Bruxism の 研 究

— Bruxism 自覚者と無自覚者の睡眠中の Bruxism の観察 —

加 藤 義 弘 仲 川 弘 誓 稲 場 昭 人 坂 東 省 一

高 松 隆 常 小 鷲 悠 典 加 藤 瀬*

東日本学園大学歯学部歯科保存学第一講座

(主任：小鷲悠典教授)

* 北海道大学歯学部歯科保存学第二講座

(主任：加藤 瀬教授)

(平成元年9月16日受付)

Clinical Study of Bruxism

— Comparison of Muscle Activity during Sleep between Patients

Conscious of Bruxism and those not Conscious of the Condition —

Yoshihiro KATO, Hirochika NAKAGAWA, Akito INABA, Shoichi BANDO,
Takatsune TAKAMATSU, Yusuke KOWASHI and Hiroshi KATO*

Department of Periodontology, School of Dentistry, Higashi-Nippon-Gakuen University

(Chief : Prof. Yusuke KOWASHI)

* Department of Periodontology, School of Dentistry, Hokkaido University

(Chief : Prof. Hiroshi KATO)

Bruxism has been considered to be one of the most important factors in accelerating the progression of established periodontal lesions. However the objective diagnostic method has not yet been established. At present, diagnosing bruxism might mainly be dependent on interview.

The purpose of this study was to compare and analyze the differences in frequency and duration of bruxism between a group of patients conscious of the problem and a group not conscious of bruxism. After interviewing, the subjects were divided into two groups; 1) group A consisted of 8 subjects who were conscious of bruxism and 2) group B of 8 subjects who were not conscious of bruxism. The frequencies and durations of muscle activity during sleep at night were compared between groups A and B using EMG

with a telemetric method.

In the one-night observation, muscle activity supposed to be bruxism was observed in both groups. Significant differences in frequencies of muscle activity were not found between the two groups. A similar result was obtained in the durations of muscle activity.

In a seven-day observation, muscle activity was seen in all three volunteers, although marked differences were not found among them. A long duration of muscle activity was found under conditions of physical or mental stress.

The results of this study showed the difficulty of diagnosing bruxism by interview and the necessity of an objective method.

本論文の要旨は、第29回秋季歯周病学会総会(1986年11月21日)、第30回春季歯周病学会総会(1987年4月18日)において発表した。

Key words : Bruxism, EMG, Telemeter system, interview

要旨 : Bruxism は歯周疾患の重要な修飾因子の 1 つとして考えられているが、客観的に診断する方法は確立されておらず、問診を中心とした診査に頼らなければならないのが現状である。本研究は、被験者を問診により Bruxism 自覚群と無自覚群に分け、夜間睡眠中の Bruxism 筋活動をテレメーターによる筋電計を用い、1 夜と、7 夜における筋活動の出現頻度・持続時間について比較し、問診による Bruxism 診査法の実態について検討した。

その結果、1 夜の観察では、両群の被験者全員に夜間睡眠中 Bruxism 様筋活動が認められ、筋活動頻度および持続時間とも両群間に統計学的有意差は認められなかった。さらに 7 夜にわたる観察でも、毎夜睡眠中 Bruxism 様筋活動が認められ、その程度は個人差が大きい、肉体的、精神的ストレスが強い日には、持続時間がきわめて長い筋活動が出現することが観察された。

本実験の結果は、問診を中心とした Bruxism の診査法は、Bruxism の有無を正確に把握することが困難なことを示しており、より客観的な Bruxism 診断法の確立が必要と思われる。

索引用語 : Bruxism, EMG, Telemeter system, 問診,

緒 言

Bruxism は、咀嚼とは異なり、上下の歯の間に食物がない状態で無意識に行われ、歯に強い咬合力や側方圧が加わるため、歯周組織に咬合性外傷を引き起こしやすく、さらにブラークに起因する歯周組織の炎症性破壊を伴うと、骨の吸収やアタッチメントロス、付着上皮の根尖側移動を助長し、高度の歯周炎に発展する危険性が高いと考えられている。

