になっていると考えられる。

MRIによる診断法は、1981年頃から始まったが、顎関節への応用は比較的早く²⁹⁾、1985年にはRobertsら³⁰⁾が、関節円板前方転位のない例と前方転位した例の2例を報告し、Priceら³¹⁾の報告もみられる。本邦では、鄭ら³²⁾の報告が初めてで、顎関節部の画像診断法の可能性が報告され、関節円板の描出も可能になり、今後、詳細な画像解析も期待されている。現在、顎関節症のMR画像の分析結果が数多く報告されているが、読影上の基準造りには妥当なものが見られず、船本ら³³⁾、岡野ら³⁴⁾や村上ら³⁵⁾も同様である。また金井³⁶⁾は、顎関節機能健常者のMR画像所見を報告しているが、新しい視点からの報告は少ない。このためにも、過剰開口時に生じるMR画像の変化に関する検討も必要であると思われる。

本研究と同様な観点に立って顎関節症画像を分析した報告はみあたらない。今回の分析は、ある面では新しい考えを示したことになる。本研究の特記すべきMR画像に役立つ基準設定事項としては、画像の撮影や読影時に条件を考えたことにある。今後の研究にも参考になると考えている。即ち、1～7断層位から深度をS、M、とD群に分類し、深浅度と病態像の關係に、読影時の基準設定を加えて、検討した点に特徴がみられる。MRIの観察結果には、本症へのスプリントの利用に疑問が派生してきた。ミシガン大学で多用されたスプリントの効用結果とは違った意見が考えられ、その有用性に疑義のみられることに対し、補助的事実もみられ、また可能性もある³⁷⁻⁴¹⁾。しかし、咬合治療が最も有効な治療と考えている研究者も存在し、咬合を通して顎関節症治療に対する考え方に二極化が起きている^{41,42)}。今回、中間の咬合高径を設定して、そのMR画像を分析した結果から考えても、スプリントを誤って使用した場合には、関節部に異常が発現する可能性も推定できると考えられた。太田ら⁴³⁾は、スプリント療法によって咬合が不能になった4症例を報告しているが、これらの全例はともにスプリントの異常刺激によって、小血腫や肉芽増生をきたした可能性が推測された例であった。この結果、スプリントによって咬合不能をきたす例のあることにも、警鐘を鳴らしている。今回、スプリントの使用によって下顎頭位に変化の生じることが考えられ、また西川ら⁴⁴⁾の、挙上量を増すにつれ下顎頭は有意に前下方へ変位したとする

報告には、その現象の発現することが推測された。本研究では、未だに組織学的検証は得られておらず、またはその検索は実際にはできないのが残念であるが、病態的発現の有り得る点で臨床的な危惧も多いと考えられる。

本研究における、MR 画像の分析から、過剰開口は病態的に障害の問題を生じやすいことも推測された。今後、病変の発生や予測にも役立つと考えられる結果が得られた。MR 画像を gold standard とした顎関節症の臨床診断精度の研究により、顎関節症に対する臨床診断の正診率は、60~70%であり、画像診断は必要であると報告されている^{45,46)}。MR 画像検査の有用性⁴⁷⁻⁵⁴⁾は認知されており、そこに生化学的検査法⁵⁵⁾を取り入れることによって、診断と治療の精度が向上するであろうことが示唆された。

結 論

顎関節症患者88症例の両側顎関節176側を検索し、閉口時と過剰開口時の MR 画像所見を一定の条件下で読影し、臨床症状との対比を行なった。平均年齢は、 47.8 ± 22.2 歳で女性69例、男性19例の画像を分析した。MR 画像は、閉口時の左右顎関節矢状断像と閉口時の前頭断像として、局所磁場の影響を受けにくく、画像歪みの少ない FSE 法にて撮像解析した。

