顎機能異常における Silent Period の診断的価値について

The value of the silent period as diagnostic purposes for mandibular dysfunction

古屋 良一, 新谷 明幸, 須川 洋一, 船登 雅彦, 川和 忠治

Ryoichi Furuya, Akiyuki Shinya, Yohichi Sugawa, Masahiko Funato,
Tadaharu Kawawa

昭和大学歯学部第一補綴学教室

1st Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Showa University

1. はじめに

歯牙タッピング (Tapping) や、咬みしめ時頤部叩打 (Jaw Jerk) により、咀嚼筋 EMG 波形内に、一過性の抑制期 (Silent period) が誘発されることが知られている。

この Silent period (SP) の生理学的意義や、発現機構については、現在のところ不明な点が多いが、顎機能異常患者において、SP の長さ (SPD) が、正常者より長いこと、またこの延長した SPD が、治療による症状の改善に伴って、正常値へ短縮することが報告¹⁾されてから、顎機能異常の診断や、治療効果の評価に、SPD を応用する試みが盛んになってきた。

しかし、SPD についての前記のような現象は、明らかな顎機能異常の症状を有する患者を対象とした結果であり、そのような異常者と正常者の間に存在する軽度、あるいは中等度の顎機能異常者に関する報告はない。

顎口腔系の機能に関する疫学的調査によると、顎機能異常は、多数の人々に、一般的に認められる症状であり、それらの大部分は、軽度、ないし中等度の異常であると報告されている²⁾。

顎機能異常の治療や予防を考える際、これら軽度、および中等度の異常者に関する情報：必要と考えられる。

本研究では、軽度、および中等度の顎機能異常者における咀嚼筋の Silent period を検討し、その診断的価値について考察を加えた。

2. 被験者、および研究方法

1) 被験者

被験者は、顎機能に何らかの異常を自覚し来院した患者の内、次の項に記載した方法により、軽度、ないし中等度の異常を有すると診断された顎機能異常患者、15 例 (男性 4 例、女性 11 例; 平均年齢 = 31.5 才 (22-46)), および対照群として、顎機能異常を自覚しない者、14 例 (男性 8 例、女性 6 例; 平均年齢 = 24 才 (22-36)) を用いた。

2) 顎口腔系の診査法、および治療法

顎口腔系の診査は、所定のプロトコールを用い (図 1), 初診時、および治療開始 5 週間後の 2 回、一人の検者が実施した³⁾。

また、Helkimo のインデックス⁴⁾により、顎機能異常の程度を診断した。

15 例の患者に対して行った治療は、咬合調整のみが、5 例、残りの 10 例はスプリント療法を実施し、内 3 例は咬合調整を併用した。

3) 筋電図の記録、および計測法

筋電図は、左右の咬筋浅部、側頭筋前腹より、表面電極により双極導出した。

SP は、毎秒 2 回の強い歯牙タッピング (Tapping), および咬頭嵌合位での咬みしめ時オートガイ部をハンマーで叩打すること (Jaw jerk) により誘発した。

また、被験者の前額部に付着させたマイクrophon により、SP 誘発時に生ずる顎口腔系の振動を、同時記録した。

筋電図の記録は、異常者では 2 回、前記した

Pat. Name: _____ Exam. Date: Y M D

LOCAL ASPECTS

Bite type : normal, deep-bite, edge to edge, open-bite, cross-bite, prognathia, prognathia.

Abrasion : severe, moderate, mild.

Mucosal ridge : yes, no. Tang impression : yes, no.

Present state of teeth : 87654321+12345678
87654321-12345678

Tooth contact position ;

ICP : 87654321+12345678 RCP : 87654321+12345678
87654321-12345678 87654321-12345678

ICP-RCP; sagittal mm, deviate to R or L mm

ICP=MCP or ICP/MCP (premature=red line in ICP)

Laterotrusion

R : 87654321+12345678 L : 87654321+12345678
87654321-12345678 87654321-12345678

Protrusion : 87654321+12345678
87654321-12345678 (interference=red line)

FUNCTIONAL EXAM.

	mm	spont.pain	motoric pain
Max.open(+/-)	_____	_____	_____
Max.lat.to R.	_____	_____	_____
L.	_____	_____	_____
Max. protrusion	_____	_____	_____
Max. retrusion	_____	_____	_____
Over bite	_____	_____	_____
jet	_____	_____	_____
Free way space	_____	_____	_____

(Abb. X;missing, O;restratation, — ;br., #;prosthesis)

FUNCTIONAL EXAM.(cont.)