Bruxism 発生の原因は、精神的因子と局所的因子が考えられている。精神的因子に関して、Thaller ら¹⁾は性格や心理状態が Bruxism 出現に関係していると報告しており、Solberg ら²⁾はストレスや疲労が Bruxism の発生に影響していると報告している。局所的因子に関しては、咬合異常との関連が多く報告されている。Ramfjord³⁾はサルに高いアマルガム充填を施し、また Jankelson⁴⁾は人の咬合面にセメントを高く充填した時に、Bruxism が多く発生することを報告している。我国でも佐藤 ら⁵⁾や武田⁶⁾は、正常者に高いインレーを装着し Bruxism が発生することを筋電図により観察している。

これらの報告から Bruxism の発生に影響する因子は多岐にわたり、口腔内環境の変化や歯周疾患の罹患なども関係していることが考えられる。しかし実際の臨床の場においては、臨床所見から Bruxism の習癖が疑われる患者でも、それを確定する客観的な診断法は確立されておらず、問診に頼らなければならないのが現状である。また臨床診査や問診の結果、Bruxism 習癖はないと診断された者でも、夜間 Bruxism を行なっている可能性がある。

本研究は、問診により Bruxism の既往があり現在も Bruxism をすると答えた者 (Bruxism 自覚者) と、Bruxism 習癖はないと答えた者 (無自覚者) との間に、夜間睡眠中の Bruxism の出現状態に差があるかどうかを知る目的で行なった。

材料と方法

1. 被 検 者

被検者は、22 歳から 38 歳の歯周組織が健康な東日本学園大学歯科保存学第一講座 医局員 から 16 名 (男 13 名、女 3 名) を選んだ。問診の結果、Bruxism の既往があり現在も行うことがあると答えた者 8 名 (男 6 名、女 2 名) を Bruxism 自覚者 (A 群) とし、Bruxism 習癖が無いと答えた者 8 名 (男 7 名、女 1 名) を Bruxism 無自覚者 (B 群) とし、2 グループに分けた。

2. 実験条件

実験 1: 被験者全員を交互に睡眠を妨害しない個室に宿泊させ、夜間睡眠中の両側咬筋活動と上下の歯の咬合接触状態をピックアップし、テレメーターを用いて別室で記録し、分析を行なった。測定は一夜のみとし、測定装置に慣れさせるための日は設けなかった。なお、被験者には測定日は日常と変わらない生活をするように指示した。

実験 2: 被験者として Bruxism 自覚者 2 名、無自覚者 1 名計 3 名を選び、7 夜の睡眠中の左右側咬筋活動と歯の咬合接触状態を記録した。なお、測定は 10 夜行い、最初の 3 夜は装置の調整、被験者を測定装置に慣れさせる期間とし、後の 7 夜の測定結果を分析に供した。測定日は被験者の都合のよい日とし、その日の生活条件はい

図1 ブロックダイアグラム

っさい指示せず、就寝時刻も被験者の希望に合わせた。なお各測定日には普段と比較して仕事が忙しく、疲労感が有るかどうかを問診した。さらに起床後には、睡眠できたかどうかと筋の疲労感の有無について問診した。

3. 測定装置と記録方法

筋電図 (EMG) は、両側咬筋より直径 11 mm の disposable 電極 (三栄測器社) を用いて双極誘導した。電極は clenching させた時に触診により筋の緊張が最も触知できる部位に、解剖学的に筋線維の走行と平行に、電極間距離約 15 mm で固定した。なお不関電極は右耳朶に設置した。また実験 2 では被験者毎に電極の位置が毎回一定となるようにシーネを作製し、使用した。

咬合接触状態は、microvibration pick up (MT ピックアップ・日本光電社) を前額中央にテープで固定し、咬合接触時の振動をピックアップした。導出したこれらのデータは、多用途無線テレメーター 511 型送信器より同受信器 (三栄測器社) を介してポリグラフの増幅器 (EMG: 1205 D 型 T.C.=0.03, 咬合接触状態: 1103 型, 三栄測器社) で増幅し、データレコーダー XR 510 (テープスピード 1.2 mm/sec, TEAC 社) に終夜連続記録し、さらにオムニコーダー 8 M 14 (紙送りスピード 2 mm/sec, 三栄測器社) により同一紙面上に同時記録した (図 1, 2, 3)。

4. 分析方法

同時に記録した筋電図と咬合接触状態より、Bruxism 筋活動頻度と筋活動時間について計測を行った。Bruxism 筋活動は、記録された筋活動の中から、筋活動電位が記録紙上で被検者の安静位時の電位よりも高く、2 秒以上継続し、さらに MT ピックアップにより咬合接触が確認できたものとした。なお、burst と burst との間隔が 10 秒以内のものは、一つの筋活動とした。この判定基準に基づいて睡眠中の Bruxism 筋活動の回数を計測し、Bruxism 筋活動頻度とした。

