原

著

歯牙接触時における筋活動の経時的変化に関する研究

第2報 夜間睡眠中の歯牙接触と筋活動

湯 上 圭

東京医科歯科大学歯学部歯科補綴学第1講座（指導：藍 稔教授）

（1995年12月6日 受付）

Continuous Evaluation of Muscle Activity with Occlusal Tooth Contacts
Part II. Nocturnal Tooth Contacts and Muscle Activity

Kei Yugami

The 1st Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry,
Tokyo Medical and Dental University
(Director : Prof. Minoru Ai)

In order to evaluate the relationship between the mandibular position and the muscle activity during bruxism, an originally-designed device for detecting tooth contacts in eccentric jaw positions in addition to the intercuspal position was applied to 7 subjects and electromyography was carried out simultaneously.

Nocturnal bruxing patterns such as lateral grinding, clenching in the intercuspal position or eccentric jaw position were clearly distinguished by using this system.

In one of 3 subjects who were not aware of bruxism, both the duration and the frequency of the muscle activity were significantly higher than those of other subjects. This suggests that some persons with bruxism who are unaware of it actually grind or clench their teeth during sleep.

Tooth contacts during sleep were classified into 6 patterns according to jaw position. In the IP pattern, both regular and irregular EMG patterns were observed without any lateral movement of the mandible. Furthermore, each subject had the mandibular position on the preference side during tooth contacts and the EMG activity of the anterior temporal muscle on the preference side during the IP pattern was higher than that on the opposite side.

This system enabled detailed evaluation of bruxism.

I. 緒 言

ブラキシズムに代表される無意識下での顎口腔系の異常機能運動は、顎機能異常の発症に密接に関係するとされ¹⁾、このような非機能的な歯牙接触と同時に発揮される力が大きいと、顎口腔系への為害性はより重篤なものになると考えられてい

る。

著者はさきに、このような異常機能運動時の歯牙接触状態の観測のため、マイクロフォトセンサーを用いた歯牙接触検出装置を開発し報告した²⁾。本装置は咬頭嵌合位に加え偏心位での歯牙接触も検出可能で、かつ歯牙接触時の下顎の位置を左右的に識別することが可能である。本研究で

は、歯牙接触時の下顎位と発揮される力との関係を明らかにするため、この装置を筋電図と併用し睡眠中の歯の接触と筋活動について終夜同時記録を行い、両者の関係を検討した。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は成人男子 7 名(年齢 25~30 歳, 平均年齢 26.7 歳)である(表 1)。このうち被験者 A~D の 4 名はブラキシズムの自覚者であり, 被験者 A, B は側方グライディング, 被験者 D は咬頭嵌合位でのクレンチングの自覚があった。被験者 C は, 睡眠時に前方位で咬みしめているようで, 起床時にときに下顎前歯の圧迫感および疼痛を自覚していた。

2. 歯牙接触検出装置

本装置の詳細は以前に報告したが²⁾, 歯牙接触の検出方法として ON-OFF タイプの光ファイバー式光電スイッチを応用した。すなわち, 2 個のセンサーヘッドをそれぞれ左右上顎臼歯頬側面に, またこれに対応する 2 個のターゲットを左右下顎臼歯頬側面に各々メタルスプリントによって固定し, 両者の距離がちょうど歯牙接触時にセンサーの作動距離となるよう口腔内に設定することによって, 歯牙接触を検出した。第 1 報で述べたごとく²⁾, ターゲットは常温重合レジンを用い, 下顎運動を描記することによって製作した。この際, 右センサーでは咬頭嵌合位を含む前後運動および左側方運動時の接触を, 左センサーでは咬頭嵌合位を含む前後運動および右側方運動時の接触を検出できるようにした。したがって, 左右センサーからの信号パターンによって歯牙接触時の下顎の位置を左右的に識別可能となる(図 1)。センサーの左右側識別能は, センサーヘッド部での側方移動量が約 0.15 mm 以上である³⁾。センサー信号は ON-OFF の矩形波として記録される。

3. 筋電図記録装置

1) 被験筋および導出方法

対象とした被験筋および部位は, 左右の咬筋浅部 (LM, RM) および側頭筋前部 (LAT, RAT)

