

# 上下顎同時骨切り術を適用した 骨格型下顎前突症の術後評価

—— 咀嚼筋筋電図による検討 ——

高橋善男・川村 仁・茂木克俊

東北大学歯学部口腔外科学第一講座

(主任: 茂木克俊教授)

(平成2年3月13日受付, 平成2年3月20日受理)

## Post-operative Evaluation of Simultaneous Two-jaw Surgeries for Mandibular Prognathism

—— By Means of Electromyograph for Masticatory Muscle ——

Yoshio Takahashi, Hiroshi Kawamura, Katutoshi Motegi

First Department of Oral Surgery, Tohoku University

School of Dentistry, Sendai

(Chief: Prof. Katutoshi Motegi)

**内容要旨:** 骨格型下顎前突症者の顎矯正外科手術として上下顎同時骨切り術を適用した時の術後評価について、咀嚼筋の活動性の変化を筋電図を用いて検討した。被験者は著しい開咬や顔面非対称をともなわない重度の骨格型下顎前突症者12名であった。上顎ではLe Fort I型骨切り術, 下顎では下顎枝矢状分割術または下顎枝垂直骨切り術が行われていた。筋電図はチューインガム咀嚼運動時に, 両側側頭筋前部, 咬筋中央部に表面電極を貼付し双極誘導で記録した。記録時期は初診時と手術後1年以上を経過した時とした。分析は咀嚼のリズム性の変化について, 咀嚼側側頭筋より導出した筋電図の放電持続時間, 放電間隔, 周期, そして, それぞれの標準偏差の変化を検討した。また, 両側側頭筋, 咬筋の筋活動量の変化を放電の積分値を求めることで検討した。その結果, 術後では放電持続時間, 放電間隔, 周期における, それぞれの標準偏差の減少を示し, 術前に不規則であった咀嚼運動が術後にリズムミカルに行われていることが示唆された。また, 両側側頭筋, 咬筋の筋活動量は術後に増大した。

## 緒 言

骨格型下顎前突症にともなる顎口腔機能障害や審美的障害の改善のために, 顎矯正外科手術が盛んに行われるようになった。われわれも骨格型下顎前突症者に下顎枝矢状分割術<sup>1)</sup>を適用し良好な結果を得ている。そして, すでに, その術前術後の形態的变化, 心理的变化, 顎口腔機能の変化について検討し報告してきた。さらに, 最近では重度の骨格型下顎前突症に対して, 上顎ではLe Fort I型骨切り術<sup>2)</sup>, 下顎では下顎枝矢状分

割術あるいは下顎枝垂直骨切り術を適用する上下顎同時骨切り術も多く行われるようになった。そこで, 上下顎同時骨切り術を適用した重度の骨格型下顎前突症者について<sup>3)</sup>, 術前術後の咀嚼筋の活動性の変化を筋電図を用いて検討することを目的として本研究を行った。

表1 手術群の上下顎骨移動量

症例数	12
平均年齢 (歳)	20.0
移動量 (mm) Prosthion Pogonion	4.9 前方 6.4 後方
Overbite (mm) 術 前 術 後	-0.4 +0.9
Overjet (mm) 術 前 術 後	-5.6 +2.2

## 研究方法

### 1. 検討対象

1) 手術群: 本学を受診した骨格型下顎前突症者で手術の適用が必要であると診断された者の中から, 上顎に Le Fort I 型骨切り術, 下顎に下顎枝矢状分割術または下顎枝垂直骨切り術の上下顎同時骨切り術が行われ, 術前術後歯列矯正治療を受けた者を対象とした。症例は手術時年齢 17~26 歳の男性 1 名, 女性 11 名の合計 12 名であった。なお, 著しい下顎非対称や開咬を伴う者は除外した。手術による上顎, 下顎の移動量と Overbite, Overjet の変化は側方顎部 X 線規格写真分析により表 1 のごとくであった。

2) 対照群: 咀嚼リズムについては, 顎口腔機能に問題のない正常咬合者で, 年齢 19~25 歳の男性 1 名, 女性 9 名とした。咀嚼筋活動量については, 顎口腔機