一方 Bruxism 筋活動持続時間は、左右咬筋のどちらか最初に活動した時点より、両者とも終了した時点まで

図2 測定装置の装着状態

図3 測定装置全景

の時間とした (図 4)。

睡眠時間は、被験者の就床 (記録開始) の 30 分後から起床するまでの時間とした。

測定結果は睡眠 1 時間当りの筋活動頻度と筋活動時間の総和を求め検討した。

筋活動期間の計測方法

図 4 筋活動持続時間の計測方法

筋活動持続時間は、左右咬筋のうちどちらか最初に活動した時点 (d_1) より、最後に終了した時点 (d_2) までの時間とした。

表 1 Bruxism を自覚する被験者 (A群) の咬筋活動頻度, 活動時間, 睡眠時間

被験者 NO	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	標準偏差
SEX, AGE	♀25	♂28	♂29	♂38	♂27	♀23	♂36	♂27		
咬筋活動頻度 (回/h)	4.9	5.7	13.3	16.6	7.6	4.0	8.3	6.7	8.4	4.4
咬筋活動時間 (分/h)	0.9	1.0	4.4	2.4	2.5	1.8	3.9	1.5	2.3	1.3
睡眠時間 (時間)	7.3	7.0	7.9	5.3	8.5	6.8	6.4	9.1		

表 2 Bruxism を自覚しない被験者 (B群) の咬筋活動頻度, 活動時間, 睡眠時間

被験者 NO	9	10	11	12	13	14	15	16	平均	標準偏差
SEX, AGE	♂25	♀26	♂28	♂27	♂27	♂25	♂27	♂28		
咬筋活動頻度 (回/h)	4.1	2.7	10.5	20.4	5.7	7.7	4.6	11.6	8.4	5.8
咬筋活動時間 (分/h)	2.1	0.4	2.6	2.5	1.0	1.9	1.1	2.9	1.8	0.9
睡眠時間 (時間)	7.0	9.3	5.6	7.2	6.5	6.9	7.9	4.5		

結 果

1. 実験 1: Bruxism 自覚者と無自覚者の一夜における Bruxism 筋活動の出現頻度

A 群と B 群の全員に夜間睡眠中の筋活動が認められた。A 群および B 群の 1 時間当りの Bruxism 筋活動の発現頻度, 発現時間の総和および睡眠時間をそれぞれ表 1, 2 に示す。

A 群では, Bruxism 筋活動頻度は 1 時間当り 4.0~

16.6 回, 平均 8.4 回であり, Bruxism 筋活動時間の総和は 0.9~4.4 分, 平均 2.3 分であった。B 群の筋活動頻度は, 2.7~20.4 回, 平均 8.4 回であり, 筋活動時間の総和は 0.4~2.9 分, 平均 1.8 分であった。

両群を比較すると, 筋活動頻度は両群とも個人差はかなり大きかったが平均値は 8.4 回で同じであり, 筋活動時間は A 群が B 群より平均値で 0.5 分長かった。しかし t-検定を行なった結果, 筋活動頻度, 筋活動時間の総和とも統計学的有意な差は認められなかった。

表 3 7夜における1時間当りの咬筋活動頻度, 活動時間, 睡眠時間
(被験者はA群より2名, B群より1名選択した)

被験者		1	2	3	4	5	6	7	平均	標準偏差
NO. 3 (自覚+)	咬筋活動頻度 (回/h)	6.9	8.6	13.1	7.6	10.6	9.7	8.6	9.3	1.9
	咬筋活動時間 (分/h)	2.7	2.8	4.7	2.2	3.4	3.4	2.6	3.1	0.8
	睡眠時間 (時間)	5.9	7.2	3.6	7.0	6.8	7.8	7.3	6.5	1.3
	疲労感						+			
NO. 8 (自覚+)	咬筋活動頻度 (回/h)	6.7	7.0	5.6	7.0	7.1	6.5	8.7	6.9	0.9
	咬筋活動時間 (分/h)	1.2	3.9	1.3	1.1	1.5	1.7	2.5	1.9	0.9
	睡眠時間 (時間)	6.3	6.0	7.0	4.3	7.5	6.5	6.0	6.2	0.9
	疲労感		+							
NO. 16 (自覚-)	咬筋活動頻度 (回/h)	11.8	8.2	12.6	7.2	7.2	9.8	7.2	9.1	2.1
	咬筋活動時間 (分/h)	3.0	2.7	3.8	1.4	1.6	2.2	2.4	2.5	0.8
	睡眠時間 (時間)	5.0	5.6	5.8	5.7	6.4	5.3	6.5	5.8	0.5
	疲労感	+	+	+			+	+

