

# 顎機能障害に対するバイトプレートの効果に 関する筋電図学的研究

## 第一報 咬頭嵌合位でのクレンチング時の筋活動

安部倉 仁, 浜田 泰三, 小谷 博夫  
徳山 宏司, 中居 伸行

### Electromyographic Study of Effects of Bite Plates on Stomatognathic Dysfunction

#### Part 1. Evaluation of masticatory muscle activity during intercuspal clenching

Hitoshi Abekura, Taizo Hamada, Hiroo Kotani,  
Hiroshi Tokuyama and Nobuyuki Nakai

(平成6年9月29日受付)

## 緒 言

顎機能障害の治療に繁用されるバイトプレートの作用機序については多くの説があり詳細は明らかではない。クレンチングはブラキシズムの中でも発現頻度が高く、顎口腔系に対する有害性も大きい<sup>1)</sup>ため、顎機能障害を引き起こす重大な原因であると考えられる<sup>2)</sup>。Christensen<sup>3)</sup>によると、実験的クレンチングは健常者に疲労感や疼痛を惹起する。従って、バイトプレートの作用機序を考察するため、バイトプレート装着が最大クレンチング時の筋活動に及ぼす効果が検討されている<sup>4-7)</sup>。しかし、バイトプレートの効果を検討するためには、まず、クレンチングが顎口腔系に及ぼす影響について検討する必要がある。

顎口腔系のいずれかの部分に障害が存在した場合は、咀嚼筋の筋活動量、活動比率や左右的均衡性などに変化が現れる。顎機能障害の治療を成功させるには咀嚼筋筋活動の平衡を得ることが重要であり<sup>8)</sup>、片側クレンチングは両側クレンチングより有害性が大きいと考えられる<sup>9)</sup>。従って、咀嚼筋の筋活動量だけでなく、咀嚼筋の活動比率や筋活動の左右不均衡などについて検討することも必要と考えられる。

顎機能障害の病態は複雑であるが、筋の障害と顎関節の障害に大別することは可能であり、また、その症状は軽症から重症までさまざまである。従って、顎機能障害についての研究は、多様な病態の顎機能障害を考慮する必要がある。

クレンチングが顎口腔系に及ぼす影響を考察し、バイトプレートの装着が最大クレンチング時の筋活動に及ぼす効果を検討する基礎的データを得るため、本研究では健常者、種々の病態の患者について、咬頭嵌合位での最大クレンチング時の筋活動を検討した。

## 材料ならびに方法

### I. 被 験 者

被験者は健常者グループ、筋の障害であるMPDグループ及び顎関節の障害であるTMJグループとした。MPDグループはさらにMPD1グループ(軽症)、MPD2グループ(重症)に分類した(表1)。健常者は、個性正常咬合を有し、顎機能障害がなく、またその既往がないもの7名(22歳~26歳, 平均年齢23.1歳)とした。表2に被験者の顎機能障害の症状を示す。MPD1グループ9名(22歳~28歳, 平均年齢23.9歳)は本学学生の中から顎機能障害についてのアンケート調査を参考にして選択し、顎疲労感、咀嚼筋圧痛などの症状を主とする軽症なMPD症候群である。MPD2グループ7名(16歳~61歳, 平均年齢39.7歳)、TMJグループ7名(19歳~34歳, 平均年齢

広島大学歯学部歯科補綴学第二講座(主任: 浜田泰三教授)本論文の要旨は平成2年10月27日の第84回日本補綴歯科学会学術大会(大阪)において発表した。

表1 被験者グループの性別構成

Subjects	Male	Female	Total
Healthy	3	4	7
MPD1	4	5	9
MPD2	2	5	7
TMJ	2	5	7
Total	11	19	30

23.4歳)は開口障害, 開口時疼痛などを主訴に顎機能障害の治療を希望して, 広島大学歯学部附属病院第二補綴科を受診した患者である。MPD2グループの病態はMPD症候群であり, TMJグループは顎関節内障害, 退行性病変などの顎関節の障害である。顎機能障害の分類は現症, レントゲン所見, 現病歴などにより行った。

全ての被験者は智歯以外の歯の欠損がなく, 両側臼歯でのクレンチングに支障のないものを選択した。

## II. 研究方法

### 1. 被検運動

被験者に, 咬頭嵌合位で最大クレンチングを行わせ, その間の咀嚼筋筋活動を記録した。クレンチングの力の加え方は, 両側に力を加える条件(両側クレンチング)で, 約3秒間のクレンチングを5回行わせた。疲労の影響を可及的に排除するため, 1回のクレンチングごとに約30秒間の休憩を与えた。健常者及びMPD1グループは実験日を替えて3回の実験を行った。