Pain provocate test ;

Pain provocative Bruxisofasette ; 87654321+12345678
87654321-12345678
at ICP,RCP,R-,L-,P-trusion

Stick biting test ; R-TMJ, Muscle L-TMJ, Muscle

R side bite _____

L side bite _____

Deviation of mandibular movement ;

Open/close R-----L Protrusion R-----L

mm mm

PALPATION EXAM.

	R	L	R	L	R	L
M temp post	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ant	_____	_____	_____	_____	_____	_____
attach	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M mass sup	_____	_____	_____	_____	_____	_____
prof	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M pter med	_____	_____	_____	_____	_____	_____
lat	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M dig post	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ant	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M stern-c-m	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M trapezius	_____	_____	_____	_____	_____	_____
TMJ lat	_____	_____	_____	_____	_____	_____
post	_____	_____	_____	_____	_____	_____
sound	_____	_____	_____	_____	_____	_____

図1 顎口腔系機能診査用プロトコール

顎口腔系の診査時に実施したが、対照群は1回のみである。

各筋電図記録の10個のSPにつき、潜時(SPL;図2の1~2の時間)と期間(SPD;図2の2~3の時間)を計測し、分析した。

図2 Silent periodの計測方法

3. 結果および考察

1) 異常群における初診時の顎口腔系の状態
表1に、今回の異常者が訴えた症状と、その例数を示したが、顎関節雑音や顎の疲労感などに比べ疼痛や開口障害は、やや少ない傾向にあった。

臨床診査による結果では、咀嚼筋の圧痛が14例、内6例は4筋以上に認められた。顎関節雑

表1 顎機能異常患者の訴えた症状

症 状	例数
顎関節雑音	8
顎疲労	9
起床時顎の強ばり	9
開口障害	5
顎運動痛	6

音は9例で、内1例は雑音を自覚していなかった。開口障害を5例が訴えていたが(表1)、全例、前歯部で40mm以上の開口が可能であった。

咬合診査では、10例に中心位での早期接触が認められた。咬頭嵌合位が中心位より0.5mm以上側方へ偏位していた例は4例、前方滑走の片側性ガイドは2例であった。しかし、顎機能異常と最も関係の強いと考えられている平衡側の咬頭干涉⁵⁾は、1例も認められなかった。

Helkimoのインデックスによると、今回の患者群の内には、強度の異常例(図3、左のDiのIII)は存在しておらず、軽度ないし中等度の顎機能異常群であると診断された。

2) Silent periodの各計測値

表2に、対照群、および異常群の初診時におけるSPの各計測値が示してある。

SPL, SPDは、対照群と異常群の間に差は

図3 Helkimo's Index による患者群の分類 (治療前)

認められなかったが、筋や SP 誘発条件の違いにより、異なる傾向を示していた。

すなわち、Tapping 時の SPL は、咬筋に比べ側頭筋の方が長く、SPD は、逆に咬筋の方が長い傾向が認められた。

一方、Jaw jerk 時では、これらの関係は逆転し、SPL は咬筋の方が長く、SPD は側頭筋の方が長い傾向を示していた。

また、Tapping 時と Jaw jerk 時の比較では、既に報告されている⁶⁾ように、Jaw jerk 時の SPD が明らかに長いことが示された。

以上の結果は、筋を構成する Phasic な要素と Tonic な要素の分布が、咬筋と側頭筋で違うと考えられること^{7) 8)}更に Tapping は筋の Phasic な収縮によると考えられるが Jaw jerk は Tonic な筋収縮によると考えられること^{9) 10)}などが微妙に影響しているものと考えられる。