図 5 20 秒以上持続した筋活動の発現状態
矢印は問診により疲労感があると答えた日を示す。

2. 実験 2: 7 夜における Bruxism 筋活動の出現状態

被験者 3 名の 7 夜の測定結果を表 3 に示した。自覚症状のある被験者 No. 3 は、1 時間当りの筋活動頻度は平均 9.3 回で 3 名の中で最も多く、1 時間当りの筋活動時間の総和も 3.1 分と最も長かった。しかし同じく自覚症状のある No. 8 は、筋活動頻度が平均 6.9 回と少なく測定日による変動も少なく安定しており、筋活動時間の総和も 1.9 分と少なかった。一方、自覚症状のない No. 16 は、筋活動頻度が平均 9.1 回と被験者 No. 3 に近く、測定日による変動は最も多かった。筋活動時間の総和は 2.5 分で No. 3 と No. 8 の中間の値を示した。なお睡眠時間の短い日に活動頻度や活動時間が長い例が認められたが、各被験者とも睡眠時間と筋活動頻度あるいは筋活動時間との間に有意な相関は認められなかった。

Bruxism 時の筋活動持続時間を測定した結果、被験者 3 名の平均値は 16.0~19.8 秒であった。そこで比較的長時間持続する筋活動として 20 秒以上持続した筋活動の発現状態を調べ、各被験者ごとに図 5 に示した。20 秒以上の筋活動の持続時間と発現頻度は、各被験者とも観察日により差が認められた。さらに疲労感を訴えた日には、筋活動時間の長い Bruxism が出現する傾向が認められ、特に No. 8 は 719 秒 (約 12 分) と 338 秒 (約 5.5 分) のきわめて長い筋活動時間を示す Bruxism が観察された。

考 察

歯周疾患において咬合の因子は、プラークによって引き起こされた組織破壊を助長する強力な修飾因子の 1 つと考えられ、特に Bruxism は歯周組織に非生理的な咬合力が加わることから、その実態を明らかにする必要性があると考えられている。

Bruxism の発生頻度については、浦口ら⁷⁾が 18~21 歳の女子大生と歯学部学生の grinding について問診と口腔内診査により調査し、それぞれ 23%, 31% であったことを報告している。

一方小林ら⁸⁾は、テレメーター方式の筋電図を用い夜間睡眠中の筋活動を調査し、比較的強い筋活動の持続時間を全睡眠時間におけるパーセンテージで表わすと、自覚的、他覚的に歯ぎしりをすると判定された者 10 名の平均は 7.5% であり、咀嚼系に異常のない正常者 3 名の平均は 3.1% であったことを報告している。この報告は、臨床的に Bruxism をしないとされた者でも夜間

睡眠中には Bruxism 様の筋活動をしていることを示している。

これらの報告からも、Bruxism は、睡眠中や無意識に行なうことが多いため、Bruxism を行っている、それを自覚していない者が多いと思われる。問診を主体とした Bruxism の発現状態を診査する方法では、患者の Bruxism に対する認識の程度による影響が大きく、Bruxism の知識が低い場合には、行っているにもかかわらず Bruxism はないと判定されやすく、その事態を正確に把握することが困難であると思われる。

また従来 Bruxism は、昼夜を問わず、口腔内に食物がない状態で、無意識に習慣的に上下の歯を食いしばったり、こすり合わせたり、連続的にカチカチ咬み合わせるものと定義され、clenching, grinding, tapping に分類されている。しかし小林ら⁹⁾は、終夜筋電図を観察した結果から、夜間の Bruxism は clenching, grinding の複合型が多く、これらの明確な分類が不可能であることを報告している。一方加藤ら⁹⁾は終夜の咬筋活動と歯の接触状態と咬合音を記録し、夜間無意識的に生じた grinding と昼間意識的に行なった grinding とを比較した結果、両者の間には筋活動の周期に明確な差があること、さらに夜間睡眠中に音のしない grinding, すなわち偏心位 clenching というべき Bruxism が生じることを報告している。このことから夜間睡眠中の Bruxism は極めて多様な筋活動と顎運動であり、昼間意識的に行なう生理的な筋活動や顎運動と異なる可能性があり、Bruxism が歯周組織におよぼす影響を知るには、睡眠中に発生するすべての筋活動について調べる必要があると思われる。