1. 主訴別年齢群別に初診時患者において、20歳未満患者では、雑音の比率が高く、他の比率が少ない。65歳以上患者では、雑音の比率が少なく、他の比率が高い。つまり、若少年期には顎関節症状が主となり、中年期には多彩な症状を呈する即ち顎頭部の各所の不快症状を伴い、高年期には筋弛緩症状を伴う。石川のいう生涯的変遷をたどる病態といえる。

2. 「過剰開口」時には、生理的開口（基本標準画像）に比べ、関節包の弛緩、周囲関連組織の圧迫・濃縮、血管の怒張・拡張・屈曲像が増強し、さらに耳管の形態変形が生じていた。近隣組織に力学的負荷を与え、顎関節症の疼痛誘因になり、多様な病態・症状を呈するであろうことが MR 画像からでも示唆された。この所見は、MRI 断層位置の深浅で増強や減少することが判明、撮影時には位置決め、そして、読影時には、標準化・定量化のための条件設定が必要であることが判明した。

3. 5 mm と 10 mm の咬合拳上板を用いて中間咬合高径時の関節頭の動きを分析した結果、下顎頭は軽度前下方へ移動し、関連組織には圧縮や硬化所見が推定され、スプリントの使用には、注意を要することが示唆された。

4. 臨床診断には画像診断法が必要であり、今後は、

生化学的検査法を合せることにより、病態診断・治療法の選択・予後の判定などを確立できることが示唆された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、終始御懇篤なる御指導ならびに御校閲を賜りました広島大学大学院医歯薬学総合研究科 展開医科学専攻 顎口腔頸部医科学講座（口腔外科学第二）石川武憲教授に深甚なる謝意を表します。また、御懇篤なる御指導ならびに御校閲を賜りました広島大学医歯薬学総合研究科 展開医科学専攻 顎口腔頸部医科学講座（歯科矯正学）丹根一夫教授、貴重な御助言、御校閲を賜った広島大学大学院医歯薬学総合研究科 展開医科学専攻 顎口腔頸部医科学講座（歯科補綴学第二）濱田泰三教授、ならびに広島大学大学院医歯薬学総合研究科 展開医科学専攻 病態情報医科学講座（歯科放射線学）谷本啓二教授に深く感謝申し上げます。

さらに本研究の遂行および論文作成上に御助力下さった本学展開医科学専攻 顎口腔頸部医科学講座（口腔外科学第二）の諸先生に心から感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 和嶋浩一：顎関節症の理学療法。顎咬合誌 20, 357-365, 2000.
- 2) 上野 正：顎関節疾患の診断と治療。日本歯科評論 170, 1-7, 1956.
- 3) 上野 正：顎関節疾患に関する研究。口病誌 43, 377-383, 1976.
- 4) 上野 正：顎関節症の病因に関する考察。東京医科歯科大学歯学部顎口腔総合研究施設編、顎運動とそのメカニズム。初版。日本歯科評論社、東京、pp. 366-368, 1976.
- 5) Foged, J.: Temporomandibular arthrosis. *Lancet* 257, 1209-1211, 1949.
- 6) 杉森孝志：顎関節の hypermobility (過動性) に関する臨床的ならびに X 線学的観察。口病誌 39, 159-190, 1972.
- 7) 上野 正：顎関節症の病因と治療。昭歯誌 2, 121-130, 1983.
- 8) 石川武憲：顎関節症研究への提言—顎関節構造の進化と病因論、これまでの病態分析は利他的治療に役立つか—。広大歯誌 32, 50-53, 2000.
- 9) 木村 賛：二足で歩くサル。理学療法学 19, 621-630, 1992.
- 10) 木村 賛：二足歩行と人類の進化。近東矯歯誌 33, 6-12, 1998.
- 11) 石川武憲：「ヒト進化に伴う口を科学しなそう」—顎関節への提言、分症としての舌痛症—、一感じる唇を求めて—(石川法の開発)。歯界月報 620, 12-21, 2003.
- 12) 石川武憲：顎関節症への提言—治療法の実際—。