表2 両群における各 SP 値の平均値

SP 値	患者群 (N=15)		対照群 (N=14)	
	Mean	s.d	Mean	s.d
SPL				
Tapping				
咬筋	11.3	0.99	11.1	0.78
側頭筋	11.9 [^]	1.06	11.6 [^]	0.90
Jaw jerk				
咬筋	12.4	0.86	12.3	0.85
側頭筋	11.7 [^]	0.99	11.7 [^]	1.51
SPD				
Tapping				
咬筋	9.3	2.45	10.6	2.59
側頭筋	8.5 [^]	2.48	9.1 [^]	2.49
Jaw jerk				
咬筋	17.3	4.71	19.2	3.44
側頭筋	21.2 [^]	6.68	22.1 [^]	5.22

表中、< ; 5%, << ; 1%で有意水準あり (以下の表も同じ)。

3) 咀嚼筋障害と Silent period

前項で示したように、対照群と異常群の間で SP の各値に差は認められなかったが、対照群の顎口腔系の状態を後日診査してみたところ、自覚的には、全く異常を訴えていなかったにも拘わらず、7 例に、2, 3 の咀嚼筋に軽度の圧痛が認められた。

したがって、今回の対照群は、厳密な意味での正常群とは言えず、このことが、先の結果に影響していたものと考えられた。

そこで、咀嚼筋圧痛の有無、およびその程度により被験者を再分類し、SPD を比較した (表3)。4 筋以上に圧痛を有する異常者のグループ A において、他のグループ B, C (B ; 圧痛が 4 筋未満の異常群, C ; 筋圧痛の無い対照群) より Tapping 時の SPD が短い傾向が認められた。この結果は小松ら¹¹⁾や Watt ら¹²⁾の結果とよく一致していた。

しかし、Jaw jerk 時の SP 値には、各グループ間の差は認められなかった。

以上の結果は、今回のような症状に顕著な違いの少ない軽度、ないし中等度の顎機能異常者における、咀嚼筋 SP の診断的価値は、Tapping 時の SPDの方が優れているのかもしれない。

あるいは、筋を構成する筋繊維の内 Phasic な要素 (Tapping 時に主に活動すると考えられる。)の方が、Tonic な要素 (Jaw jerk 時に主に活動すると考えられる。)より筋の変化に対して鋭敏なのかもしれない。

表3 筋症状により分類した各グループの SPD

SPD	筋障害群				正常群	
	グループ A		グループ B		グループ C	
	Mean	s.d	Mean	s.d	Mean	s.d
Tapping						
咬筋	7.7	1.24	< 10.5	2.61	11.3	1.79
側頭筋	7.2	1.90	< 9.6	2.72	10.3	1.98
Jaw jerk						
咬筋	17.2	7.52	18.3	4.83	17.6	3.65
側頭筋	22.8	11.82	21.7	6.87	22.3	4.04

4) 治療による顎口腔系の変化

異常群には、最初の筋電図記録終了後に、先に記した方法により、顎機能異常の治療を実施した。

治療を開始してから 5 週間後に、再度、顎口

腔系の機能診査を行ったところ、咀嚼筋の圧痛は、14 例中 10 例に消退、ないし軽減が認められ、顎関節雑音も、9 例中 3 例に消退が、また咬合異常の認められた 14 例中 8 例に（咬合調整による）改善が認められていた。

Helkimo のインデックスによる診断においても、顎機能異常の改善が伺える（図 4）。

図 4 Helkimo's Index による患者群の分類（治療後＝網目）

5) 治療前、後の Silent period の変化

治療により症状の消退が得られた被験者について、各症状（筋圧痛、顎関節雑音、および咬合異常）毎に、治療前、後の Silent period 変化を検討した。

表 4 に示したように、Tapping 時において、筋症状の消退した 5 例は、治療後の SPD が長くなる傾向を認めたが、他の例では、そのような傾向は示さなかった。