写真1 咀嚼筋筋電図の採取状況

能に問題のない正常咬合者で年齢 21~30 歳の女性 5 名とした。

### 2. 筋電図の記録と分析

#### 1) 筋電図の記録

被験者をシールドルーム内に, フランクフルト平面が水平になるように椅子にすわらせた。記録は習慣性咀嚼側でのチューインガム(市販の板状のもの, 約 3.2 g)の咀嚼運動時について行った。両側の側頭筋前部と咬筋浅部中央に, ケラチンクリームを塗った内径 8 mm の表面皿電極を電極間距離 15 mm で貼り双極誘導を行った。記録装置は日本光電工業株式会社製の筋電計 (MEB-3102) またはポリグラフシステム (RM6000) とソニー株式会社製のデータレコーダー (FE35A または A-69) を用いた。なお, 校正電圧を 100  $\mu\text{V}$  で 2.5 mm または 5 mm とし, 紙送り速度を毎秒 25 mm で行った。手術群の記録時期は治療前(術前群)と術後歯列矯正を終了して手術後 1 年以上を経過した時(術後群)とした。

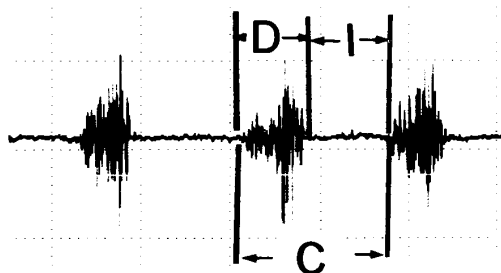


図1 放電持続時間, 放電間隔, 周期の計測法

D: 放電持続時間 (Duration)  
I: 放電間隔 (Interval)  
C: 周期 (Cycle time)

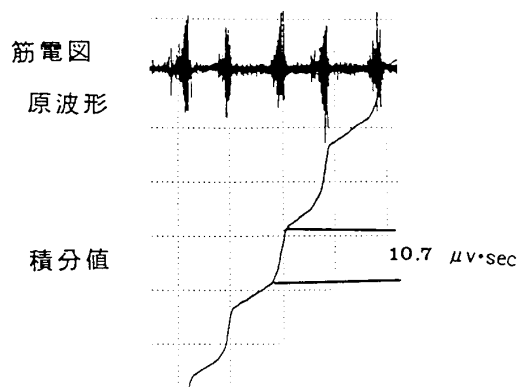


図2 積分値の計測法

## 2) 筋電図の分析

## a) 咀嚼リズム

記録した各自の筋電図から咀嚼側側頭筋の連続する10個の放電部位を選択し、放電持続時間、放電間隔および周期を1/20メモリ副尺付きノギスで計測し、それぞれについての平均値と標準偏差を求め各自の代表値とした。そこで、術前群と術後群の間で、放電持続時間、放電間隔、周期および、それぞれの標準偏差を有意差検定(t検定)した。

## b) 積分値

両側側頭筋、咬筋の活動量を検討するために、各筋ごとに連続する10個ずつの筋放電から日本光電工業株式会社製の積分計(EI-601G)で積分値を計測し平均値を求め各自における各筋の代表値とした。また、各群におけるそれぞれの平均値も求めた。

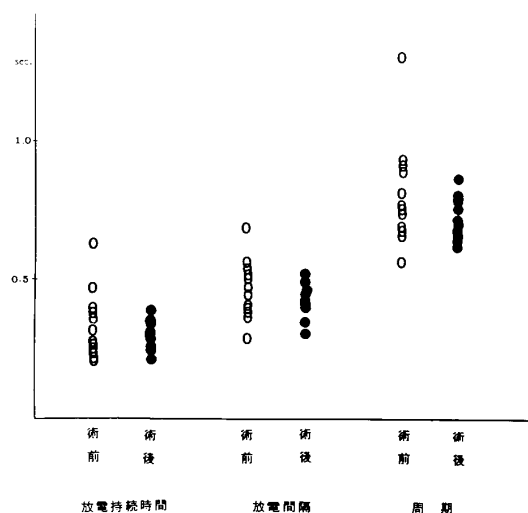


図3 症例ごとのD, I, C

## 結 果

## a) 咀嚼リズム

放電持続時間、放電間隔、周期の変化は、術前群に対して術後群が小さくなる傾向を示した。放電持続時間や放電間隔の標準偏差は、術前群に対して術後群が有意に減少していた。周期の標準偏差についても同様の傾向が認められた。

