

## 各種顎運動及び顎状態時の咀嚼筋の筋電図学的検討

— 正常筋電図の放電パターンについて —

永井 格 堤田良二 小浜源郁

札幌医科大学口腔外科学講座 (主任 小浜源郁 教授)

### Electromyographic Study during Various Jaw Movements and Positions

— Normal Discharge Patterns of Masticatory Muscles in Humans —

Itaru NAGAI, Ryoji TSUTSUMIDA and Gen-iku KOHAMA

*Department of Oral Surgery, Sapporo Medical College*

(Chief : Prof. G. Kohama)

In order to elucidate electromyographically the basic properties of masticatory muscles in humans, electromyographic activity in the right and left masseter, anterior temporal and posterior temporal muscles was recorded by means of surface electrodes during various jaw movements and positions. Recordings were obtained from 4 males and 3 females with a normal occlusion who underwent various jaw movements. The results obtained were as follows :

1) In the masseter muscles, strong discharges were observed during maximal anterior movement, maximal end-to-end occlusion (incisor bite), maximal molar occlusion and right and left lateral movements (opposite side to the movement) of the jaw.

2) In the anterior temporal muscles, strong discharges were obtained during right and left lateral movement, maximal posterior movement and maximal molar occlusion. Weak discharges were observed during maximal anterior movement and maximal end-to-end occlusion of the jaw.

3) In the posterior temporal muscles, strong discharges were observed during right and left lateral movement and maximal posterior movement of the jaw. During maximal anterior movement and maximal end-to-end occlusion of the jaw, however, discharges were only slightly observed.

4) The amplitude and frequency of the discharges recorded from the masseter, anterior temporal and posterior temporal muscles during unilateral first molar occlusion increased in proportion to the bite force.

5) In the case of weak bite force (10 kg), the amplitude of the discharges recorded from the masseter and anterior temporal muscles were somewhat large on the masticatory habit side when compared to the non-habit side, regardless of the occlusal side, while in the case of strong bite force (40 kg), it was difficult to recognize a difference in the discharges.

On the basis of these results, the functions of the masseter, anterior temporal and posterior temporal muscles during various jaw movements and positions were discussed.

(Received October 23, 1987 and accepted November 27, 1987)

**Key words:** Electromyogram, Masticatory muscles, Jaw movements, Jaw positions

### 1 緒 言

歯科領域において、咬筋をはじめとする咀嚼筋の性質に関する筋電図学的解析は、Moyers<sup>1)</sup>が歯科矯正学

的立場から初めて報告したのに始まり、本邦では河村<sup>2,3)</sup>、時実<sup>4)</sup>及び三浦<sup>5)</sup>らによる研究以来、現在までに種々の報告<sup>6~9)</sup>がなされている。しかし、臨床的に筋電図学的検索が数多くなされている今日においても、咀

嚼筋についてその基本をなす正常筋電図の解析は、なお十分に行なわれていない。本報告では、咀嚼筋の基礎的な筋電図学的性質を明らかにするために、まず、咬筋、側頭筋前腹及び側頭筋後腹につき、各種顎状態及び顎運動における放電パターンを検討した成績について述べる。

## 2 被検者及び方法

### 2.1 被 検 者

顎口腔系に異常を認めず正常咬合を営む18歳から27歳までの男4名、女3名の計7名を選んだ。

### 2.2 記録方法

筋電図の誘導は、咬筋(M. masseter: Mm)、側頭筋前腹(M. temporalis anterior: Ta)及び側頭筋後腹(M. temporalis posterior: Tp)より、左右それぞれについて行なった。電極は直径15mmの銀-塩化銀製の表面電極(日本光電社製)を用いた。電極の位置及び誘導は、津留ら<sup>10)</sup>、今井<sup>11)</sup>及び梅沢<sup>12)</sup>らの方法に準じ、2つの関電極を筋の走行と平行に置き、その電極間距離が20mmになるようにして双極誘導を行なった。不関電極は前額部に貼布した。筋電計は、日本光電社製RM-6200型を用いた。筋電図の収録は、日本光電社製データレコーダー1264型を用い、磁気テープにテープ速度38cm/secで行なった。さらに収録した筋電図をテープ速度3.8cm/secで再生し、ペン書きオシログラフ上にペーパースピード10mm/secとして記録し、これを筋電図の放電パターンとした。校正電圧は、200または400 $\mu$ Vが8mmとなるようにした。なお、筋電図を磁気テープに収録する際、ペン書きオシログラフをモニター用としても使用した。測定時には、被検者を歯科用治療椅子にフランクフルト平面(FH平面)が床と水平となるように座らせ、以下の諸種の顎状態及び顎運動における筋電図を記録した。