そこで本研究は、夜間睡眠中に生じる Bruxism を解明する第 1 段階として、問診により被験者を Bruxism 自覚者と無自覚者とに分け、加速度計により咬合接触の有無と EMG により筋活動を記録し、両者の間に夜間睡眠中の筋活動にどのような差があるかを調べ、問診による Bruxism の自覚の有無と筋活動頻度との関係について検討した。

測定装置は EMG により筋活動を記録すると同時に、microvibration pick up¹⁰⁾ により咬合接触状態を記録し、筋活動と上下顎の歯の咬合接触との関係を確認できるようにした。なお EMG と microvibration pick up でピックアップしたデータの記録は、被験者の違和感が最も少なく睡眠に影響を与えないテレメーター方式を採用して行い、就床から起床時まで終夜にわたり記録した。

記録紙上の筋活動の分析には、嚥下運動や寝返りなど Bruxism と直接関係のない EMG の記録波形と Bruxism の波形とを区別するために、実験開始前に嚥下と寝返りを行わせ、そのときに生じる波形を記録し、Bruxism による筋活動とを区別した。嚥下時の咬筋活動は 2 秒以内の鋭いピークを持つ波形であり、このような筋活動が単独に出現した場合は Bruxism から除外した。しかし嚥下様の筋活動に引き続き筋活動が出現するとき、1 回の筋活動の中に含め計測した。

また周期的にオープンクローズを繰り返す筋活動は、計測の結果、それぞれの筋活動が 10 秒以内の間隔で出現しているので、10 秒以内の間隔で生じる筋活動は、1 回の Bruxism 筋活動とみなして計測した。

以上の測定基準で計測した結果、実験 1 では Bruxism を自覚する A 群全員 (8 名) と、自覚していない B 群の全員 (8 名) に、睡眠中の Bruxism 様筋活動が認められた。また、その出現頻度や発現時間は個人差が大きかったが、両群間に有意な差は認められなかった。

実験 2 の 7 夜にわたる測定結果は、実験 1 の結果と同様に、全被験者 (3 名) に、毎夜習慣的 Bruxism 様筋活動を認めた。筋活動頻度は日々の変動が大きかったが、問診により普段に比べ仕事が忙しく疲労感があつたと答えた日は、1 回の持続時間の長い筋活動が多く見られ、1 時間あたりの咬筋活動頻度、筋活動時間も増加する傾向が認められた。Yemm^{11,12)} は意識下で実験的ストレスを加えると、咀嚼筋の筋活動が増加することを報告している。今回の実験結果は、肉体的疲労や精神的ストレスが存在すると、夜間睡眠中の筋活動が影響を及ぼす可能性があることを示唆している。

この実験の被験者は 3 名であり、統計学的に比較するには不十分であるが、自覚者と無自覚者を比べると大きな差はみられなかった。この理由として、Bruxism を自覚しない No. 16 の被験者は疲労感を感じる日の頻度が高く、自覚する被験者 No. 3, 8 と同じ程度に筋活動が出現したため、筋活動頻度・時間に差は認められなかったものと考えられる (表 3)。しかし No. 3, 8 の被験者は 150 秒より長時間の筋活動が認められ、Bruxism を自覚しない No. 16 の被験者には認められなかった。この点についてさらに被験者を増やし検討する必要があると考えられるが、Bruxism の自覚者は、無自覚者に比べて長時間の筋活動が多く見られるのではないかと思われる。

今回の実験結果では、Bruxism を自覚する者としな

者の差は認められず、問診により Bruxism の有無を診査する方法は、Bruxism の実態を正確に把握することが困難であり、誤診する危険性が高いことを示している。

すなわち、Bruxism の有無および Bruxism の顎口腔周囲組織に及ぼす影響を客観的に診断するには、現在行われている問診を中心とした診査診断法を再検討し、より客観的な Bruxism 診断法を確立する必要があることを示唆している。