個々の症例について見ると、放電持続時間、放電間隔、周期の変化として術後に小さな値を示すのは2~3症例のみであった。しかし、放電持続時間、放電間隔、

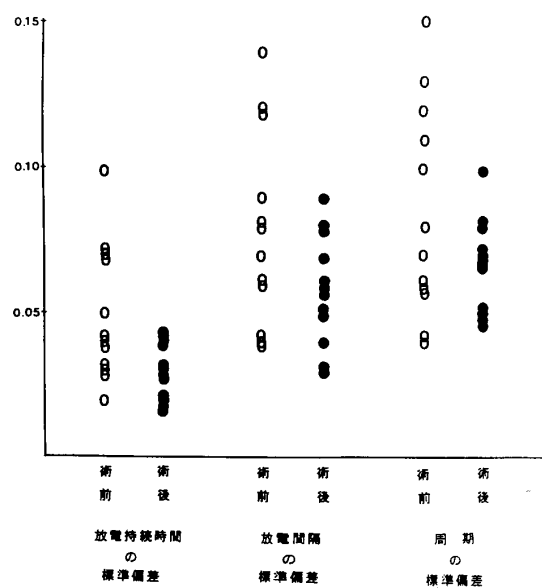


図4 症例ごとのD, I, Cの標準偏差

表2 対照群, 手術群のD, I, C

	放電持続時間 (sec.)	放電間隔 (sec.)	周期 (sec.)
対照群	0.27	0.41	0.68
術前群	0.35	0.47	0.82
術後群	0.30	0.43	0.73

表3 対照群, 手術群のD, I, Cの標準偏差

	放電持続時間の 標準偏差	放電間隔の 標準偏差	周期の 標準偏差
対照群	0.03	0.05	0.06
術前群	0.05	0.08	0.09
術後群	0.03 <sup>**</sup>	0.06 <sup>*</sup>	0.07

\* 有意水準 5%

\*\* 有意水準 1%

周期の標準偏差は、術前に比べて術後に小さな値を示す症例が多かった。

## b) 積分値

全体および個々の症例ともに、また、咀嚼側、非咀嚼側ともに、症例番号4の非咀嚼側咬筋を除き、側頭筋、咬筋の積分値は術後に大きな値を示した。

表4 対照群, 手術群の積分値

	咀嚼側		非咀嚼側	
	側頭筋	咬筋	側頭筋	咬筋
対照群 (n=5)	18.4	14.5	12.4	9.8
術前群 (n=5)	4.3	5.7	4.2	4.2
術後群 (n=5)	15.2	9.7	8.1	6.1

単位  $\mu\text{V} \cdot \text{sec}$ 

## 考 察

骨格型下顎前突症者に顎矯正外科手術を適用することで、顎口腔機能の改善が図られると言われている。実際、手術後の顎口腔機能の変化についての術後評価<sup>4-10)</sup>を行うことでその確認も行われている。われわれも、骨格型下顎前突症者に下顎枝矢状分割術を行った後の咀嚼筋活動性の変化について検討をすすめている<sup>9)</sup>。

一方、最近では、上下顎への顎矯正外科手術を同時に行う機会が多くなってきている。しかし、その際の顎口腔機能の変化についての報告は少ない。そこで、上下顎同時骨切り術を適用した後の顎口腔機能の変化を筋電図を用いて検討した。

### 咀嚼リズム

骨格型下顎前突症者に上下顎同時手術を行った結

果、放電持続時間、放電間隔、周期が術後に小さくなる傾向を示した。一方、同様症例に対する下顎枝矢状分割術による下顎単独手術の場合<sup>9)</sup>も放電持続時間は減少し、放電間隔、周期も小さくなる傾向を示した。また、放電持続時間、放電間隔、周期における、それぞれの標準偏差も下顎単独手術例と同様、術後では小さな値を示した。

ここで、標準偏差の数値を各自の放電持続時間、放電間隔、周期における“ばらつき”の指標と考えた。つまり、術後に標準偏差が小さくなるということは、術後に放電持続時間、放電間隔、周期において時間的“ばらつき”が少なく、その人の持つ一定のリズムで咀嚼が行われるようになったことを示している。

上下顎同時手術であれ下顎単独手術であれ、術後の大きな変化は咬合の改善である。すなわち、顎口腔領域の生物力学的な調和の改善により咀嚼リズムにも調和が図られたものと考えられた。

### 積分値

この場合の検討対象症例は、データレコーダーによる記録の設定条件などから、手術群の中の5症例であった。すなわち、検討対象症例数が少なく術前術後の変化の有意差検定は行うことができなかった。しかし、全体および個々の症例とも、咀嚼側、非咀嚼側の側頭筋、咬筋の積分値が上昇を示した。これも、下顎単独手術による結果<sup>9)</sup>と同様の傾向であった。つまり、上下顎同時手術や下顎単独手術により顎口腔領域の生