- (1) 下顎安静位
- (2) 下顎運動
  - a) 最大開口運動
  - b) 最大前方運動
  - c) 最大後方運動
  - d) 左右側方運動
- (3) 咬合運動
  - a) 前歯部最大咬合
  - b) 臼歯部最大咬合
  - c) 臼歯部介在咬合

上記(3)のc)については、咬合力トランスデューサー(TJ-441T, NO-20012 日本光電社製)を介在物として

用い、その咬合力を咬合力指示計(AJ241S 日本光電社製)で計測しながら記録を行なった。

また、上記諸種の筋電図の記録に際しては、おのおの下顎安静位から開始し、速やかな顎運動後、約30秒持続させた顎位で記録した。さらに、筋の疲労を考慮して、各記録終了ごとに十分な休息を与えた。

なお、成績としては7名の被検者から得られた筋電図のうち代表例(男, 26歳)を示した。

## 3 成績及び考察

### 3.1 各種顎状態及び運動における放電パターン

#### 3.1.1 下顎安静位

日常われわれが、無意識に口を閉じている状態では、上下歯牙の接触はなく上顎と下顎の歯牙の間に一定の空隙が存在する。この空隙は安静位空隙と呼ばれ、また、この状態における下顎の上顎に対する位置を下顎安静位と呼んでいる。Fig. 1に示すごとく、この下顎安静位において、いずれの筋にもわずかながら放電を認めた。これは、Mac Dougall and Andrew<sup>13)</sup>、河村<sup>14)</sup>、Weddellら<sup>15)</sup>、及びGöpfert<sup>16)</sup>らの成績と一致する。この放電は、下顎が重力により下方に牽引されることにより下顎を保持する咀嚼筋の筋紡錘からインパルスが発射され、反射的に各筋に一定のtonusが維持される結果であると考えられている。われわれの成績において、Fig. 1に示すごとく、その放電の大きさは、咬筋、側頭筋前腹及び後腹の順に減少しており、このことから、下顎の保持には咬筋の関与が最も大きく、さらに側頭筋前腹も一部関与することが示された。また、これらの関与につき左右差は認められなかった。同様の成績は、他の6例についても認められた。一方、三浦<sup>9)</sup>は安静位空隙を詳細に計測し、その範囲を上顎に対し下顎が2.5~6.5mm下方に位置する状態で平均

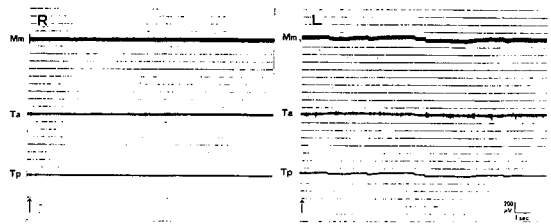


Fig. 1 Electromyograms of mandibular recorded at rest position.

R: right side. L: left side. Mm: masseter muscle. Ta: anterior portion of temporal muscle. Tp: posterior portion of temporal muscle. Arrows showed starting the jaw movement.

3.56 mm であるとし、この範囲内では咀嚼筋の放電は全く認められないことを報告している。われわれは、安静位空隙を実測していないが、全被検者において下顎安静位での咬筋及び側頭筋の放電を認めた。この相違は、三浦<sup>5)</sup>の場合、針電極及び直径 3 mm という小さな表面電極を用いているため、筋電図誘導部位が非常に限局されたことによるものと思われる。

### 3・1・2 下顎運動

#### 3・1・2・1 最大開口運動

上條<sup>17)</sup>によれば、開口運動時には、左右の外側翼突筋の収縮と側頭筋後下部筋束の弛緩により、下顎頭と円板が前下走し、これとともに、舌骨上筋の収縮と下顎挙上筋の緩徐な弛緩及び延長により下顎頭が蝶番運動を起こすという。Fig. 2 は、強い開口運動の筋電図の放電パターンである。下顎挙上筋である咬筋、側頭筋前腹及び後腹いずれの筋にも放電を認めた。また、その程度は咬筋で最も大きく、側頭筋前腹及び後腹では咬筋に劣るがほぼ等しかった。また、Fig. 2 では、右側の諸筋で放電は著明であり左右差が認められた。このような左右差は、他の 5 例についても認められた。[右側の放電が優性なもの(以下、右>左と略す)、1 例；左側の放電が優性なもの(以下、左>右と略す)、4 例]。咬筋と側頭筋に関しては、河村<sup>14)</sup>及び三浦<sup>5)</sup>は強い開口運動に限って放電を認めるという点で、われわれと一致した成績を報告している。これらの成績は、強い開口運動においては、下顎挙上筋が拮抗的に収縮し極度の開口に対し防禦的に作用することを示唆するものと思われる。しかも、その作用は咬筋において最も著明であることが示された。