表 1 被験者

被験者	年齢	ブラキシズムの自覚
A	28	あり (側方グライディング)
B	25	あり (側方グライディング)
C	26	あり (前方位でのクレンチング)
D	26	あり (咬頭嵌合位でのクレンチング)
E	30	なし
F	26	なし
G	26	なし

図 1 センサーの作動領域

の 4 筋である。導出方法は電極間距離を 15 mm に固定した表面電極(ユニークメディカル社製 双極 AgCl 表面電極)を用いた双極導出とした。電極間抵抗をできるだけ下げたため, 皮膚前処理材(日本光電社製 スキンピュア)とアルコールにより皮膚を十分に清拭した後, 電極を筋の走行と平行になるように固定した。アース電極は左側耳朶に貼付した。また, 睡眠中に電極が剥離しないよう絆創膏で固定した。

2) 増幅

導出した筋活動電位は生体電気現象用増幅器(日本電気三栄社製 1253 A 型)により増幅した。増幅器の時定数は 0.03 sec, ハイカットフィルターは 1 kHz に設定し, 増幅度は, 500 μ V の入力に対し, 感熱型オムニコーダ(日本電気三栄社製 8 M 14)の振れが 10 mm になるようにした。

4. 脳電図記録装置

終夜記録に際し, 入眠期の判定に用いるため脳電図記録を行った。

1) 導出部位および導出方法

導出部位は、10-20 電極法⁴⁾による P_3 の位置、すなわち左頭頂部とし、右側耳朵を基準電極として皿電極（日本電気三栄社製 SEE 101）を用いて単極誘導した。

2) 増幅

増幅は、筋活動電位と同様に生体電気現象用増幅器により行った。ただし、時定数は 0.3 sec、増幅度は $100 \mu V/10 \text{ mm}$ とした。

以上により得られた歯牙接触信号、筋活動電位および脳波電位はデータレコーダ（ソニーマグネスケール社製 KS-616）にテープスピード 1.2 cm/sec で同時記録した。

5. 実験方法

睡眠時の記録はシールドルーム内で行った。測定前、各被験者がシールドルーム内でも自宅と同様に十分な睡眠がとれることを確認した。

入眠前および覚醒後に被験者に最大咬みしめを行わせ、このとき記録された筋活動量を睡眠中に記録された筋活動の強さの基準とした。測定は各被験者ごとに任意に 3 晩を選択し、自然な入眠から覚醒にいたるまでの 6～8 時間記録を行った。記録テープは途中で 1 回交換した。図 2 に実験風景を示す。

6. 測定結果の分析

1) 入眠期の判定と分析区間

得られた脳電図記録をオムニコードの記録紙上に掃引速度 25 mm/sec で再生した。記録紙上の波

形から、 α 波の抑制がみられ少量の θ 波の出現した時点を入眠期とみなし、この時点から自然な覚醒にいたるまでの区間を分析対象とした。

2) 筋活動

(1) 最大咬みしめ時の筋活動の大きさ

睡眠前後に行わせた最大咬みしめ時の筋活動電位を積分ユニット（日本電気三栄社製 1310 型）によって全波整流した後、記録紙上に掃引速度 25 mm/sec で描かせた。次に、波形の安定した区間について記録紙上で 1 mm ごとに波形の高さを読み取り、平均値を算出した。さらに睡眠前後の値を平均して、これを最大咬みしめ時の筋活動の大きさとした。

(2) 筋活動区間の決定

睡眠時の筋活動電位も同様に全波整流した後、記録紙上に掃引速度 5 mm/sec で描かせた。そして 4 筋のうち、いずれかの筋がさきに得られた最大咬みしめ時の筋活動の大きさの 5% 以上の値を示した区間を 1 回の筋活動区間とした。ただし、その区間内で、いずれの筋も 5% 以上の活動時間が 1 秒に満たない区間は除外した。また、次の区間までが 10 秒未満の場合は同一の区間として処理した（図 3）。