### 2. 筋活動の記録

被験者を歯科用椅子に上体が床に垂直になるように座らせ, ヘッドレストが軽く後頭部に接触し, フランクフルト平面が床に水平になるように頭位を保った。両側咬筋, 側頭筋前腹に直径6mmの皿型表面電極

(日本光電工業株式会社 NM-311S)を当該筋筋線維と平行に貼付して双極誘導を行い筋活動を導出した。電極間距離は20mmとし, 不関電極は耳朶に接地し, 電極と皮膚の間の抵抗は50KΩ以下とした。導出した両側被検筋の筋活動は, RCアンプ(Dantec Medical AIS 15C01)を用いて増幅した後, FMテープレコーダー(ソニーマグネスケール株式会社 NFR-3915)にてテープスピード38cm/secにて磁気記録した。FrequencyのHigh cut及びLow cutはそれぞれ1KHzと50Hzとした。

### 3. 分析方法

記録した約3秒間のクレンチングの筋活動で, 中間の安定した1.5秒間のEMGを, 医用コンピュータ(日本光電工業株式会社 ATAC-3700)を用いて処理し, 積分値を算出した。同一条件で記録した5回のクレンチングの筋電図積分値のうち, 最大値と最小値を除く3回の平均値を求めた。健常者及びMPD1グループについては, 3日間の平均値を求めた。筋活動を検討するため下記の2つのパラメーターを使用した。

$$\text{Asymmetry index (AI)} = \frac{\text{IEMG (PCS)} - \text{IEMG (NPCS)}}{\text{IEMG (PCS)} + \text{IEMG (NPCS)}} \times 100$$

$$\text{M/T ratio} = \frac{\text{IEMG (Masseter)}}{\text{IEMG (Temporal)}} \times 100$$

#### (1) Asymmetry index

左右の咀嚼筋筋活動の不均衡を検討するため, Naeijeら<sup>10)</sup>のasymmetry index (AI)の算出方法を改変した。習慣性咀嚼側(以下PCSと記す)が明らかでないものは, 上式のPCSを右側, 非習慣性咀嚼側(以下NPCSと記す)を左側としてAIを計算した。左右筋活動の不均衡の大きさを検討する場合は, AIの絶対値(aAI: absolute asymmetry index)で検討し

表2 被験者の顎機能障害の症状

Symptoms	Subjects																						
	MPD1									MPD2						TMJ							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Tired feeling in jaws	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Muscle tenderness		+				+	+					+	+			+	+					+	
Painful mouth opening		+										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Limitation of opening	+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Temporomandibular joint sounds	+		+	+	+				+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+
Grinding	+	+				+					+						+					+	
Clenching			+			+				+						+	+	+				+	+

表3 咀嚼習慣と顎機能障害の関係

Subjects	Masticatory habits			
	Bilateral mastication		Unilateral mastication	
	Without PCS	With PCS	With PCS	Total
Healthy	3	4	0	7
MPD1	2	5	2	9
MPD2	1	2	4	7
TMJ	1	3	3	7
Total	7	14	9	30

PCS: Preferred chewing side

た。左右筋活動の不均衡を左右どちら側の筋活動量が大きいかを含めて検討する目的には、AIの相対値 (rAI: relative asymmetry index) を使用した。

## (2) M/T 比

機能的役割が異なると考えられている咬筋と側頭筋前腹の活動比率を検討した。

片側性咀嚼習慣は顎機能障害の誘因と考えられ<sup>11)</sup>、左右筋活動の不均衡との関係が深いと考えられる。従って、咬頭嵌合位におけるクレンチング時の筋活動の検討は顎機能障害グループ別及び咀嚼習慣グループ別に行った。被験者の咀嚼習慣を以下の基準に従って分類した<sup>2)</sup>。

### PCS をもたない両側性咀嚼

: 両側で交互に咀嚼し PCS がない

### PCS をもつ両側性咀嚼

: 両側で交互に咀嚼し PCS がある

### 片側性咀嚼

: PCS だけで咀嚼し、反対側では著しく咀嚼困難あるいは不可能である

上記の基準に従って、被験者を顎機能障害のグループ別に分類した結果を表3に示す。

## III. 統計

各パラメーターの統計学的検討は t-検定及び Mann-Whitney の U-検定法, Wilcoxon の符号順位検定法を用い、有意性の基準は危険率5%として判定した。