#### 3・1・2・2 最大前方運動

一般に、下顎前方移動は主として両側内外側翼突筋の同時収縮により遂行されるとされている<sup>2,14)</sup>。Fig. 3 は、下顎最大前方位すなわち強い前方運動における放電パターンであるが、咬筋に強い放電を認め、側頭筋前腹

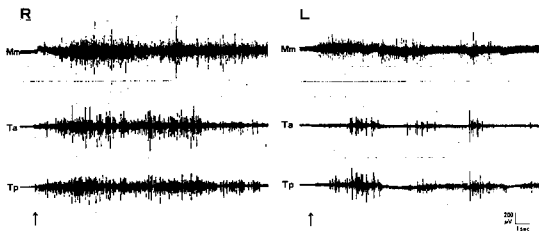


Fig. 2 Electromyograms recorded during maximal jaw opening. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.

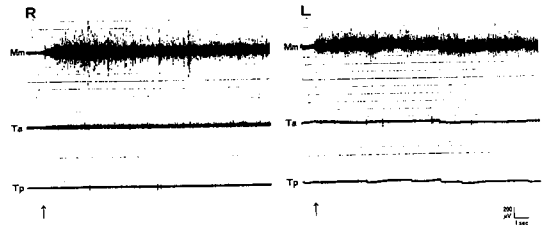


Fig. 3 Electromyograms recorded during maximal anterior movement. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.

にもわずかであるが放電を認めた。しかし、側頭筋後腹には、ほとんど放電を認めなかった。また、左右差については、右側でやや優性な傾向があった。他の被検者では、3 名で左右差を認めたが(右>左、2 例；左>右、1 例)その他では認められなかった。Moyers<sup>18)</sup>、河村<sup>2,14)</sup>及び梅沢<sup>12)</sup>らも下顎前方位において、咬筋、顎二腹筋及び側頭筋前腹に放電が認められることを報告している。しかし、三浦<sup>5)</sup>は咬筋について放電を認めているが、側頭筋に関しては、前腹及び後腹ともにそれを認めていない。この差は、前述の電極の差のほか、われわれの最大前方位の条件が Moyers<sup>18)</sup>と同じく強い下顎の突出を行なった事によるものと思われる。

#### 3・1・2・3 最大後方運動

下顎の後方移動は、前方移動とは逆に両側の外側翼突筋の弛緩と、側頭筋後腹並びに咬筋深部の収縮により行なわれるとされている<sup>19)</sup>。Fig. 4 は、下顎最大後方位での放電パターンであるが、咬筋の放電は最も小さく、側頭筋前腹で最も著明な高電位を示し、側頭筋後腹ではそれよりやや小さかった。この場合も放電は右側でやや著明な傾向があった。他の被検者については、咬筋で他の 6 例に左右差を認めた(右>左、3 例；左>右、3 例)が、側頭筋では 1 例に認めた(右>左、1 例)のみであった。最大後方位において、側頭筋前腹及び

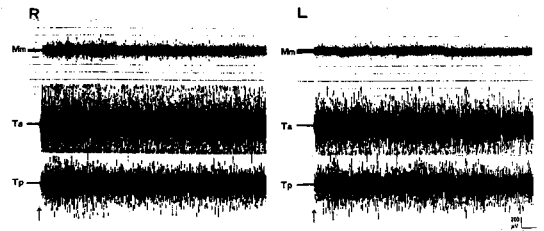


Fig. 4 Electromyograms recorded during maximal posterior movement. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.

後腹の放電が高電位を示すことは、Moyers<sup>18)</sup>、河村<sup>2,14)</sup>及び三浦<sup>5)</sup>からも報告しており、われわれの成績も同様の傾向を示した。この最大後方運動の放電パターンは、Fig. 3の最大前方運動のそれと極めて対照的である。このことは、下顎の前方移動には内外翼突筋のほかに、主に咬筋が関与し、後方移動には主に側頭筋前腹及び後腹が関与することを示唆する。