表 4. 各症状の改善による SPD の変化

SPD	筋 痛(N=5)		顎関節雑音(N=3)		咬合異常(N=8)	
	延長	短縮	延長	短縮	延長	短縮
Tapping						
咬筋	5	> 0	2	1	5	3
側頭筋	5	> 0	2	1	6	2
Jaw jerk						
咬筋	4	1	1	2	5	3
側頭筋	4	1	1	2	6	2

表 5 筋痛消退例における SPD

SPD	治療前		治療後	
	Mean	s. d	Mean	s. d
Tapping				
咬筋	7.7	1.38	< 9.3	2.15
側頭筋	7.0	2.10	< 8.7	4.45
Jaw jerk				
咬筋	17.8	8.28	25.1	15.46
側頭筋	24.0	12.82	27.3	10.57

これら筋症状の改善群では治療前、SPD の平均値が、7.0 ～ 7.7 ms と他より短い傾向にあったが（表 2）、治療による症状の消退によって、8.7 ～ 9.3 ms へと延長し、正常群の値に近づく傾向を示していた（表 5）。

4. まとめ

軽度、ないし中等度の顎機能異常患者を対照に、歯牙タッピング、および咬みしめ時オトガイ部叩打による咀嚼筋 Silent period について検討したが、これらの異常例における各 SPD 値は、正常値と差は認められなかった。

しかし、咀嚼筋の異常にのみ限ってみると、多くの咀嚼筋に圧痛を有する例では、歯牙タッピング時の SPD は、正常値より短く、圧痛の消退により正常値へ回復する傾向が認められた。

以上、軽度、および中等度の顎機能異常例においては、従来より報告されているような高度の異常を有する例とは異なり、Silent period の診断的価値は、一般的には低いものと考えられた。しかし、この程度の異常例においても、多数の咀嚼筋に圧痛などの障害が存在する場合には、歯牙タッピング時の Silent period のように何んらかの影響が現れ、顎機能異常の発症機構の解明や診断を行う上で、興味深い現象と考えられ、更にこの点での詳細な検討が必要であろう。

参 考 文 献

- 1) Bessette, R. et al : Duration of masseteric silent period in patients with TMJ syndrome. J. Applied Physiology, 30 : 864, 1971.
- 2) Helkimo, M. : Studies on function and dysfunction of the masticatory system. I, An epidemiological investigation of symptoms of dysfunction in Lapps in the north of Finland. Proceedings of the Finnish Dental Society, 70 : 37, 1974.
- 3) 古屋良一：顎口腔系の臨床的な機能診査と下顎運動の診査、診断法について。下顎運動機能と EMG 論文集、昭和 58 年度：41，1984.
- 4) Helkimo, M. : Studies on function and dys-

- function of the masticatory system. II, Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. Swedish Dental J., 67 : 101, 1974.
- 5) Molin, C. et al : Frequency of symptoms of mandibular dysfunction in young Swedish men. J. Oral Rehabilitation, 3 : 9, 1976.
 - 6) Widmalm, S.E. et al : Reflex activity in the masseter muscle of young individuals. J. Oral Rehabilitation, 3 : 41, 1976.
 - 7) Kato, I : Jaw closing muscle activities controlling rest position of the mandible. I, Spontaneous activities of masseter and temporal muscles. J. Osaka Univ. Dental Society, 11 : 119, 1966.
 - 8) Ringqvist, M. : Size and distribution of histochemical fiber types in masseter muscles of adults with different state of occlusion. J. Neurological Society, 22 : 429, 1974.
 - 9) Moyers, R. E. : An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. American J. Orthodontology, 36 : 481, 1950.
 - 10) Carlsoo, S. : Nerves coordination and mechanical function of the mandibular elevators. ; an electromyographic study of the activity and an anatomic analysis of the mechanism of the muscles. Acta Odont. Scand., 10 : 1, 1952.
 - 11) 小松義典, 他 : 咀嚼系機能障害患者の筋電図における時間的要素の分析
第4報, 下顎運動機能とEMG論文集, 昭和57年度 : 33, 1983.
 - 12) Watt, D. M. et al : The influence of percussion, occlusion and mastication on the occurrence of silent periods in masseter muscle activity. J. Oral Rehabilitation, 3 : 337, 1976.