(3) 筋活動の強さ別の時間の測定

(2) で定められた筋活動区間内における各筋ごとの活動時間について、最大咬みしめ時の筋活動の大きさの 5% 以上 30% 未満の“弱い活動”を示した時間、30% 以上 60% 未満の“中等度の活動”がみられた時間、さらに 60% 以上の“強い活動”を示した時間の各長さを記録紙上で読み取った。

3) 歯牙接触パターンの分類

筋活動区間決定後、その区間内の歯牙接触信号を、表 2 に示すような 6 つの歯牙接触パターンによって分類した。

4) 測定結果の分析

以上のように定められた筋活動区間を対象として、以下の分析を行った。

(1) 1 時間当たりの平均筋活動時間

各被験者ごとに、入眠期から覚醒にいたるまでに測定された筋活動区間の時間の総和を睡眠時間

図 2 実験風景

図3 筋活動区間の決定法

いずれかの筋が最大咬みしめの5%以上で、1秒以上の活動を示した区間を筋活動区間とした。ただし、 t が10秒未満であればこの前後は同一の区間とした

表2 筋活動区間の分類の基準

IP	咬頭嵌合位を含む前後運動路上での接触
IPR	IP+右側方咬合位での接触
IPL	IP+左側方咬合位での接触
R	右側方咬合位のみでの接触
L	左側方咬合位のみでの接触
IPRL	IP+右および左側方咬合位での接触

で除した値、すなわち1時間当たりの平均筋活動時間を求め、さらに3回の測定で得られた値を平均した。この平均値について、被験者間で“ t 検定”を用い独立2群の差の検定を行った。

(2) 1時間当たりの平均筋活動回数

各被験者ごとに、(1)と同様のすべての筋活動区間の総数を1時間当たりに換算した値を求め、(1)と同様の比較を行った。

(3) 各歯牙接触パターンの1時間当たり平均発現頻度

各被験者ごとに、各歯牙接触パターンの発現頻

度を1時間当たりの値として求めた。

(4) 歯牙接触頻度の左右側での比較

被験者により下顎が左右どちらに動きやすいかを表す指標とするため、さらに各被験者ごとにIPRとRパターンおよびIPLとLパターン各々について1時間当たりの平均発現頻度の和を求め、両者を比較した。

(5) すべての歯牙接触パターンにおけるIPパターンの占める割合

それぞれの被験者にみられた歯牙接触パターンのうちIPパターンの占める割合を算出した。

(6) 各歯牙接触パターンにおける4筋の1時間

当たり活動時間および筋活動強さ別の内訳
各歯牙接触パターン別に、4筋それぞれの1時間当たり最大咬みしめの5%以上の活動時間およびその活動強さ別の内訳を被験者ごとに求めた。

III. 研究結果

1. 睡眠時にみられた筋活動および歯牙接触

図4は、被験者Bの記録例である。図4Aでは

図4 歯牙接触検出装置と筋電図の同時記録例 (被験者 B)

図5 歯牙接触検出装置と筋電図の同時記録例 (被験者 C)

左右歯牙接触信号は ON-OFF が同期しており、下顎の左右的な動きが検出されなかったことを示している。4 筋はほぼ同期した活動状態を示した。一方、図 4 B では、左右の歯牙接触信号は互いにオーバーラップしながら不規則に ON-OFF を繰り返す部分がみられ、下顎が左右に不規則に動くパターンを示した。筋活動にも同様に不規則な活

動がみられた。さらに、図 4 C のように、歯牙接触信号は IP パターンであるにもかかわらず、筋は非常に不規則な活動を示したものが多くみられた。この図 4 C のようなパターンは、いずれの被験者においても認められた。

図 5 は、被験者 C の IP パターンの例である。図 5 A のように、左右側頭筋前部はほとんど活動せず、両側咬筋のみ活動するようなパターンが多かった。また、図 5 B のように、左側頭筋前部のみに強い活動を示すパターンも多くみられた。