### 3・1・2・4 左右側方運動

河村<sup>2,14)</sup>によれば、下顎の側方運動は同側側頭筋及び反対側内外翼突筋の同時収縮により行なわれるとされている。Fig. 5は、左右の咬筋、側頭筋前腹及び後腹の右側方運動、Fig. 6は左側方運動におけるこれらの筋の放電パターンである。右側方運動(Fig. 5)では、左側の咬筋にやや強い、また右側の側頭筋前腹及び後腹には、著明な放電を認めた。一方、左側方運動(Fig. 6)では、これと対照的に右側の咬筋と左側側頭筋前腹及び後腹に著明な放電を認め、左側咬筋に軽度の、右側側頭筋前腹及び後腹にはわずかな放電を認めるのみであった。すなわち、側方運動に関しては、運動方向の同側側頭筋と反対側の咬筋に比較的著明な放電を認めた。この成績は、Moyers<sup>18)</sup>、河村<sup>2,14)</sup>、三浦<sup>5)</sup>及び関<sup>20)</sup>らの報告と同様の傾向を示した。他の6例については、側頭筋前腹及び後腹において、全例に上と同様の傾向が示されたが、咬筋の場合には3例において運動方向と同側にもまた著明な放電を認めた。解剖学的に考察すると、側方運動では運動方向と同側の下顎頭は外側靭帯により下顎窩内にとどまるが、反対側の下顎頭は関節節の斜面にそって前下方及び内方へ滑走する<sup>21)</sup>。このことを考慮すると、われわれの成績において、運動方向と同側の側頭筋並びに反対側の咬筋に放電が認められたことは、側頭筋及び咬筋は側方運動のものにはそれほど積極的に関与しているのではなく、むしろ側頭筋は、運動方向と同側の下顎頭の下顎窩内への保持に関与し、また、咬筋は反対側の下顎頭の前

進運動あるいは、その極度の内方への滑走の防止に、または、それらの両方に、関与している可能性が示唆される。なお側方運動には、内外翼突筋の関与がむしろ大きいと考えられるが、この点はさらに検討を加える必要があると思われる。

### 3・1・3 咀嚼運動

#### 3・1・3・1 前歯部最大咬合

Fig. 7には、前歯部最大咬合の放電パターンを示した。咬筋の強い放電を認め、側頭筋前腹にもわずかな放電を認めたが、後腹にはほとんどそれを認めなかった。これは、左右でほぼ同様であった。同様の傾向は、他の4例についても認められた。また、2例において左右差のあることが示された(右>左, 1例; 左>右, 1例)。これらの成績は、Mac Dougall and Andrew<sup>15)</sup>、Moyers<sup>18)</sup>、河村<sup>2,14)</sup>及び六車<sup>22)</sup>らの示した、前歯のみの咬合では咬筋が著明に放電するという報告に一致する。しかし、Pruzansky<sup>23)</sup>及び梅沢<sup>12)</sup>の報告にあるような、側頭筋前腹の強い放電は認められなかった。この相違につき、六車<sup>22)</sup>は前歯咬合に関して特定の被検者以外では側頭筋前腹の放電は著しく小さいということで説明している。なお、われわれの成績における前歯部最大咬合の放電パターンと、前記の最大前方のそれ(Fig. 3)が非常に似ている点は注目される。このことは、前歯部最大咬合は下顎前方運動の場合と同様に、側頭筋の関与の少ないことを示唆する。

#### 3・1・3・2 臼歯部最大咬合

臼歯部最大咬合では、Fig. 8に示すごとく、咬筋並びに側頭筋前腹に著明な放電を認めたが、側頭筋後腹の放電が他の筋のそれに比し、小さい傾向が示された。同様の成績は、他の6例についても認められ、これらは三浦<sup>5)</sup>の成績と一致する。また、左右の放電パターンを比較すると、左側の方が右側に比しやや大きい傾向がある。本被検者は、左側の咀嚼癖を有することから、これは、河村<sup>14)</sup>、三浦<sup>5)</sup>及び中原ら<sup>24)</sup>が報告しているよう

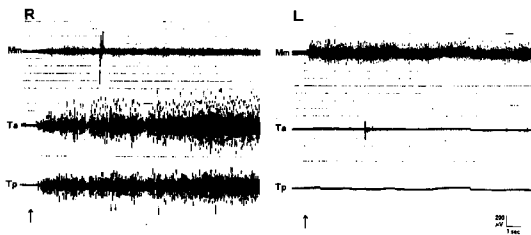


Fig. 5 Electromyograms recorded during right lateral movement. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.