- 広大歯誌 35, 154-158, 2003.
- 13) 石川武憲, 太田耕司, 伊藤良明, 井上伸吾: 人類学に学ぶ顎関節運動の生理的基準に関する検討. 日顎誌 15, 119-120, 2003.
- 14) 上野 正: 顎関節症の診断と治療. 岩医大歯誌 2, 1-8, 1977.
- 15) 杉崎正志, 伊介明弘: 側頭骨(下顎窩, 関節隆起, 関節結節). 上村修三郎, 杉崎正志, 柴田孝典編著: 顎関節小事典. 1版. 日本歯科評論社, 東京, pp. 14-17, 1990.
- 16) 森永登規雄: 日本人顎関節の研究, 第3編 所謂初生児乳幼児の顎関節所見. 口病誌 16, 33-52, 1942.
- 17) 松島龍太郎: 顎関節の発生について. 広大歯誌 2, 10-14, 1970.
- 18) 寺木良巳, 加賀山学, 相山誉夫(共訳): Avery 口腔組織・発生学 (James K. Avery 編). 2版 医歯薬出版 東京 pp. 178-188, 1999.
- 19) 大石忠雄: 下顎運動の立場からみた顎関節構造の研究. 補綴誌 11, 197-220, 1967.
- 20) 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.
- 21) 水谷英樹, 千賀勝広, 朝比奈たまき, 瀬古和秀, 兼子隆二, 上田 実: 高齢者顎関節症患者の臨床症状について. 日顎誌 10, 163-169, 1998.
- 22) 由良晋也, 馬淵亜希子, 泉山ゆり, 出山文子, 戸塚靖則, 井上農夫男: 高齢者顎関節症例の顎関節MR像—他の年齢群との比較—. 日口外誌 48, 8-11, 2002.
- 23) 五十嵐千浪, 小林 馨, 湯浅雅夫, 今中正浩, 山本 昭: MR画像による顎関節円板前方転位例の円板形態と円板転位度—年代的分析—. 歯放 39, 20-26, 1999.
- 24) 川田雅章: 顎関節円板前方転位と形態の変化, MRIによる解析. 口科誌 43, 343-354, 1994.
- 25) 岡野友宏: 顎関節症の診断—画像診断—. 日歯医会誌 13, 139-144, 1994.
- 26) Obwegeser H.L., Farmand M., Al-Majali F. and Engelke W.: Findings of mandibular movement and the position of the mandibular condyle during maximal mouth opening. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 63, 517-525, 1987.
- 27) 杉崎正志: 顎関節症にみる科学(4). 歯界展望 90, 425-430, 1997.
- 28) 百島祐貴: ゼツタイわかるMRIの読み方. 1版. 医学教育出版社 東京, 2003.
- 29) 小林 馨, 山本 昭: 顎関節内障のMR画像診断. 歯界展望 77, 1131-1142, 1991.
- 30) Roberts, D. Schenk, J., Joseph, P., Fosten, T., Hant, H., Pettingrew, J., Kundel, H.L., Edelstein, W. and Haber, B.: Temporomandibular joint, magnetic resonance imaging. *Radiology* 155, 829-830, 1985.
- 31) Price, C. and Fache, J.S.: Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. *Dento-maxillofac. Radiol. Supple* 7, 47, 1985.
- 32) 鄭 勲, 木野孔司, 塩田重利, 真野 勇, 吉田英夫, 中林和人: 顎関節におけるN.M.R. 映像法(MRI)の応用について. 日本歯科評論 521, 257-261, 1986.
- 33) 船本長一郎, 塩田 覚, 吉田 徹, 竹田慶子, 高沢一良: 顎関節部のMRI画像とその検討. 日口外誌 34, 139-143, 1988.
- 34) 岡野友宏, 川田雅章, 関 健次, 佐野 司, 木野孔司: 磁気共鳴画像法による顎関節部軟組織の描出. 昭歯誌 9, 6-12, 1989.
- 35) 村上賢一郎, 津田圭紹, 森家祥行, 瀬上夏樹, 小西淳二, 飯塚忠彦: 1.5 Tesla MR画像による顎関節症態の診断. 口科誌 40, 227-241, 1991.
- 36) 金井郁代: 顎関節機能健全者のMR画像所見. 日口外誌 43, 312-323, 1997.
- 37) 窪木拓男: 顎関節症治療の近年の流れと咬合—咬合を超えた顎関節症治療への脱皮—. 歯界展望 88, 540-554, 1996.
- 38) 和嶋浩一: アメリカにおける顎関節症に関する論争. 歯界展望 89, 825-833, 1997.
- 39) 櫻井 薫: 最近の米国におけるTMDと咬合に関する議論について. *the Quintessence* 16, 45-50, 1997.
- 40) 古野谷潔: 顎関節症(TMD)と咬合要因—論争の原因と今後を考える—. 補綴臨床 32, 688-693, 1999.
- 41) Okeson, JP: 口腔顔面痛の鑑別診断と治療, Part2. 歯界展望 97, 302-322, 2001.
- 42) 福田謙一: —臨床ノート—顎関節症を見直す 4. 顎関節症と痛み. 歯科学報 102, 757-763, 2002.
- 43) 太田耕司, 伊藤良明, 宮内美和, 武田恵理, 井上伸吾, 杉山 勝, 今田 忍, 石川武憲: スプリント療法により咬合不能をきたした症例—既報告例を含む4例の臨床病態的検討—. 日顎誌 15, 112-113, 2003.
- 44) 西川敏文, 川野 晃, 呉本晃一, 江藤隆徳, 井上宏: スタビリゼーションバイトプレート装着時の下顎頭変位に関する研究. 日顎誌 7, 125-134, 1995.
- 45) 小林 馨, 五十嵐千浪, 今中正浩, 湯浅雅夫, 山本 昭: MR画像をgold standardとした顎関節症の臨床診断精度. 歯放 41, 142, 2001.
- 46) 小林 馨, 重田優子, 平井真也, 五十嵐千浪, 今中正浩, 湯浅雅夫, 細田 裕, 荒木次朗, 小川匠, 福島俊士, 山本 昭: MR画像をgold standardとした顎関節症の臨床診断精度 第2報. 日顎誌 14, 68-69, 2002.
- 47) 内藤宗孝, 飯田啓人, 外山正彦, 塩島 勝, 菊地厚, 栗田賢一, 河合 幹: 顎関節領域におけるMR画像の放射線学的検討. 愛院大歯誌 30, 427-435, 1992.
- 48) 小林 馨: 顎関節—MRI—顎関節疾患におけるMR画像検査の有用性. 歯科ジャーナル 35, 808-816, 1992.

