原 著 論 文

小型クリニカル脳波計 (SYNAFIT 2100) の補綴学的応用

—第2報 かみしめ後の経時的变化—

大橋 清誠* 山村 理 前田 浩二* 野田 高史 岡 重人
伊谷 充礼 村上 昌之 谷川 倫則 丸井 義仁 藤井 輝久

The Prosthetic Application of the Clinical Electroencephalogram (SYNAFIT 2100)

—Part 2. The EEG Changes of Time Passage after Clenching—

Kiyose Ohhashi*, Osamu Yamamura, Kouji Maeda*, Takafumi Noda, Shigeto Oka,
Mitsunori Itani, Masayuki Murakami, Tomonori Tanigawa, Yoshihito Marui and Teruhisa Fujii

Abstract: There are many types of stress in dental treatment, for example, pain or uncomfot due to denture. However, it is too difficult to judge the stress objectively. Therefore, it is attempted to judge them with the Clinical Electroencephalogram (SYNAFIT 2100). By clenching, some changes in the EEG rate were observed. These results suggested that it was effective to use the EEG to indicate mental stress due to dental treatment.

Key words: clenching, electroencephalogram, EEG Topography

I. 結 言

歯科治療全般において、術者が患者に対して気軽に行わせる「かみしめ」は、それ自体患者にとってはストレスとなり、「かみしめ」後も筋肉、骨、靱帯、顎関節などの器質的ストレスだけでなく、不快感などの精神的ストレスにもその影響が残ると考えられる。そして、その精神的ストレスが存在している間に「かみしめ」を行わせれば、精神的ストレスが増長され、咬合位や下顎運動にも影響を及ぼすことも推測される。

これまでに、本教室の山村ら¹⁾は小型クリニカル脳波計を使用して、「実験的口蓋床」による不快感を脳波により

客観的に判断するための基礎的研究を報告したが²⁾、今回は「かみしめ」後の脳波の経時的变化を測定し、「かみしめ」による精神的ストレスがどのくらい持続するかを観察した。

II. 方 法

1. 実験装置

脳波の計測装置に日本電気三栄（現 NEC メディカルシステムズ）社製小型クリニカル脳波計 (SYNAFIT 2100)、データ収録の電極は ECI エレクトロキャップ、データ解析装置にはジーワンシステム社にオーダーした当教室独自の「脳波・FFT & マップ処理」システム (G1-EEGMP Ver. 1.0)、プリンターはエプソン社製カラープリンター (MJ-700 V2C) を使用した (図 1)。データの統計処理には Apple 社製コンピュータ Macintosh Performa 6310、ホストコンピュータに統計処理ソフト Abacus Concepts 社製 StatView 4.5 を使用した。

朝日大学歯学部歯科補綴学第3講座（主任：藤井輝久教授）

*朝日大学大学院歯学研究科総義歯学専攻（指導：藤井輝久教授）

The Third Department of Prosthodontic Dentistry, School of Dentistry, Asahi University (Chief: Prof. Teruhisa Fujii)

*Major in Complete Denture Prosthodontics, Asahi University, Graduate School of Dentistry (Director: Prof. Teruhisa Fujii)

平成9年7月24日受付

2. 被験者

精神神経領域での既往歴のないボランティアの医員を、小型臨床脳波計によりスクリーニングして、異常の認められなかった 5 名 (25~30 歳の男性) を選択した。

3. 実験方法

被験者に ECI エレクトロキャップを装着して、デンタルチェア上で直立座位にさせて、電極は国際電極配置法 (10-20 法) に基づく 19 部位のうち 12 部位の電極とした (図 2)。「かみしめ」を行わせる際のかみしめ強さは最大かみしめとし、かみしめの持続時間は 30 秒間とした。また、1 被験者に対して 1 回の実験を試みた。基準として「かみしめ」前 5 分間、「かみしめ」中 10 秒間、「かみしめ」直後から経時的に 10 秒ごと 1 分後まで、さらに 3 分後と 5 分後に 10 秒間ずつ脳波測定を行った。「脳波・FFT & マップ処理」システム (NEC 社製 PC-9821 Xc 13) によりデータ処理を行い、脳波 Topography^{2,3)} (図 3) を表示し