2. 平均筋活動時間および筋活動回数

図 6, 7 に全被験者の 1 時間当たりの平均筋活動時間および筋活動回数の 3 回の測定値の平均を示す。ブラキシズム自覚群 (被験者 A~D) と非自覚群 (被験者 E~G) とで比較した場合、平均筋活動時間においては自覚群で 40.4~89.2 秒、非自覚群で被験者 E の 46.4 秒を除いては 8.5~13.7 秒となり、また、平均筋活動回数においては自覚群で 4.1~8.7 回、非自覚群で同様に被験者 E の 7.6 回を除いては 0.8~1.9 回となった。表 3, 4 に示すように、被験者 E を除く非自覚群の 2 名は、すべての自覚被験者と比較していずれも値が有意に低かった。

図 6 1 時間当たりの平均筋活動時間

図 7 1 時間当たりの平均筋活動回数

表 3 平均筋活動時間の被験者間の有意差検定の結果

被験者	A						
B		B					
C			C				
D	*	*		D			
E					E		
F	*	**	*	*	*	F	
G	**	**	*	*	*		G

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表 4 平均筋活動回数の被験者間の有意差検定の結果

被験者	A						
B		B					
C			C				
D	*	*	*	D			
E				*	E		
F	**	**	*	**	**	F	
G	**	**	*	**	**		G

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

3. 各歯牙接触パターンの平均発現頻度および左右側での比較

図 8 に各被験者にみられた各歯牙接触パターンの平均発現頻度を示す。いずれの被験者においても IP パターンが最も多くみられた。咬頭嵌合位でのクレンチングを自覚する被験者 D では IPRL パターン、すなわち、下顎が左右に大きく動くパターンはみられなかった。

図 9 には、歯牙接触頻度を左右側で比較した結果を示す。被験者 A, B, E では左側での接触が多かったのに対し、被験者 C, D, F, G では右側での接触が多かった。

4. 歯牙接触パターンにおける IP パターンの占める割合

表 5 にはそれぞれの被験者にみられたすべての歯牙接触パターンのうち IP パターンの占める割合を示す。クレンチング自覚者の被験者 D では 88.9% と高い値を示したが、ブラキシズム非自覚者でありながら高い活動頻度を示した被験者 E では、これを上回る 90.1% であった。

5. 各歯牙接触パターンにおける 4 筋の 1 時間当たり活動時間および筋活動強さ別の内訳

図 10 には全被験者について各歯牙接触パターンごとの 4 筋の活動時間および各筋活動強さ別の内訳をグラフ化した。

いずれの被験者も IP パターンで最も大きな値

図8 各歯牙接触パターンの1時間当たり平均発現頻度

図9 歯牙接触頻度の左右側での比較

表5 すべての歯牙接触パターンにおけるIPの占める割合

被験者	平均値	標準偏差
A	38.7	15.9
B	65.2	12.3
C	68.1	13.2
D	88.9	9.4
E	90.5	4.5
F	57.8	10.1
G	19.8	17.2

(単位: %)

を示した。前述の歯牙接触頻度を左右側で比較したものと比べると、IPパターンにおける左右側頭筋の活動については、実際にブラキシズムがあると思われる5名の被験者(被験者A~E)のうち4名において、下顎が動きやすい側での活動時間あるいは強い活動を示す時間が長くなった。

また、各パターンのうちIPパターンの占める割合が高かった被験者D、EのIPパターンをみると、咬頭嵌合位でのクレンジングを自覚する被

験者Dでは4筋とも近似した活動時間を示し、強い活動を示す時間が長かったのに対し、被験者Eでは、左右側頭筋前部の活動時間が咬筋と比較してかなり長くなった。

さらに、側方グライディング自覚者である被験者BのIPとIPRLの各パターンについては、4筋の相対的比率は類似し、側頭筋前部の活動時間が咬筋に比べて長くなった。被験者EのIPパ

図10 各歯牙接触パターンにおける4筋の1時間当たり活動時間および各筋活動強さごとの内訳

ターンも同様であった。一方、前方クレンチング自覚者の被験者Cでは、IPパターンはIPRLパターンとは異なった様相を呈し、両側咬筋が長く活動する傾向が認められた。

IV. 考 察

1. 研究方法

1) 実験条件について

今回の実験では、シールドルーム内での睡眠という日常とは異なる環境のなかで、メタルスプリントを口腔内に装着し、筋電図および脳電図記録のための電極を貼付した状態で測定を行った。したがって、これらの因子が被験者の睡眠を妨げるおそれがある。Kardachi ら⁵⁾、Clark ら⁶⁾はポータブル筋電計を用い、自宅においても測定できるようにした。また、Kydd ら⁷⁾、小林ら⁸⁾は無線を用い

