臼歯部人工歯の咬合面形態の相違が顎運動および咀嚼筋活動に及ぼす影響について

The effect of occlusal schemes on mandibular movement and masticatory muscle activity

吉田耕一郎 延原 浩 岩木由美子 岡根秀明 長沢 亨 津留宏道
Koichiro Yoshida, Hiroshi Nobuhara, Yumiko Iwaki, Hideaki Okane,
Tooru Nagasawa and Hiromichi Tsuru

広島大学歯学部歯科補綴学第一講座

Department of Removable Prosthodontics, Hiroshima University,
School of Dentistry

義歯用の臼歯部人工歯として、現在種々の咬頭傾斜角のものが市販されている。このような咬頭傾斜角の相違は、義歯装着者の咀嚼筋活動、顎運動等にさまざまな影響を及ぼすと考えられ、古くから種々の研究が行われてきたが、未だにこれを明確にした報告は見られない。

そこでわれわれは、いわゆる ME 器機による分析を試みた。即ち EMG 及び MKG を応用し、総義歯の上下顎臼歯部に咬頭傾斜角の異なる 3 種類の人工歯を用いた場合における、食品咀嚼時の顎運動および咀嚼筋活動の比較検討を行った。

(実験方法)

被験者は顎関節、咀嚼筋等に異常を認めない無歯顎者 6 名で、各被験者に対し義歯の他の条件は同一とし、臼歯部のみ交換可能な実験用義歯を半調節性咬合器を用いて作製した。実験用義歯の臼歯部は、1) 0°人工歯を排列し、バランシングランプを与えたもの、2) 20°人工歯を排列し、両側性平衡咬合を与えたもの、3) 30°人工歯を排列し、両側性平衡咬合を与えたもの、の計 3 種類とした。

試験食品としては、軟性弾力性食品のカマボコ、硬性繊維性食品の生ニンジンの 2 種類を用い、各被験者に各人工歯ごとに、習慣性咀嚼側にて自由に咀嚼嚥下させた。この時の咀嚼筋筋電図を両側咬筋および側頭筋前腹より表面電極を用いて導出するとともに、同時に顎運動を MKG を用いて導出し、データレコーダーに同時記録した(図 1)。記録時期は各人工歯について義歯装着直後および 1 カ月後とした。

(図 1)

(図 2) 筋電図分析法の 1 例

咀嚼筋筋電図、顎運動の分析対象は、咀嚼中期の安定した10ストロークとし、図2の上段に示す筋電図波形より筋放電持続時間D、筋放電間隔I、筋放電周期C、およびそれぞれの平均変化量を求め、中段に示す積分波形より筋活動量を測定した。さらに下段の顎運動軌跡の垂直成分より咬合接触の時点をもとめ、咬合接触前後の筋放電持続時間D1、D2ならびに咬合接触前後の積分値A1 A2も測定した。

MKGによって得られる顎運動軌跡はミニコンピュータで歪みの修正を行ったのち、三次元的な下顎の最大変位量を測定した。

なお今回は義歯装着直後の結果について述べる。

(実験結果)

I 食品咀嚼時の顎運動

図3-5は食品別の下顎の最大変位量を垂直方向、前後方向、側方方向の三成分に分けて示したものである。縦軸は変位量（mm）を、横軸の0° 20° 30°は使用した人工歯を示している。

下顎の垂直的最大変位量は0°人工歯を用いた場合がやや大きくなる傾向を示し、前後的最大変位量では、人工歯の違いによる値の違いは見られなかった。側方的最大変位量については開口相および閉口相別に計測した結果、開口時閉口時いずれにおいても0°人工歯を用いた場合が最も大きく、20° 30°の順に減少する傾向を示した。

(図3) 下顎の垂直的最大変位量

(図4) 下顎の前後的最大変位量

(図5) 下顎の側方的最大変位量

II 咀嚼筋筋電図の分析結果

1 筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期について

図6、7は筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期の食品別の測定結果を示している。縦軸は時間（msec）を示す。