## 結果

### I. Absolute asymmetry index (aAI)

顎機能障害のグループ別では、咬筋の aAI は健常者が最も小さく、MPD1 グループは少し大きく、

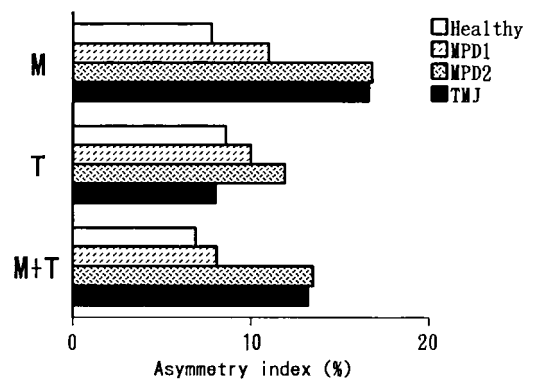


図1 顎機能障害と asymmetry index の絶対値との関係。

M: Masseter muscle

T: Temporal muscle

MPD2 グループと TMJ グループはさらに大きくなっていた。側頭筋では同様の傾向があるが、TMJ グループは健常者グループより低い値であった。咬筋と側頭筋の合計では咬筋の影響が強く、咬筋と同じ傾向が現れていた (図1)。

咀嚼習慣別の検討では、咬筋の aAI は片側性咀嚼習慣のグループは PCS をもたない両側性咀嚼習慣のグループより大きかった ( $P < 0.01$ )。咬筋と側頭筋の合計の aAI は片側性咀嚼習慣をもつグループは PCS をもたない両側性咀嚼習慣のグループより有意に値が大き ( $P < 0.05$ )、左右筋活動の均衡性が大きく失われていた。側頭筋にはこのような傾向は認められなかった (図2)。

### II. M/T 比

咬筋は噛む力、側頭筋前腹は噛む力と下顎の安定に関係し<sup>12)</sup>、健常者では、最大クレンチング時には側頭筋に対して咬筋の筋活動が優勢であるため<sup>13,14)</sup>、

## 考 察

## I. 被験者について

顎機能障害の病因に多くの説があることからその病態は多様であるが、顎機能障害は筋の障害と顎関節の障害に分類することが可能である<sup>15-17</sup>。また、顎機能障害の症状を有し治療を希望し、かつ治療の必要がある患者以外にも、潜在的な患者が相当数存在していることが示唆されている<sup>18,19</sup>。このように顎機能障害は症状の程度により、治療を必要としない軽症なものから重症なものまでである。本研究では顎機能障害をより詳細に研究するため、軽症な MPD1 グループも対照として被験者に加えた。

## II. パラメーターについて

顎口腔系が健全に一つの機能単位としてその役目を果たすためには、咬合、筋神経系、顎関節の3者の間に調和がとれていることが必要である<sup>20</sup>。最大クレンチングもこれら3者の調和がとれている場合のみ、その最大能力を発揮し得るものと思われる。従って、顎口腔系のいずれかの部分に障害が存在した場合は、咀嚼筋の筋活動量だけでなく、その活動比率や左右の均衡性などに変化が生じると考えられる。本研究では左右の筋活動の均衡性を表すパラメーターとして AI を選び、また咬筋と側頭筋の活動比率を表すパラメーターとして M/T 比を加えた。AI の利点として、筋活動量を左右の均衡性で評価することにより個人差を消去することがある<sup>10</sup>。

## III. 実験成績について

## 1. 顎機能障害グループ別の absolute asymmetry index (aAI)

最大クレンチング時の aAI は、顎機能障害患者の方が健常者より大きい傾向を認めたが有意な差はなかった(図1)。健常者の aAI は0ではなく左右の筋活動は不均衡であり、同様の傾向についての報告がある<sup>21-23</sup>。クレンチング時の左右の筋活動に影響する因子として筋の横断面積などの形態、咬合、クレンチング強さが報告されている。

Naeije ら<sup>10</sup>によると、健常者において、10, 20, 30, 40, 50% MVC (maximum voluntary contraction) クレンチング時の筋活動量は咬筋の横断面積が大きい側が大きい。また、幅径の優位側で咬筋の積分値が大きく、側頭筋前腹の積分値が小さいという報告もあり<sup>24</sup>、形態の左右非対称は筋活動の均衡性に影響する因子の一つである。