て測定を行った。本研究では、各被験者がシールドルーム内においても十分に睡眠をとれることを事前に確認し、環境の相違が実験結果に影響を及ぼさないよう留意した。各被験者は、自宅とほぼ同様の睡眠がとれたとのことであり、ブラキシズム自覚者は測定時もブラキシズムを自覚し、ブラキシズム非自覚者は測定時に自覚を訴えることはなかった。

2) 分析方法について

本実験に使用した歯牙接触検出装置はフォトセンサーを用いているため、歯牙接触時間については、実際の接触時間よりもわずかに長く測定される傾向がある²⁾。したがって、活動区間の判定には筋活動の大きさを基準とし、歯牙接触信号は活動区間決定後の下顎の位置の決定のみに用いた。

本実験の分析では、最大咬みしめの5%以上の筋活動を筋活動の閾値とし、また、いずれの筋も区間内での筋活動時間が1秒に満たないものは除外した。Clark ら⁶⁾は20 μV 以上を、Kardachi ら⁵⁾は100 μV 以上を筋活動とみなし、また、中村ら⁹⁾は嚥下時の筋活動電位を基準として62.7 μV 以上の活動について分析を行っている。さらに、Clarke ら¹⁰⁾は最大咬みしめ時の筋活動電位に対する割合を基準とし、2秒以上持続した活動を筋活動とみなした。本研究においても、電極貼付位置のずれなどによる測定電位の日差変動を考慮し、覚醒時の最大咬みしめに対する比率を基準として活動の大きさを求めた。

2. 研究結果

1) 自覚群と非自覚群との比較

Robinson ら¹¹⁾は夜間 EMG 測定を行った結果、bruxist では1時間当たり筋活動時間は5~100秒(平均値40秒)であったと報告している。Clarke ら¹⁰⁾も同様に bruxist で調べたところ、一夜当たり0.3~11.6回、5.0~137.6秒の筋活動がみられたとしている。また、Kydd ら⁷⁾によると、スプリント装着時における bruxist の筋活動時間は1夜当たり11.4分、ブラキシズムを訴えない被験者では3.1分であり、両者間には有意差がみられたとしている。基準がそれぞれ異なるために測定値

にばらつきはあるが、本研究の結果もこれらの結果とほぼ近似した値となった。

ブラキシズム非自覚群は、被験者 E を除き、自覚群と比較して活動時間、回数ともに有意に値が小さかった。Robinson ら¹¹⁾、Kydd ら⁷⁾はともにコントロール群においても筋活動がみられたと報告しており、本研究の結果はこれと一致した。被験者 E は、問診ではブラキシズムの自覚がなかったにもかかわらず、今回の測定結果ではかなりの頻度で睡眠中の閉口筋活動が認められた。この結果から、問診結果のみから bruxist であるか否かを判断するのは正確でないことが示唆される。このときの接触パターンは IP パターンでの接触が全体の90.1%を占めており、下顎がほとんど動かない状態で咬みしめている様相が推察された。ブラキシズム自覚者はグライディングの出現率が有意に高く、非自覚者はクレンチングの出現率が有意に高かったとの報告もあり¹²⁾、被験者 E のような下顎運動をほとんど伴わない bruxist は、自他覚的にブラキシズムを認識し難いのではないかと考えられる。

2) IP における筋活動の様相について

IP パターンにおいては下顎は左右的にほとんど動いていないにもかかわらず、不規則な筋活動を呈するものが多くみられた。

bruxist と思われる5名中4名の被験者の IP パターンにおいて、下顎が動く頻度の高い側の側頭筋前部の活動時間あるいは強い活動を示す時間が長くなった。ただし、被験者 C については右側に動くパターンが多いにもかかわらず右側頭筋前部よりも左側頭筋前部の活動のほうが長かった。これは、被験者 C では、さきに示したように IP において左側頭筋前部のみが強く活動するようなパターンが多くみられたためと思われる。このような活動様相は、覚醒時に意識的に咬みしめを行わせたときにはみられないものであり、睡眠時の筋活動が覚醒時とは大きく異なった様相を呈することの典型例といえる。