図6の生ニンジン咀嚼時、図7のカマボコ咀嚼時のいずれにおいても各人工歯間で、これら3つの時間的パラメーターに差は見られなかった。そこで、人工歯の違いにより、最も影響を受けると予想できる筋放電持続時間については、咬合接触前

後に分けて、さらに分析を行った。

図 8、9 は咀嚼側側頭筋、咬筋の筋放電持続時間 D および咬合接触後の筋放電持続時間 D2 とを並列して食品別に示したものである。

図 8 に示す生ニンジン咀嚼時では、各人工歯間で、筋放電持続時間全体を比較した場合、大差がないのに対し、咬合接触後の筋放電持続時間は 0°人工歯が 20°30°人工歯に比べ、有意に小さい値を示した。また逆に、咬合接触前の筋放電持続時間が 0°人工歯が大きい値を示すことも表わしている。

一方、図 9 に示すカマボコ咀嚼時においては、咬合接触後の筋放電持続時間は人工歯の違いによる一定の傾向を示さなかった。

(図 6) 生ニンジン咀嚼時の筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期

(図 7) カマボコ咀嚼時の筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期

(図 8) 生ニンジン咀嚼時の筋放電持続時間

(図 9) カマボコ咀嚼時の筋放電持続時間

2 筋活動量について

図 10、11 は咀嚼側側頭筋、咬筋における咀嚼 1 ストローク当りの筋活動量 A および咬合接触後の筋活動量 A2 とを並列して、食品別に示したものである。

生ニンジン咀嚼時において咬合接触後の筋放電持続時間が 0°人工歯では、20°30°人工歯に比べ、小さい値を示したのに対し、図 10 に示すように筋活動量で見ると、側頭筋ではわずかにその傾向が見られるものの、咬筋においては 0°20°30°人工歯ともほぼ同等の値を示した。このことから、0°人工歯は咬合接触後の単位

時間当りの筋活動量が $20^{\circ} 30^{\circ}$ 人工歯に比べ大きいことがわかる。

図 11 のカマボコ咀嚼時では、生ニンジンで見られたような傾向は見られなかった。

(図 10) 生ニンジン咀嚼時の筋活動量

(図 11) カマボコ咀嚼時の筋活動量

3 筋活動リズムについて

図 12、13 は咀嚼側側頭筋における筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期のそれぞれの平均変化量を食品別に示したものである。

図 12 の生ニンジン咀嚼時には、筋放電周期の平均変化量が 0° 人工歯では大きく、 $20^{\circ} 30^{\circ}$ 人工歯の順に小さくなる傾向を示し、 0° 人工歯に比べ $20^{\circ} 30^{\circ}$ 人工歯では筋活動の規則性が高いことがわかる。

図 13 のカマボコ咀嚼時には、 0° 人工歯と 20° 人工歯では差が見られず、 30° 人工歯は他の 2 種に比べ筋活動の規則性がやや高い傾向を示した。

(図 12) 生ニンジン咀嚼時の咀嚼筋活動リズム

(図 13) カマボコ咀嚼時の咀嚼筋活動リズム

総括

- 1 下顎の垂直的および側方的変位量は、いずれの食品においても 0° 人工歯が最も大きく、次いで $20^{\circ} 30^{\circ}$ 人工歯では小さくなる傾向を示した。
- 2 筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期は、臼歯部人工歯が異なっても変化しなかった。
- 3 咬合接触後の筋放電持続時間は、生ニンジン咀嚼時に於いて、 0° 人工歯の場合 20° および 30° 人工歯に比べ、有意に短い値を示した。
- 4 咬合接触後の筋活動量は、各人工歯間に差が認められなかった。

5 咀嚼筋活動リズムは、生ニンジン咀嚼時において0°人工歯に比べ20°および30°人工歯の方が規則性が高い傾向を示した。

なお、今後は1カ月後の結果を求め、比較検討をすすめるとともに、各人工歯装着後の経時的変化についても検討したいと考えている。