咬合状態も筋活動の均衡性に影響する因子と考えら

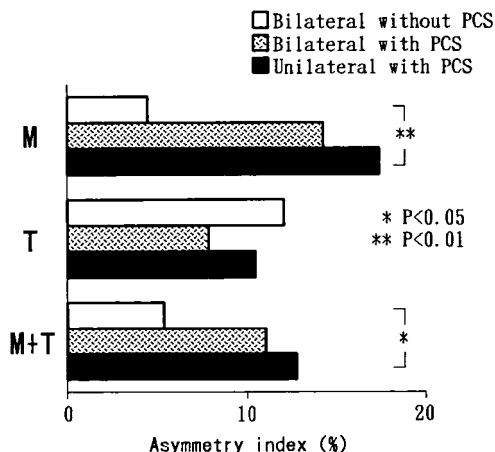


図2 咀嚼習慣と asymmetry index の絶対値との関係。

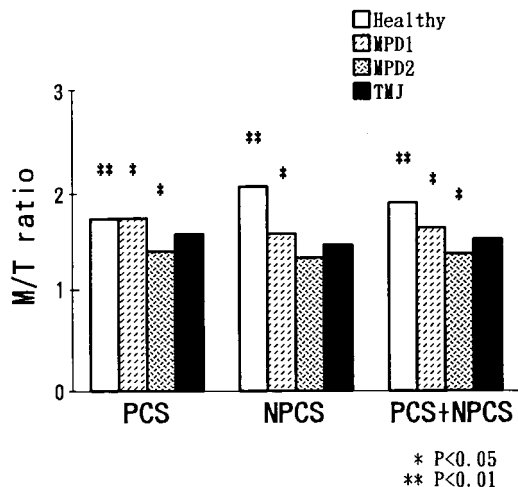


図3 顎機能障害と M/T ratio の関係。

M/T 比は1以上であると考えられる。そこで M/T 比の検討は、1に対する大小関係を調べた。PCS の M/T 比は、健常者グループ ( $P<0.01$ )、MPD1 グループ ( $P<0.05$ )、MPD2 グループ ( $P<0.05$ ) で1より有意に大きく、最大クレンチング時において、咬筋の筋活動が側頭筋前腹より優勢であった。NPCS では、健常者グループ ( $P<0.01$ )、MPD1 グループ ( $P<0.05$ ) で1より有意に大きく、MPD2 グループ、TMJ グループでは1より有意に大きくなかった(図3)。両側の M/T 比は、健常者グループ ( $P<0.01$ )、MPD1 グループ ( $P<0.05$ )、MPD2 グループ ( $P<0.05$ ) で1より有意に大きな値を示した。

れる。健常者において、一定期間スタビライゼーションタイプのバイトプレートを装着後、咬頭嵌合位における10%および50% MVC クレンチング時の左右筋活動の均衡性は悪化し<sup>25)</sup>、顎機能障害者でも同様であったと報告されている<sup>26)</sup>。McCarroll<sup>8)</sup>によると、顎機能障害患者は咬頭干渉を有するので、バイトプレート装着直後に左右不均衡が改善されたとしている。これらの結果は、咬頭干渉が軽度から中程度のクレンチング時における左右筋活動の均衡性に影響することを示している。

クレンチングの強さは、咬筋、側頭筋の左右筋活動の均衡性に影響することが報告されている。健常者で、10~50% MVC クレンチング時における咬筋のaAIは、側頭筋のaAIより大きく、クレンチングのレベルが大きくなるに従い両筋ともaAIが小さくなる。50% MVC クレンチングでは犬歯より後方の接触する歯数の多い側が筋活動量が大きい<sup>10)</sup>。最大クレンチング時の左右筋活動の均衡性について、Bakke and Møller<sup>27)</sup>は、第一大臼歯の早期接触の量が小さい場合は同側の筋活動量が増加し、干渉の量を増加するにつれて両側の筋活動量は減少したと報告している。筋紡錘の関与と歯根膜の受容器からの求心性信号が、閉口筋筋活動を促進する機序が原因として考えられる<sup>27,28)</sup>。

以上から、左右非対称な咬合接触状態は弱いクレンチングで大きく左右筋活動の均衡性に影響し、最大クレンチング時においても、咬頭干渉が存在する場合は左右筋活動の均衡性に影響すると考えられる。

本研究において、咬頭嵌合位での最大クレンチング時の左右咬筋筋活動の不均衡を示すaAIは健常者が最も小さく、MPD1グループはやや大きく、MPD2グループとTMJグループはさらに大きかった。咬筋と側頭筋の合計では咬筋と同じ傾向を示した。咬頭干渉による影響あるいは顎機能障害による筋疲労や疼痛が、多くの場合、片側性に生じるため<sup>29)</sup>、顎機能障害者のaAIが大きい傾向を示したと考えられる。