また、前方クレンチング自覚者である被験者 C では、側頭筋前部と咬筋間で比較した場合、IP パ

ターンの筋活動の様相は他の被験者と異なり、側頭筋前部よりも咬筋が優位に活動した。前方位においては通常咬筋は側頭筋よりも優勢になることから¹³⁾、被験者 C が睡眠中に前方位での咬みしめを行っていることがこの結果からも推察できる。

側方グライディングを自覚し、側方位での歯牙接触が比較的多かった被験者 B では、IP パターンにおける 4 筋の活動時間の相対的比率は、IPRL におけるものと非常に類似し、側頭筋優位となった。一方、IP パターンが大部分を占め、下顎が側方にほとんど動かなかった被験者 D、E のうち、被験者 E の IP パターンはやはりあたかも側方位が含まれているような側頭筋優位となった。このことから、筋が下顎を側方に動かそうとするような活動をして、実際には被験者 B のように下顎が動く場合と被験者 E のように下顎がほとんど動かない場合のあることが示唆される。側頭筋の活動は作業側のほうが平衡側よりも優位になることから¹³⁾、さきに述べた下顎の動く頻度の高い側の側頭筋前部が IP パターンにおいて優位な活動を示す傾向がみられたこともこの考えと矛盾しない。覚醒時の咬頭嵌合位での咬みしめにおいても、力の加え方により左右の筋活動量が変化することが知られている¹⁴⁾。IP での筋活動は他のパターンよりも頻度が高く、したがって被験者 B や被験者 E の場合、安定した咬頭嵌合位付近とはいえアンバランスな筋活動が高頻度で生じていることになる。このような活動状態は顎口腔系の組織に過大な負荷をかける可能性があると考えられる。

3) 歯科補綴学的意義

今回、筋電図とともに歯牙接触時の下顎位を記録することで、睡眠時のブラキシズムの様相が詳細に観察できた。前述のような IP での活動の多様性に加え、下顎が左右に動くようなパターンにおいてもリズムが不規則な筋活動がみられた。短時間で強い力あるいは弱くても持続する力がアンバランスに発揮されれば、安定した咬合位でも有害なものとなりうるし、不安定な側方位においては為害性はさらに増すことになるであろう。この

ような覚醒時とは異なった様相を呈するブラキシズムは、顎口腔系に為害作用を及ぼす可能性が高いと考えられる。

また、ブラキシズムは補綴治療の予後を大きく左右する因子としても注目されている。ブラキシズム時に発揮される覚醒時には予測できないような咬合状態や咬合力は、歯を著しく咬耗させたり補綴装置を破壊することも珍しくない。Zarb ら¹⁵⁾は、ブラキシズムのための咬合治療とは、ブラキシズムを止めるのではなくブラキシズムの力を最良に配分するような咬合状態をつくることであるとしている。ブラキシズムによって“壊れない”顎口腔系を構築していくことは補綴治療のうえで大切である。本実験系は、このようなブラキシズムへの対処として、ブラキシズムの際の筋活動と咬合位との関係を以前より詳細に把握できるという点で有用であると考えられる。

V. 結 論

夜間睡眠時における歯牙接触時の下顎位と筋活動との関連を検討するために、ブラキシズム自覚者および非自覚者を対象として、歯牙接触時の下顎位の左右側が識別可能な歯牙接触検出装置を用い、筋電図との同時記録を行った結果、以下の結論を得た。

1. 本装置により、夜間睡眠時の咬頭嵌合位付近での咬みしめに加え、側方グライディングや側方位での咬みしめなどの下顎位が識別できた。
2. ブラキシズム非自覚者は、1 名を除き自覚者よりも平均筋活動時間、筋活動回数ともに有意に小さな値を示した。
3. ブラキシズム非自覚者でも無意識のうちにブラキシズムを行っている者がいることがわかった。
4. IP パターンにおいては下顎は左右的にほとんど動いていないにもかかわらず、不規則な筋活動を呈するものが多くみられた。
5. IP パターンにおける左右側頭筋前部の活動を比較した際、下顎の動きやすい側の側頭筋が大きな活動を示す傾向がみられた。