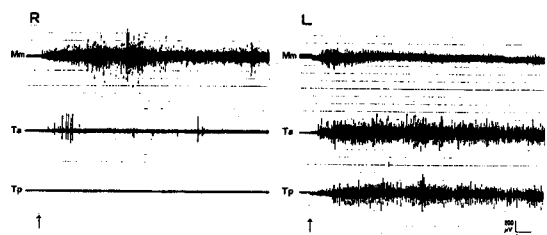
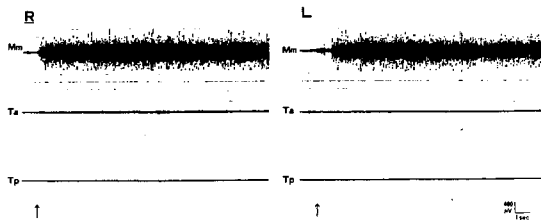
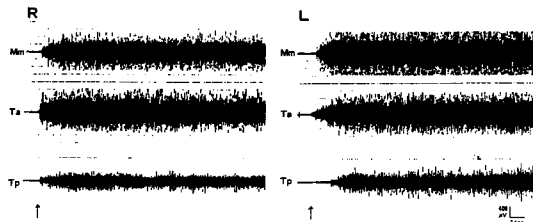


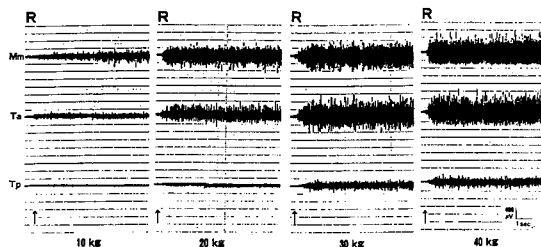
Fig. 6 Electromyograms recorded during left lateral movement. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



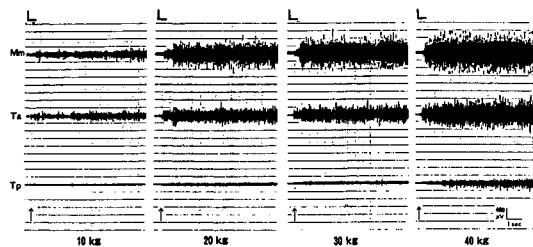
**Fig. 7** Electromyograms recorded at maximal end-to-end occlusion. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



**Fig. 8** Electromyograms recorded at maximal molar occlusion. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



**Fig. 9** Electromyograms recorded at interocclusal force by right first molar. kg: bite force. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



**Fig. 10** Electromyograms recorded at interocclusal force by left first molar. kg: bite force. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.

に、咀嚼癖と関係があるように思われる。さらに、他の6例においても同様の傾向がある点は、この可能性の大きいことを示唆する。また、側頭筋の放電パターンは前歯部咬合と臼歯部咬合において明らかに異なり、後者においてより著明な放電パターンが認められた点は注目を要する。このことは、前歯部咬合に比し臼歯部咬合において側頭筋とくにその前腹の関与が大きいことを意味すると思われる。

**3.2 咬合力と放電パターンの関係**

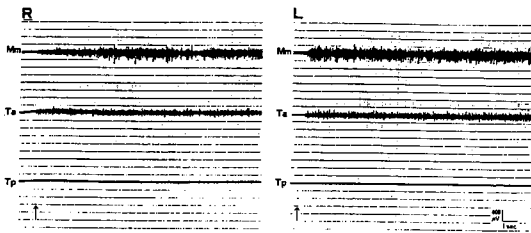
Fig. 9は、被検者に咬合力トランスデューサーを右側第一大臼歯で咬ませ、10 kg から40 kg まで、10 kg ごとに咬合力を計測しつつ記録した右側の咬筋、側頭筋前腹及び後腹の放電パターンである。Fig. 10は、同様に左側第一大臼歯で咬合力トランスデューサーを咬ませた時の左側の各筋の放電パターンを示す。弱い咬合力(10 kg)では、左右ともに、咬筋及び側頭筋前腹に、ほぼ同程度のわずかな放電を認めたが(Fig. 9, 10)、側頭筋後腹にはほとんどそれを認めなかった。強い咬合力(40 kg)では、左右ともに、咬筋、側頭筋前腹及び後腹に明らかに放電が認められたが、そのパターンは弱い咬合力(10 kg)の場合と同様に、側頭筋後腹では放電は小さかった。また、この傾向は臼歯部最大咬合の場合(Fig. 8)と類似する。また、中等度(20 kg 及

び30 kg)ないし強い咬合力(40 kg)では放電の振幅の増大のみならず、その頻度の増加も認められた。これらの変化は、三浦<sup>9)</sup>及び河村<sup>14)</sup>の針電極を用いた報告から、咬合力の増大に比例して活動に参加するneuro muscular units (NMU)の増加並びに放電間隔の減少を意味するものと思われる。