側頭筋でも同様の傾向を認めたが、TMJグループは健常者よりむしろ低い値であったことは、咬筋のaAIの方が重要であることを示していると考えられる。顎機能障害患者における10~50% MVC クレンチング時のaAIを検討したHumsiらも、咬筋のAIについて同様の見解を述べている<sup>26)</sup>。Humsiらは、McCarrollら<sup>25)</sup>の報告した健常者のaAIと患者のaAIに有意差を認めなかったことから、aAIは顎機能障害の診断の基準にはならないが、治療効果の客観的指標になると報告している。また、aAIの変化が咬筋に現れ、側頭筋には現れないことから咬筋のaAIを重視

している。

咬筋と側頭筋に認められた傾向の相違は、各筋の機能的役割の違いに起因していると考えられる。咬筋の活動状態が左右不均衡な状態であると、周囲筋の調節を図る補償的役割をもつ側頭筋によって<sup>30)</sup>、この状態を補うような調整がされ、左右それぞれの筋群の均衡が図られる。そのため側頭筋のみで筋活動を観察すると左右不均衡になると考えられるが、この不均衡は咬筋筋活動の不均衡に順応している状態を表しているのでそれ自体は異常ではないと考えられる。

## 2. 咀嚼習慣グループ別の absolute asymmetry index (aAI)

片側性咀嚼習慣により左右咀嚼筋群の調和が乱れ種々の顎機能障害を示したり<sup>11)</sup>、PCSの反対側の顎関節に症状発作をおこすことが多いとされている<sup>31)</sup>。このように、片側性咀嚼習慣は顎機能障害の発症因子と考えられているため、著者らは被験者の咀嚼習慣に着目した。

MPD2グループはMPD1グループより症状が重く、TMJグループはさらに重症である(表2)。また、MPD症候群から顎関節の器質的変化を伴った病態に進行するとも言われている<sup>17)</sup>。従って、MPD1グループ、MPD2グループ、TMJグループの順に、顎機能障害は病態が進行しているあるいは重症であると考えることができる。そこで、Kendallの順位相関係数を求め検討したところ、咀嚼習慣と顎機能障害の間に有意な相関が認められ( $P < 0.01$ )、片側性咀嚼習慣が強いほど、顎機能障害は重症であることがわかった(表3)。顎機能障害の発生は咀嚼習慣に影響することも考えられるため<sup>32)</sup>、片側性咀嚼習慣により、顎機能障害が引き起こされると結論することはできないが、顎機能障害と咀嚼習慣の間には深い関連があると言える。咀嚼器官は左右対称であるため、咀嚼は本来、左右の区別なく両側性に営まれるべきものであると考えられる<sup>24)</sup>。

咀嚼側(PCS及びNPCS)と筋活動量の大小関係について、中原ら<sup>22)</sup>、河村<sup>33)</sup>、水谷ら<sup>21)</sup>の報告があるが詳細は不明である。本研究では、筋の障害あるいは顎関節の障害などの顎機能障害の病態や、重症度により咀嚼側と筋活動量の大小関係は影響され逆転することもあり、各々の症例で様々であった。

片側性咀嚼習慣を有するグループの咬筋のaAI及び咬筋と側頭筋の合計のaAIは、両側性咀嚼習慣のグループのaAIより有意に大きく、左右筋活動の均衡性を大きく失っていた。しかし、側頭筋のaAIには同様の傾向を認めなかった。片側性咀嚼などの咀嚼機能の左右不均衡は顎顔面の形態に影響するた

め<sup>34-36)</sup>、最大クレンチング時の左右筋活動の均衡性にも悪影響を及ぼしたとも考えられる。このように片側性咀嚼が左右筋活動の不均衡に影響を与え、逆に左右の筋活動の不均衡が片側性咀嚼習慣を招来するともみられる。最大クレンチング時の筋活動量は筋の最大能力を反映しており、健常者においても左右筋活動は不均衡であるので(図1)、ある程度の左右の能力差は容認しようと推察される。咀嚼筋の機能力は最大クレンチングより低いレベルで通常20%程度であり<sup>37)</sup>、健常者に認めた程度の左右筋活動の不均衡は機能的レベルでは不均衡を生じないと考えられる。最大クレンチング時の左右筋活動の不均衡が認められない被験者では、咀嚼リズムの変異係数が小さいことから、顎口腔機能は左右で均衡状態が保たれることによって、より規則正しい咀嚼運動を営むことができるという報告がある<sup>24)</sup>。従って、咬筋の aAI が大きい場合は、咀嚼機能に影響し片側性咀嚼になることも考えられる。

顎機能障害、片側性咀嚼習慣及び最大クレンチング時の aAI は相互に関連し、影響し合っている。すなわち、顎機能障害による疼痛や筋疲労により片側性咀嚼習慣がおこるし、疼痛などがあれば筋の最大能力は発揮し得ない。また片側性咀嚼習慣は顎機能障害の原因の一つであり、顎顔面の非対称を招来し筋活動の不均衡をおこすとみることができる。