今回、Bruxism の自覚の有無と筋活動頻度との間に特別な関係は見いだせなかったが、両者間に筋活動の質の違い、例えば筋活動に伴う顎運動や咬合力が異なる可能性があり、このことが問診の結果の違い、すなわち Bruxism の自覚の有無の差を生じたのではないかと考えられる。しかしこの点に関しては研究が行われておらず、今後明確にしていく必要があろう。

結 論

問診により Bruxism の既往があり現在自覚していると答えた者 A 群 8 名と、自覚していないと答えた者 B 群 8 名について、1 終夜の睡眠時における筋活動と咬合接触を記録し比較検討するとともに、Bruxism を自覚する者 2 名と自覚しない者 1 名を被験者を選び、7 日間にわたり睡眠中の筋活動頻度と活動時間を調査し、以下の結論を得た。

1. 1 夜の測定では、A 群と B 群とも全員に夜間睡眠中、Bruxism 様筋活動が認められ、1 時間あたりの平均筋活動頻度は両群とも 8.4 回で、1 時間あたりの平均筋活動時間は A 群で 2.3 分、B 群で 1.8 分であったが、有意差は認められなかった。

2. 7 日間の測定では、被験者 3 名すべてに習慣的に Bruxism 様筋活動が存在し、個人差が大きかったが、日中の仕事などのため疲労感を訴えた日には持続時間が長い筋活動が認められ、肉体的、精神的ストレスが筋活動頻度に影響を与えることが観察された。

3. 問診による Bruxism の自覚の有無と実際の夜間睡眠中の Bruxism 様筋活動との間には、特定の関係は認められず、問診による Bruxism の診査法では、正確に Bruxism の実態を把握することが困難であると考えられた。

この研究は、文部省科学研究費 63304051 の補助を受けたものである。

文 献

- 1) Thaller, J.L., Rosen, G. and Saltzman, S. : A study of the relationship of frustration and anxiety to bruxism. *J. Periodontol.*, 38 : 193-197, 1937.
- 2) Solberg, W.K. and Rugh, J.D. : The use of biofeedback devices in the treatment of bruxism. *J. South. Calif. Dent. Ass.*, 40 : 852-853, 1972.
- 3) Ramfjord, S.P. : Bruxism, *J. Am. Dent. Assoc.*, 62 : 35-58, 1961.
- 4) Jankelson, B. : Physiology of human dental occlusion. *J. Am. Dent. Assoc.*, 50 : 664-681, 1955.
- 5) 佐藤文彦, 林 和彦, 佐藤義広, 加藤 潤, 石川 純 : 早期接触の咀嚼系に及ぼす影響 (第1報). *日歯周誌*, 16 : 321-337, 1974.
- 6) 武田悦考 : ヒトの睡眠中の Bruxism に関する臨床的研究. *歯学*, 71 : 276-337, 1983.
- 7) 浦口良治, 松尾良平, 末田 武, 木下四郎 : Bruxism に関する研究, とくに grinding の発現頻度について. *日歯周誌*, 19 : 394-398, 1977.
- 8) 小林義典, 藤井重壽, 中村泰司, 曾根崎利雅, 小松義典, 児玉秀夫 : ヒトの睡眠中の Bruxism に関する臨床的研究, 第一報, テレメーターシステム応用による咬筋筋電図, 心電図, 呼吸曲線および歯牙滑走雑音の経時的観察所見. *歯学*, 66 : 131, 1978.
- 9) 加藤 潤, 高松隆常, 加藤義弘 : ブラキシズムと歯の動揺. *歯界展望別冊 動揺歯の処置* 109-121, 1986.
- 10) 高松隆常, 飯野守康, 水上裕太郎, 佐藤浩幸, 石田哲彦, 加藤 潤 : 早期接触の研究—咀嚼筋; 筋活動, 初発咬合接触・顎運動の同時記録法と特徴について. *日歯周誌*, 27 : 622-626, 1978.
- 11) R. Yemm : Masseter muscle activity in stress : Adaptation of response to a repeated stimulus in man. *Archs. oral Biol.*, 14 : 1437-1439, 1969.
- 12) R. Yemm : A comparison of the electrical activity of masseter and temporal muscles of human subjects during experimental stress. *Archs. oral Biol.*, 16 : 269-273, 1971.