- 49) 小林 馨：顎関節の異常と画像所見. 近東矯歯誌 32, 1-9, 1997.
- 50) 小林 馨, 今中正浩, 五十嵐千浪, 湯浅雅夫, 山本 昭：顎関節症における画像診断の寄与. 補綴臨床 30, 91-98, 1997.
- 51) 石井保雄, 小笠原利行：顎関節疾患の画像診断—特に総合画像診断の進め方と読影について—. 顎頭蓋誌 10, 1-24, 1997.
- 52) 中島喜治：MRI における下顎骨髄の加齢的变化. 九州歯会誌 53, 514-527, 1999.
- 53) 釋舎竜司, 畑 毅, 永井清久, 玉田 勉, 飯塚雅美, 今井茂樹, 梶原康正, 古城 剛：総説・顎関節症の MRI 診断. 川崎医会誌 27, 171-180, 2001.
- 54) 和光 衛, 原田卓哉, 西川慶一, 光菅裕治, 小林紀雄：—臨床ノート—顎関節症を見直す 5. 画像検査法と診断. 歯科学報 102, 853-868, 2002.
- 55) 高橋 哲：顎関節症の生化学的研究の最前線—顎関節滑液解析の診断および治療への応用—. 東北大歯誌 20, 59-74, 2001.