顎口腔機能が正常に働くために、左右の均衡性が重要であるとする報告があり<sup>38-40)</sup>、本研究の結果はこれを一層強く支持した。

Clark and Carter<sup>9)</sup>によると、クレンチングを忍耐して継続可能な時間 (endurance time) は Christensen の報告<sup>3)</sup>より短い。その理由の一つとして、後者は咬頭嵌合位の両側クレンチングであり、前者は片側でのクレンチングであるため、特定の筋に大きな力が生じるため持続可能な時間が減少したためであろうと述べている<sup>9)</sup>。片側クレンチングは両側クレンチングより疲労や疼痛が早く生じるため、左右筋活動が不均衡なクレンチングにより顎機能障害がさらに進行するという悪循環が考えられる。

### 3. M/T 比

咬筋と側頭筋の活動比率はクレンチングの強さにより異なると考えられる<sup>13,14,41-43)</sup>。平尾<sup>43)</sup>によると、咬合力 50 kg までの範囲内では、弱いクレンチング時には側頭筋前腹が咬筋を上回る場合もあり、強いクレンチングでは咬筋が側頭筋前腹より優勢である。Naeije ら<sup>10)</sup>も同様の報告をしている。また、咬筋及び側頭筋の役割について、側頭筋後腹は下顎の安定、前腹は下顎の安定及び噛む力に、咬筋は噛む力に関係している<sup>12)</sup>。従って、健常者において最大クレンチ

ング時の筋活動量は側頭筋前腹より咬筋が大きいいため、本研究では健常者の M/T 比は 1 以上であることを基準とした。

健常者グループと MPD1 グループは、PCS、NPCS 及び両側の合計で 1 より有意に大きく、咬筋が優勢であることを示した。また、MPD2 グループの NPCS 及び TMJ グループの両側で咬筋の優位性が失われていた。

MPD1 グループは潜在的な患者ともみられ、疼痛などの重い症状がないため、健常者と同様に咬筋が側頭筋筋活動量より大きく M/T 比が 1 より大きいと考えられる。筋疲労や疼痛などを有する患者である MPD2 グループは NPCS 咬筋の優位性を失っていた。Naeije and Hansson<sup>44)</sup>は顎機能障害者を arthrogenous と myogenous に分類しクレンチング時の筋活動量を分析した。それによると、arthrogenous では筋活動量が減少し、myogenous はいろいろなタイプがあり、一部は arthrogenous と同様に減少し、ブラキシズムを有する患者では大きい筋活動量を示したと報告している。MPD2 グループでは咬筋の優位性を維持しているものもあり、一部のもので、優位性は失われたと考えられる。TMJ グループでは咬筋の疲労や疼痛、あるいは顎関節に過大な力が及ばないように咬筋筋活動が抑制され、両側咬筋の側頭筋に対する優位性が失われたと考える。また、顎機能障害患者では最大咬合力や筋活動量が減少し<sup>45-47)</sup>、前述したように咬合力が小さい場合は、咬筋の側頭筋に対する活動比率は減少することも原因の一つとなり得る。咬合力や筋活動量は個人差が大きく、単独では大小の判定が困難であるが、M/T 比は個人差が消去される利点があると考えられる。

MPD2 グループより TMJ グループで明らかに M/T 比が減少していたことは、顎機能障害が重症であるほど咬筋の優位性が失われ、健常者とは異なった筋活動パターンを強いられていることを示している。

## 結 論

健常者及び顎機能障害者を被験者として咬頭嵌合位の最大クレンチング時の筋活動を検討した結果、以下の知見を得た。

1. 咬頭嵌合位での最大クレンチング時の左右咬筋筋活動の不均衡 (aAI) は、健常者、MPD1 グループ、MPD2 グループ、TMJ グループの順に大きい傾向がみられた。

2. 咀嚼習慣と顎機能障害の間に有意な相関を認め、片側性咀嚼習慣を有するグループの咬筋の aAI は、両側性咀嚼習慣を有するグループより有意に大き

かった。

3. 咬頭嵌合位での最大クレンチング時における咬筋と側頭筋前腹の活動比率 (M/T 比) の検討から, MPD2 グループのNPCS, TMJ グループのPCS 及びNPCS において咬筋の優位性が失われていた。