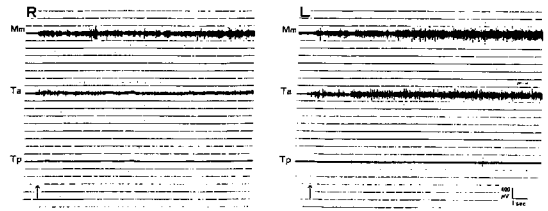
なお、上述の諸種顎状態及び顎運動における咬筋、側頭筋前腹及び後腹の放電の有無並びにパターン(Fig. 1-10)は、他の6例についても同様であることが示された。

**3.3 片側介在咬合における放電パターンの左右差**

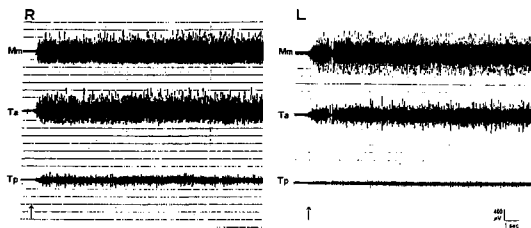
Fig. 11は被検者の右側第一大臼歯で咬合力トランスデューサーを咬ませ、10 kgの咬合力を発生させた時の左右の咬筋、側頭筋前腹及び後腹の放電パターンを示し、Fig. 12は左側第一大臼歯で10 kgの咬合力を発生させた時のものを示す。Fig. 11では、右側の介在咬合であるにもかかわらず、咬筋及び側頭筋前腹では左側の放電の方がむしろ大きく、側頭筋後腹では右側がやや大きい傾向を示した。これに対して、左側の介在咬合の場合(Fig. 12)には、咬筋、側頭筋前腹及び後腹における放電はいずれも左側より大きかった。また、Fig. 11及び12において、咬合側並びに非咬合側のいずれにおいても放電の大きさは、咬筋、側頭筋前腹及び



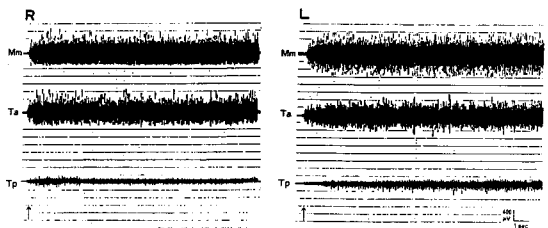
**Fig. 11** Electromyograms recorded at right first molar occlusion, when bite force transducer was inserted. Bite force: 10 kg. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



**Fig. 12** Electromyograms recorded at left first molar occlusion, when bite force transducer was inserted. Bite force: 10 kg. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



**Fig. 13** Electromyograms recorded at right first molar occlusion, when bite force transducer was inserted. Bite force: 40 kg. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.



**Fig. 14** Electromyograms recorded at left first molar occlusion, when bite force transducer was inserted. Bite force: 40 kg. Indications in figure are the same as stated for Fig. 1.

後腹の順であった。さらに、以上の成績(Fig. 11, 12)について、片側介在咬合における放電パターンの左右差をみると、側頭筋後腹においては、常に咬合側の放電がやや大きい傾向が認められた。また、咬筋及び側頭筋前腹では咬合側が左右のいずれであっても、常に左側の放電がより大きかった。また、その左右差の程度は、これらの筋でほぼ同様であった。この成績は、片側介在咀嚼時における左右差は、咬筋が最大であるとする河村<sup>14)</sup>の報告とは異なる。これに関し、咀嚼側と非咀嚼側の放電の大きさを比較した中原ら<sup>24)</sup>の報告では、中心咬合位で両側咬筋の放電に差異のない被検者では咀嚼側の放電が非咀嚼側より大きいとされ、この点は河村<sup>14)</sup>三浦<sup>5)</sup>の結果と一致している。しかし、咬筋において、中心咬合位で放電の大きい側はいずれの側の咀嚼にさいしても常に大きな放電を示すこと、すなわち、それは咀嚼癖に一致することを指摘している。上記の、われわれの成績において、彼らの咀嚼側並びに非咀嚼側に対応する、われわれの咬合側と非咬合側の咬筋及び側頭筋前腹の放電パターンに関し、両側の間で差が認められなかったことは、Fig. 8に関連して指摘したように、本実験における被検者は中心咬合位の臼歯部最大咬合で放電パターンに左右差のあることで