て α 、 β の各波の出現の割合および分布を観察した。なお、この際「かみしめ」中と「かみしめ」後の Segment は脳波波形を観察して脳波原波形が平坦となった時点とした。

III. 結 果

α 波の割合は「かみしめ」により減少し、「かみしめ」直後は「かみしめ」中に準じた割合となるが、時間経過とともに割合は徐々に増加する傾向にあり、比較的個人差がみられた (図 4)。 β 波の割合は「かみしめ」により顕著に増加し、「かみしめ」直後は「かみしめ」中に準じた割合となるが、時間経過とともに割合は徐々に減少する傾向があった (図 5)。

また、「経過時間」、「波」、「被験者」の関係を調べるために「波」、「被験者」を名義変数、「経過時間」を従属変数として要因分析の分散分析を行った結果、「経過時間」と「波」の相互関係に有意性があることが認められた (表 1)。さらに、 α 、 β の波別に「経過時間」、「被験者」で要

図 1 Experimental apparatus
実験装置

図 2 Electrode positions
電極位置

図 3 Electroencephalogram Topography
脳波トポグラフィ

図4 Change of time passage of alpha wave
α波の経時的変化

図5 Change of time passage of beta wave
β波の経時的変化

因分析の分散分析を行った結果、β波の「経過時間」に有意性があることが認められた(表2)。そこで、β波の「経過時間」で「かみしめ」前を基準に Post Hoc Test の Fisher の Protected Least Significant Difference (最小有意差検定)を行った結果、「かみしめ」中、直後に有意性があることが認められた(表3)。これらの結果は、全電極から得られたデータを用いた。

IV. 考 察

今回の実験の結果より、「かみしめ」という賦活 (Activation) の最中のみならず、その直後にも脳波の誘発電位 (Evoked Potential) が存在し、α波阻止反応 (alpha blocking reaction) でα波が減少しβ波が増加した状態が持続したことにより、「かみしめ」による精神的ストレスが「かみしめ」直後にも存在することが示唆された。「かみしめ」は筋肉の疲労⁴⁾、血流⁵⁾、咬合力⁶⁻⁸⁾、歯根膜感覚⁹⁾、顔面表面温度^{10,11)}などに影響を与えることが報告されているほか、全身運動時に無意識で引き起こされる¹²⁻¹⁴⁾ことが報告されている。「かみしめ」は単なる口腔領域の筋肉の変化^{15,16)}だけでなく、これらの全身的な変化

表1 Analysis table of variance (Passage, wave, subject)
分散分析表 (経過時間, 波, 被験者)

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
被験者	4	115.569	28.892	0.462	0.7637
波	1	8,989.38	8,989.38	143.619	<0.0001
被験者*波	4	247.538	61.884	0.989	0.4173
誤差	100	6,259.2	62.592		

表2 Analysis table of variance (Difference of alpha and beta wave)
分散分析表 (α, β波の違い)

α	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
経過時間	10	341.361	34.136	1.691	0.1135
誤差	44	888.480	20.193		

β	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
経過時間	10	4,282.57	428.253	16.964	<0.0001
誤差	44	1,110.77	25.245		

表3 Post Hoc Test (Passage)
多重比較検定 (経過時間)

	平均値の差	棄却域	p 値
かみしめ	23.320	6.404	<0.0001
直後	-25.000	6.404	<0.0001
10秒後	4.920	6.404	0.1287
20秒後	2.220	6.404	0.4885
30秒後	4.700	6.404	0.1463
40秒後	-0.980	6.404	0.7592
50秒後	2.760	6.404	0.3898
1分後	2.780	6.404	0.3864
3分後	0.920	6.404	0.7735
5分後	2.500	6.404	0.4357