咬頭嵌合位における最大クレンチング時の検討から, 咬筋の aAI は臨床的意義が大きく, 咬筋筋活動が左右不均衡な状態でのクレンチングにより顎機能障害がさらに進行する悪循環が考えられた。また, 顎機能障害が進行したものほど咬筋筋活動の側頭筋筋活動に対する優位性を失い, 健常者と異なる筋活動パターンを強いられていた。

#### 参 考 文 献

- 1) 小林義典: プラキシズムと咬合. 日本歯科評論 595, 87-107, 1992.
- 2) Ramfjord, S.P. and Ash, M.M.: オクルージョン, 咬合治療の理論と臨床 (覚道幸男, 三谷春保, 稗田豊治訳). 3 版, 医歯薬出版, 東京, 1986.
- 3) Christensen, L.V.: Jaw muscle fatigue and pains induced by experimental tooth clenching: a review. *J. Oral Rehabil.* 8, 27-36, 1981.
- 4) Kawazoe, Y., Kotani, H., Hamada, T. and Yamada, S.: Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *J. Prosthet. Dent.* 43, 578-580, 1980.
- 5) Christensen, L.V.: Effects of an occlusal splint on integrated electromyography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man. *J. Oral Rehabil.* 7, 281-288, 1980.
- 6) Wood, W.W. and Tobias, D.L.: EMG response to alteration of tooth contacts on occlusal splints during maximal clenching. *J. Prosthet. Dent.* 51, 394-396, 1984.
- 7) Dahlström, L. and Haraldson, T.: Immediate electromyographic response in masseter and temporal muscles to bite plates and stabilization splints. *Scand. J. Dent. Res.* 97, 533-538, 1989.
- 8) McCarroll, R.S., Naeije, M., Kim, Y.K. and Hansson, T.L.: The immediate effect of splint-induced changes in jaw positioning on the asymmetry of submaximal masticatory muscle activity. *J. Oral Rehabil.* 16, 163-170, 1989.
- 9) Clark, G.T. and Carter, M.C.: Electromyographic study of human jaw-closing muscle endurance, fatigue and recovery at various isometric force levels. *Arch. Oral Biol.* 30, 563-569, 1985.
- 10) Naeije, M., McCarroll, R.S. and Weijts, W.A.: Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. *J. Oral Rehabil.* 16, 63-70, 1989.
- 11) Laskin, D.M.: Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *J. Am. Dent. Assoc.* 79, 147-153, 1969.
- 12) Jiménez, I.D.: Dental stability and maximal masticatory muscle activity. *J. Oral Rehabil.* 14, 591-598, 1987.
- 13) MacDonald, J.W.C. and Hannam, A.G.: Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part II. *J. Prosthet. Dent.* 52, 862-867, 1984.
- 14) Shupe, R.J., Mohamed, S.E., Christensen, L.V., Finger, I.M. and Weinberg, R.: Effects of occlusal guidance on jaw muscle activity. *J. Prosthet. Dent.* 51, 811-818, 1984.
- 15) Moss, R.A. and Garrett, J.C.: Temporomandibular joint dysfunction syndrome and myofascial pain dysfunction syndrome: a critical review. *J. Oral Rehabil.* 11, 3-28, 1984.
- 16) Clark, G.T.: Diagnosis and treatment of painful temporomandibular disorders. *Dent. Clin. North Am.* 31, 645-674, 1987.
- 17) Laskin, D.M. and Block, S.: Diagnosis and treatment of myofascial pain-dysfunction (MPD) syndrome. *J. Prosthet. Dent.*, 56, 75-84, 1986.
- 18) Rugh, J.D. and Solberg, W.K.: Oral health status in the United States: Temporomandibular disorders. *J. Dent. Educ.* 49, 398-404, 1985.
- 19) 藍 稔: 顎機能異常—咬合からのアプローチ—. 医歯薬出版, 東京, 19-28, 190-198, 236-242, 276-290, 1985.
- 20) 河村洋二郎: 機能的咬合系—その意義と役割—; 咬合の診断と再構成. 医歯薬出版 東京, 11-29, 1981.
- 21) 水谷 紘, 篠々谷龍哉, 曾根田兼司, 磯 和博, 藍 稔: 歯の接触関係が咬筋, 側頭筋の活動に及ぼす影響, 第1報 総活動量と咬頭嵌合位における最大咬みしめ値に対する比率 (IP 比). 補綴誌 33, 1062-1071, 1989.
- 22) 中原 敏, 本田栄子, 大曲統司明, 中村 修一, 井上 功: 両側咬筋の放電活動の差異について. 九州歯会誌 24, 400-408, 1971.
- 23) Buxbaum, J.D., Parente, F.J., Ramsey, W.O. and Staling, L.M.: A comparison of centric relation with maximum intercuspation based on quantitative electromyography. *J. Oral Rehabil.* 9, 45-51, 1982.
- 24) 石井弘二: 顎口腔機能の左右不均衡と顎顔面形態および身体の重心との関連性に関する研究. 阪大歯誌 35, 517-556, 1990.
- 25) McCarroll, R.S., Naeije, M., Kim, Y.K. and