表5 症例ごとの積分値

症例番号		咀嚼側		非咀嚼側	
		側頭筋	咬筋	側頭筋	咬筋
		平均値 (S.D.)	平均値(S.D.)	平均値(S.D.)	平均値(S.D.)
1	術前	4.9(0.6)	8.6(1.2)	4.4(0.7)	5.1(1.1)
	術後	24.0(2.6)	9.9(1.3)	6.4(1.2)	10.0(2.7)
2	術前	2.9(1.0)	4.1(1.2)	1.5(0.3)	1.9(0.3)
	術後	14.8(2.8)	10.4(2.0)	7.7(1.9)	3.3(0.8)
3	術前	7.0(1.7)	3.7(0.9)	9.1(3.7)	5.9(0.9)
	術後	15.5(2.8)	8.8(1.0)	10.2(1.4)	6.3(1.0)
4	術前	3.5(0.9)	6.2(1.1)	4.4(0.9)	4.8(0.8)
	術後	13.2(1.8)	8.0(1.3)	8.6(1.1)	3.3(0.3)
5	術前	3.2(0.4)	5.9(1.2)	1.8(0.3)	3.4(0.5)
	術後	8.3(1.3)	11.3(1.1)	7.6(1.0)	7.8(0.9)

単位  $\mu\text{V} \cdot \text{sec}$

物力学的な調和の改善は咬合力の増大につながることを示唆されたものと考えられる。

以上、上下顎同時手術、下顎単独手術により咀嚼リズム、積分値とも、筋電図は同様の結果を示した。

しかし、手術方法の違いや、それら手術の適用に際しての術前の顎変形の程度の違いなどがある。それらの違いが顎口腔機能の変化にどのように影響するか、今後さらに検討をすすめる必要がある。

## ま と め

骨格型下顎前突症者に上顎に Le Fort I 型骨切り術、下顎に下顎枝矢状分割術または下顎枝垂直骨切り術を用い上下顎同時手術を行った場合におけるガム咀嚼時の咀嚼筋活動性の変化を筋電図を用いて検討した。

1. 放電持続時間や放電間隔における、それらの標準偏差は術後に有意な減少を示した。周期の標準偏差も減少傾向を示した。すなわち、術前に不規則であった咀嚼リズムは術後に規則化した。

2. 側頭筋、咬筋の筋活動量は積分値で見ると術後に咀嚼側、非咀嚼側ともに増大傾向を示した。

本研究の記録の採取に関し、顎口腔機能治療部 及川美紀氏にご協力をいただき深く感謝いたします。1988年9月第33回日本口腔外科学会総会において発表した。

## 文 献

- 1) Obwegeser, H.: The indications for surgical correction of mandibular deformity by the

- sagittal splitting technique. Br. J. Oral Surg. **1**: 157-171, 1964.
- 2) Bell, W.H.: Le Forte I osteotomy for correction of maxillary deformities. J. Oral Surg. **33**: 412-426, 1975.
- 3) 川村 仁, 高橋善男, 佐藤修一, 菅原準二, 曾矢猛美, 三谷英夫: 骨格型下顎前突症への上下顎同時顎矯正外科手術の適用について. 日口外誌, **35**: 1025-1044, 1989.
- 4) Ingervall, B., Ridell, A. and Thilander, B.: Changes in activity of the temporal, masseter and lip muscles after surgical correction of mandibular prognathism. Int. J. Oral Surg. **8**: 290-300, 1979.
- 5) Moss, J.P. and Willmot, D.R.: A cephalometric and electromyographic investigation of patients treated for the correction of mandibular prognathism by mandibular surgery only. Br. J. Orthod. **11**: 59-68, 1984.
- 6) 小坂 肇: 下顎前突症患者における手術前後の筋電図学的研究. 歯科学報, **73**: 715-748, 1973.
- 7) 谷本啓三: 両側下顎骨骨体部部分切除短縮術の筋電図学的研究. 日口外誌, **27**: 357-368, 1981.
- 8) 柴田孝典: 下顎前突症における顎運動機能に関する研究. 歯科学報, **81**: 241-265, 1981.
- 9) 高橋善男: 下顎枝矢状分割法を適用した骨格型下顎前突症の筋電図学的研究. 日口外誌, **31**: 2101-2112, 1985.
- 10) 高橋善男, 川村 仁, 新保知子, 菊池 撰, 林 進武, 曾矢猛美, 菅原準二: 下顎枝矢状分割法を施行した骨格型下顎前突症の術後評価—咀嚼機能の変化について—. 日口外誌, **32**: 799-808, 1986.