を伴う賦活であることから脳、つまり精神的にも影響を与えることが確認された。

今回の脳波のデータサンプルは10秒としている。しかし、脳波には基礎活動 (Background Activity) の間に挿間所見 (Episode) が現れる¹⁷⁾もので、今回の結果にも Episode であると推測される箇所が認められ、Segment が1秒ずれただけでも結果が異なると推測される。今後は Episode かそうでないかの判別を確立し、Episode を省いてさらなる正確性を増していきたい。

V. 結 論

1. 「経過時間」と「波」の相互関係に有意差が認められた。
2. β波の「経過時間」に有意差が認められた。
3. 「かみしめ」の影響は、かみしめ直後も持続した。

文 献

- 1) 山村 理, 大橋清誠, 前田浩二ほか. 小型クリニカル脳波計 (SYNAFIT 2100) の補綴学的応用 第1報 実験方法について. 補綴誌 40: 1044-1049, 1996.
- 2) 松岡成明, 角谷千登士. 脳波トポグラフィ法の起源と発展. 神経眼科 8: 5-15, 1991.
- 3) 松岡成明. 脳波トポグラフィ研究の回顧と展望. 産業医科大学雑誌 12: 373-378, 1990.
- 4) 村松瑞人. かみしめ耐久試験後に誘発される咀嚼筋および胸鎖乳突筋の自発放電. 補綴誌 40: 564-573, 1996.
- 5) 生田伸之. かみしめによる咬筋筋組織血流量の変化に関する研究. 補綴誌 35: 1248-1255, 1991.
- 6) 高橋喜博, 倉沢郁文, 若松正憲ほか. クレンチングが咬合力調節機能に及ぼす影響 その2 クレンチング持続時間の影響. 補綴誌 38: 92 回特別号: 120, 1994.
- 7) 倉沢郁文, 高橋喜博, 稻生衛樹ほか. クレンチング後に観察される基準咬合力に対する誤差発現について. 日顎誌 7: 277, 1995.
- 8) 倉沢郁文, 高橋喜博, 奥田晃則ほか. クレンチングが咬合力調節機能に及ぼす影響 その3 クレンチング後の安静時間の影響. 補綴誌 39: 93 回特別号: 109, 1995.
- 9) 大森洋一, 祇園白信仁, 森谷良彦ほか. 顎顔面形態が咬合力と咀嚼筋放電活動に及ぼす影響について 6-1 下顎, 上顎あるいは上下顎両側第一大臼歯歯根膜麻酔の最大咬合力. 日大歯学 68: 772-784, 1994.
- 10) 田中 彰. サーモグラフィによる臨床的研究 第6報 クレンチング中における顔面表面温度の変化. 補綴誌 35: 86 回特別号: 158, 1991.
- 11) 池上秀樹, 志賀 博, 小林義典. サーモグラフィの応用に関する臨床的研究 第7報 クレンチング前後における顔面表面温度の変化. 補綴誌 35: 85 回特別号: 83, 1991.
- 12) 石島 勉, 日比野和人, 斎藤 実ほか. 全身運動とクレンチングに関する研究. 補綴誌 34: 88 回特別号: 133, 1990.
- 13) 石島 勉, 平井敏博, 今村 円ほか. 全身運動時のクレンチングの発現頻度に関する研究. 補綴誌 35: 193-199, 1991.
- 14) 石島 勉, 市岡典篤, 平井敏博ほか. 全身運動時のクレンチングの発現様相に関する研究. 補綴誌 36: 87 回特別号: 195, 1992.
- 15) MacDonald JWC, Hannam AG. Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part I. J Prosthet Dent 52: 718-729, 1984.
- 16) MacDonald JWC, Hannam AG. Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part II. J Prosthet Dent 52: 862-867, 1984.
- 17) 石田哲浩, 原 俊夫. 脳波のとり方 235-238, 東京: 医歯薬出版, 1972.