- Hansson, T.L.: Short-term effect of a stabilization splint on the asymmetry of submaximal masticatory muscle activity. *J. Oral Rehabil.* 16, 171-176, 1989.
- 26) Humisi, A.N.K., Naeije, M., Hippe, J.A. and Hansson, T.L.: The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. *J. Prosthet. Dent.* 62, 339-343, 1989.
- 27) Bakke, M. and Møller, E.: Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. *Scand. J. Dent. Res.* 80, 67-75, 1980.
- 28) Lund, J.P. and Lamarre, Y.: The importance of positive feedback from periodontal pressure receptors during voluntary isometric contraction of jaw closing muscles in man. *J. Biol. Buccale.* 1, 345-351, 1973.
- 29) 田口 望, 丸山高広, 小谷久也, 浅井嗣久, 福岡保芳, 佐分利紀彰, 仲田憲司, 中田茂樹, 金田敏郎, 桑原未代子, 峰野泰久, 岡 達: 顎関節症の臨床統計的研究. *日口外誌* 32, 399-405, 1986.
- 30) 新出 淳, 不鳥健持, 宮川泰郎, 小田博雄, 鈴木祥井 (1986): 咀嚼筋疲労と顎顔面形態との関連. *日矯歯誌* 45, 401-410, 1986.
- 31) Franks, A.S.T.: The dental health of patients presenting with temporomandibular joint dysfunction. *Brit. J. Oral Surg.* 2, 157-166, 1967.
- 32) Christensen, L.V. and Radue, J.T.: Lateral preference in mastication: a feasibility study. *J. Oral Rehabil.* 12, 421-427, 1985.
- 33) 河村洋二郎: 口腔生理学. 2版, 永末書店, 京都, 174-184, 1976.
- 34) 上村健太郎, 大迫恒伸, 小椋幹記, 福原博一, 金 俊熙: 片側咀嚼の解消で改善した顔面非対称の一例. *西日矯歯誌* 32, 23-28, 1987.
- 35) 菊地 哲: ラットの咬筋神経切断による下顎骨発育へ及ぼす影響について. *歯科学報* 77, 595-628, 1977.
- 36) 佐藤康守: 咬筋機能の左右不均衡が下顎の成長発育に及ぼす影響. *阪大歯誌*, 31, 137-164, 1986.
- 37) Anderson, D.J.: A method of recording masticatory loads. *J. Dent. Res.* 32, 785-789, 1953.
- 38) 中村嘉男: 顎運動の両側性協調, 顎運動とそのメカニズム. 日本歯科評論社, 東京, 214-232, 1976.
- 39) 船越正也: 咬合異常と咀嚼筋緊張. *国際歯科ジャーナル* 2, 693-710, 1975.
- 40) 赤西正光, 石垣尚一, 石井弘二, 奥田真夫, 中村隆志, 高島史男, 丸山剛郎: 顎筋表面筋電図の周波数分析に関する研究(1) —左右側顎筋の調和一—. *補綴誌* 30, 817-829, 1986.
- 41) 鈴木伸宏: 咬合力と咀嚼筋の筋放電との関係についての実験的研究, 第1報 咬合点の前後的变化について. *歯科学報* 84, 253-300, 1984.
- 42) 古屋元之: 咬合力と咀嚼筋の筋放電との関係についての実験的研究, 第2報 左右側の条件について. *歯科学報* 84, 159-202, 1984.
- 43) 平尾文昭: 下顎の位置変化が咀嚼筋活動に及ぼす影響に関する研究. *歯科学報* 77, 1167-1204, 1977.
- 44) Naeije, M. and Hansson, T.L.: Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. *J. Oral Rehabil.* 13, 433-441, 1986.
- 45) Dahlström, L. and Haraldson, T.: Bite plates and stabilization splints in mandibular dysfunction. *Acta Odontol. Scand.* 43, 109-114, 1985.
- 46) Helkimo, E., Carlsson, G.E. and Carmeli, Y.: Bite force in patients with functional disturbances of the masticatory system. *J. Oral Rehabil.* 2, 397-406, 1975.
- 47) Chong-Shan, S. and Hui-Yun, W.: Postural and maximum activity in elevators during mandible pre- and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome. *J. Oral Rehabil.* 16, 155-161, 1989.