6. 筋が下顎を側方に動かそうとするような活動をしても、実際には下顎が動く場合とほとんど動かない場合があった。

7. 歯牙接触検出装置と筋電図を併用することによって、被験者に特徴的な下顎位と筋の活動状態が詳細に観測できた。本実験系はブラキシズムのような異常機能運動の動態を把握するのに有用であることがわかった。

謝 辞

稿を終えるに臨み、ご懇切なるご指導とご校閲を賜りました藍 稔教授に謹んで感謝の意を表します。さらに終始ご懇切なるご指導とご教示をいただきました本学歯科補綴学第1講座の山下秀一郎助手ならびに馬場一美助手に心からお礼申し上げます。また本研究に際し、ご援助、ご協力をいただきました本学歯科補綴学第1講座の諸先生方ならびに被験者の皆様に厚くお礼申し上げます。

本研究の一部は、平成6年11月4日、第92回日本補綴歯科学会学術大会(鹿児島)、1995年5月12日、Society of Oral Physiology 19th Conference (Edinburgh, Scotland) において発表した。

文 献

- 1) 藍 稔：顎機能異常—咬合からのアプローチ。東京、1983、医歯薬出版、197-198。
- 2) 湯上 圭：歯牙接触時における筋活動の経時的変化に関する研究 第1報 マイクロフォトセンサーを用いた歯牙接触検出装置。補綴誌 38：1045-1054, 1994。
- 3) Yamashita, S., Ai, M. and Mizutani, H.: A new method for measuring nocturnal tooth contacts. J. Oral Rehabil. 20 : 525-532, 1993.
- 4) 大友英一：脳波判読テキスト。東京、1979、文光堂、13-15。
- 5) Kardachi, B. J. R., Bailey, J. O. and Ash, M. M.: A comparison of biofeedback and occlusal

- adjustment on bruxism. J. Periodontol. 49 : 367-372, 1978.
- 6) Clark, G. T., Beemsterboer, P. L. and Rugh, J. D.: Nocturnal masseter muscle activity and the symptoms of masticatory dysfunction. J. Oral Rehabil. 8 : 279-286, 1981.
- 7) Kydd, W. L. and Daly, C.: Duration of nocturnal tooth contact during bruxing. J. Prosthet. Dent. 53 : 717-721, 1985.
- 8) 小林義典, 藤井重寿, 中村泰司, 曾根崎利雅, 小松義典, 児玉秀夫：ヒト睡眠中のBruxismに関する臨床的研究 第1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) 中村泰司：ヒト睡眠中のBruxismに関する臨床的研究—集中行為訓練前後におけるEMG, EEG, EOGならびに臨床所見の経時的比較検討—。歯学 69 : 1017-1048, 1982。
- 10) Clarke, N. G., Townsend, G. C. and Carey, S. E.: Bruxing patterns in man during sleep. J. Oral Rehabil. 11 : 123-127, 1984.
- 11) Robinson, J. E., Reding, G. R., Zepelin, H., Smith, V. H. and Zimmerman, S. O.: Nocturnal teeth-grinding: a reassessment for dentistry. J. Amer. Dent. Assoc. 78 : 1308-1311, 1969.
- 12) 加藤義弘, 加藤 熙, 小鷲悠典：睡眠中のブラキシズムの研究—睡眠中の顎運動記録装置の開発とBruxism自覚者と無自覚者の比較検討—。日歯周誌 34 : 416-429, 1992。
- 13) 河野正司, 坂東永一, 田中伐平, 栗山 実, 望月洋, 加藤 均, 松下和夫, 長谷川成男, 田端恒雄：咀嚼筋の筋活動を指標とした咬合位の推定。補綴誌 26 : 1271-1286, 1982。
- 14) 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.
- 15) Zarb, G. A. and Speck, J. E.: The treatment of temporomandibular joint dysfunction: A retrospective study. J. Prosthet. Dent. 38 : 420, 1977.