示されたように、咀嚼癖を有するものであったことによるのかもしれない。もし、そうであるとすれば、われわれの場合、側頭筋後腹においてその放電が常に咬合側で優位であったことは、この筋の放電は咀嚼癖に影響されないことを示唆するものと思われる。

Fig. 13は被検者の右側第一大臼歯で咬合力トランスデューサーを咬ませ40 kgの咬合力を発生させた時の左右の咬筋、側頭筋前腹及び後腹の放電パターンを示し、Fig. 14は左側第一大臼歯についてのそれを示す。Fig. 13及び14で示されるように、強い咬合力(40 kg)の場合でも咬合側並びに非咬合側のいずれも放電の大きさは、咬筋、側頭筋前腹及び後腹(Fig. 11, 12)の順であり、これは弱い咬合力(10 kg)の場合と同様であった。また、強い咬合力の場合には、咬合側の放電の大きさと非咬合側のそれとの差は側頭筋後腹で著明であったが、咬筋及び側頭筋前腹では左右ともにほぼ同程度の放電を示し、両者の間に差がなかった。このことは、介在咬合で強い咬合力を発生させた場合には、これらの筋において左右の協調運動が強く起こることを示唆するものと思われる。

以上、従来解剖学的検索により示されている各種顎状態及び顎運動にともなう咬筋、側頭筋前腹及び後腹

の主な作用を筋電図の放電パターンの面から検討した。結果として、生理的な顎状態及び顎運動を正常に営むためには、咀嚼筋のそれぞれが主働筋として作用する以外に、互いに、補助筋または拮抗筋として協調的に関与している可能性が示唆された。なお、咀嚼筋には本実験で用いた上記3つの筋以外に内外翼突筋及び舌骨上筋群などが含まれている。したがって咀嚼運動を理解するには、これらの筋についての筋電図学的検討も必要である。また、本研究から得られた正常筋電図の放電パターンを、これらの筋を含めて、さらに定量的に解析検討していくことは、筋電図の歯科口腔外科領域における臨床応用への一助として重要であろう。

最近 Basmajian<sup>25)</sup> は、下顎の種々な運動に伴う諸種の咀嚼筋の放電パターンについてまとめているが、その成績は必ずしもわれわれの成績と一致していない。しかし、M $\phi$ 11 er<sup>26,27)</sup> が、筋電図を記録する場合の条件や測定技術により成績が異なってくることを指摘している点は注意を要すると思われる。

#### 4 結 論

正常咬合を営む男女7名について、各種顎状態及び顎運動における左右の咬筋、側頭筋前腹及び後腹より正常筋電図を誘導し、その放電パターンを検討し、以下の成績を得た。

1. 下顎安静位においても、咬筋、側頭筋前腹及び後腹から、軽度の放電のあることが認められた。
2. 最大開口運動において、咬筋、側頭筋前腹及び後腹に放電を認めた。放電は咬筋において最も著明であった。
3. 最大前方運動では、咬筋に強い放電を認め、また側頭筋前腹にもわずかな放電を認めたが、側頭筋後腹ではほとんどこれを認めなかった。
4. 最大後方運動では、側頭筋前腹に著明な、また側頭筋後腹にやや強い放電を認めたが、咬筋における放電は軽度であった。
5. 左右側方運動において、運動方向の同側の側頭筋並びに反対側の咬筋に著明な放電が認められた。
6. 前歯部最大咬合では、咬筋に強い放電を認め、また側頭筋前腹にはわずかな放電を認めた。しかし、側頭筋後腹にはほとんど放電を認めなかった。
7. 臼歯部最大咬合において、咬筋及び側頭筋前腹に著明な放電を認め、側頭筋後腹では、やや軽度の放電を認めた。
8. 咬合力と放電パターンの関係については、咬筋、側頭筋前腹及び後腹のいずれにおいても、咬合力に比

例して、放電の増大並びに頻度の増加が認められた。

9. 片側介在咬合時の放電パターンの左右差に関し、側頭筋後腹では咬合側に放電が比較的著明であり、一方、咬筋と側頭筋前腹では、弱い咬合力の場合には放電は咀嚼側で比較的大きく、また強い咬合力の場合には、その差を認めるのは困難であった。以上の成績にもとづき、顎状態及び顎運動における咬筋並びに側頭筋の作用について考察した。

稿を終えるにあたり、御指導と御助言を賜った永井寅男本学名誉教授に深謝致します。

なお、本論文の要旨は、第30回日本口腔外科学会総会(1985年9月24日、東京)及び第9回国際顎顔面外科学会(1986年5月21日、カナダ)において発表した。

#### 文 献

1. Moyers, R. E.: Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II Division I malocclusion: An electromyographic analysis. *Am. J. Orthod.* **35**, 837-857 (1949).
2. 河村洋二郎: 歯科領域における筋電図法の応用(I). *歯界展望* **11**, 225-230 (1954).
3. 河村洋二郎: 歯科領域における筋電図法の応用(II). *歯界展望* **11**, 259-264 (1954).
4. 時実 博: 顔面筋の筋電図学的研究. *お茶の水医学雑誌* **2**, 1-14 (1954).
5. 三浦不二夫: 筋電図法による咀嚼筋の活動様式に関する研究(特に咬筋, 側頭筋, 顎二腹筋について). *口病誌* **23**, 291-320 (1956).
6. 北総征男: 筋電図棘波数計測, 電位累計装置による咀嚼筋の機能判定に関する研究. *歯科学報* **72**, 189-206 (1972).
7. 原崎守弘: 咀嚼筋の筋疲労における筋電図学的研究. *歯科学報* **75**, 1679-1698 (1975).
8. 市村賢二: 筋電図解析による咀嚼筋の動作学的研究—筋疲労と咀嚼筋の咀嚼リズム—. *歯科学報* **76**, 67-93 (1976).
9. 横山松生: 咬筋表面導出筋電図に関する研究—咬合力との関係について—. *日大歯学* **54**, 882-891 (1980).
10. 津留宏道, 広田賢徳, 丸山剛郎, 明石貴雄: 各種食品咀嚼時における咀嚼筋活動の筋電図学的研究 I, 正常咬合者について. *日補綴歯会誌* **10**, 163-172 (1966).
11. 今井香樹: 反対咬合治療前後における咀嚼関連筋群の筋電図に関する研究—FKO 適応者と考えられるものについて—. *日大歯学* **48**, 720-744 (1974).
12. 梅沢富嶽: 咀嚼に関与する筋の筋電図学的研究—反対咬合治療前後の比較—. *日大歯学* **50**, 679-697

- (1976).
13. Mac Dougall, J. D. B. and Andrew, B. L.: An electromyographic study of the temporalis and masseter muscles. *J. Anat.* **87**, 37-45 (1953).
  14. 河村洋二郎: 最新の筋電図学. 121-141. 永井書店, 大阪 (1956).
  15. Weddell, G., Feinstein, B. and Pattle R. E.: The electrical activity of voluntary muscle in man under normal and pathological condition. *Brain* **67**, 178-257 (1944).
  16. Göpfert, H. U. C.: Muskulatur d. Mundes u. Kauapparates, *Dtsch. Zahnärztl. Z.* **9**, 357-371 (1954).
  17. 上條雅彦: 口腔解剖学, 2, 筋学, 付31, アナトーム社, 東京 (1971).
  18. Moyers, R. E.: An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. *Am. J. Orthod.* **36**, 481-515 (1950).
  19. 上條雅彦: 口腔解剖学, 2, 筋学, 付39, アナトーム社, 東京 (1971).
  20. 関 秀孝: 顎関節症の補綴学的研究[II] 顎関節症患者の筋電図学的研究. *口病誌* **35**, 22-58 (1968).
  21. 上條雅彦: 口腔解剖学, 2, 筋学, 付41-42, アナトーム社, 東京 (1971).
  22. 六車寿男: 咀嚼筋筋電図の補綴学的分析に関する研究. *歯科医学* **28**, 615-650 (1965).
  23. Pruzansky, S.: Applicability of electromyographic procedures as a clinical aid in the detection of occlusal disharmony. *Dent. Clin. North Am.*, 117-130 (1960).
  24. 中原 敏, 本田栄子, 大曲統司明, 中村修一, 井上功: 両側咬筋の放電活動の差異について. *九州歯会誌* **24**, 400-407 (1971).
  25. Basmajian.: *Muscles alive*, chapter 18 Muscles of mastication, face and neck. 379-400. Williams and Wilkins. (1985).
  26. Møller, E.: Quantitative features of masticatory muscle activity. In *Occlusion: Research in Form and Function*, ed. by N. H. Rowe, 57-89, University of Michigan Press, Ann Arbor (1975).
  27. Møller, E.: Evidence that the rest position is subject to servocontrol. In *Mastication*, ed. by D. J. Anderson and B. Mathews, 72-80, Wright and Sons, Bristol. (1976).
- 
- 別刷請求先:  
 (〒060) 札幌市中央区南1条西16丁目  
 札幌医科大学口腔外科学講座 永井 格