

臨 床

顔面非対称が増悪した 1 症例の咀嚼筋機能分析

原口由美子 名 方 俊 介 渡邊美恵子 小宮智恵子

九州大学歯学部歯科矯正学教室

Yumiko HARAGUCHI, Shunsuke NAKATA, Mieko WATANABE and Chieko KOMIYA

Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Kyushu University

キーワード：正貌頭部 X 線規格写真，顔面非対称，咀嚼筋筋電図

顎顔面複合体の形態への機能的影響の本態を知ること
は矯正治療上重要なことである。今回われわれは、矯正
治療中に顔面の非対称性が増悪した症例の成長に伴う形
態変化と、咀嚼筋機能との関連について考察した。

症例は初診時年齢 12 歳の女児で、反対咬合を主
訴として来院した。当初顔面の非対称はほとんどなかつ
た。矯正治療中成長に伴う下顎の左方偏位の増悪を認め
たため、治療を中断して成長経過を観察した。

正貌頭部 X 線規格写真の変化をみると、成長に伴い
かけて上下顎、特に下顎の左方偏位が著しかった。
では上下顎歯列の正中のずれは 6.5 mm であった。

そこで、左右側頭筋前部、後部および咬筋の最大
咬みしめ時の筋電図を 4 つの咬合位で採得し、咀嚼筋
活動の左右の平衡性を調べた。

積分値は側頭筋前部では習慣性咬合位および上下顎歯
列の間にバイトブロックを介在させたスプリント位にお
いて偏位側が非偏位側に比べ大きな値を示した。しかし
側頭筋後部および咬筋ではすべての咬合位で非偏位側が
大きな値を示した。

咬みしめの強さの影響を可及的に除去し、上下歯列の
正中を一致させた正中位に対する相対値として表した規
準化積分値では、すべての筋で咬合位の違いによる筋活
動に大きな差を認めなかった。偏位側側頭筋では正中位
に比較し相対的に活動が亢進し、非偏位側側頭筋では低
下していた。咬筋では左右ともにその活動は低下してい
た。

周波数分析では側頭筋前部は上下歯列の正中を合わせ
ることによって左右の周波数分布が一致する傾向にあつ
たが、咬筋はすべての咬合位で偏位側が高周波に偏り、
正中位においても平衡性の改善はわずかであった。

以上のことより本症例の顎の側方偏位は、側頭筋前部
においては左右側の相対的な筋力の不均衡、咬筋におい
ては筋力に加えて筋収縮特性の左右の不均衡を伴ってい

た。これらの筋の不均衡が顎の偏位の原因と推定する明
確な結論は得られなかったが両者は相互に強い関連があ
るものと考えられた。

(日矯歯誌 53(2) : 183~191, 1994)

Functional analysis of the masticatory
muscle in a patient with progressing
facial asymmetry

A good comprehension of functional effect on the
dento-maxillofacial complex leads to a successful
orthodontic treatment. The authors had experienced a
patient whose facial asymmetry had progressed with
growth. In this study, the relationship between the
morphology and the function of masticatory muscles
is discussed.

A 12-year-old girl visited our clinic
complaining of reversed occlusion. At the beginning of
orthodontic treatment, the facial asymmetry was not
recognizable. However, by time and during treatment,
the mandible gradually shifted to the left. Due to this
complication the treatment was suspended, and follow
up observation was pursued until her growth had been
stopped.

According to P-A cephalograms, the mandible
deviated particularly between the first and second molars. At

12 years of age, the midline of the lower jaw got deviated by
6.5 mm against that of the upper jaw. Electromyog-
raph (EMG) of anterior temporal muscles (ATM),
posterior temporal muscles (PTM) and masseter
muscles (MM) at 4 mandibular positions were taken,
and data was analyzed.

Integration of EMG activities : Integrated EMG

value of left ATM (deviated side) was larger than that of the right side on clenching with splint. No significant difference was detected at other positions. On the other hand, the values of PTM and MM were larger on the right side at all mandibular positions.

Standardized integration of EMG: To neglect the effect of magnitude of clenching force, the standardized integration values (SI) were calculated. The SI that was taken at midline corrected position was considered to be the standard and all values for other positions were related to it. It is worth to mention that in both temporal muscles, there was different tendency in left and right sides for all positions. The SI of the right side was smaller whereas it was larger on the left side against the SI of the midline corrected position.

On the other hand, the masseter muscle had the same tendency on both sides, in which the SI was small the that of the midline corrected position.

Frequency analysis of EMG: The variation in the EMG power spectrum patterns of the left and right masticatory muscles were investigated by PS Lissajous' figure. At midline corrected position, the EMG power spectrum of left ATM matched that of the right. However, spectrum of MM of deviated side shifted to a higher frequency at every mandibular position. At midline corrected position, the unbalance was still noticeable.

The mandibular deviation of the present case is thought to relate to the unbalance of the function of bilateral ATM and MM.

(J. Jpn. Orthod. Soc. 53(2) 183~191, 1994)

緒 言

顎顔面の変形の成因についてはその本態が複雑なために不明な点が多い。そしてその種々の要因のうち機能的な影響も強く関与していると考えられる^{1,2)}。したがって、近年増加している顎顔面変形症患者の診断、治療ならびに成長予測を行ううえで咀嚼筋機能の検索は重要なこととなってくる。今回われわれは、矯正治療中に顔面の非対称が増悪した症例を経験した。そこでこの症例の成長に伴う形態変化の様相、そして特に顔面の非対称性と咀嚼筋機能との関連について考察を加えた。

症 例

前歯部反対咬合および空隙歯列を主訴として当科を受診した初診時年齢 10歳、Hellmanの dental stage IIIAの女児である。

家族歴・既往歴：両親はともに歯冠幅径の小さな歯を有していたが、患者と同様の症状は認められず、顔面の非対称もなかった。

現 症：1. 顔貌所見(図1) 顔面の非対称は認められない。

2. 口腔内所見(図1) 前歯部反対咬合、上下顎歯列の正中のずれはほとんど認められない。

診 断：遺伝的に歯冠幅径が小さいために生じた空隙歯列およびいわゆる構成咬合が採得可能な機能性の反対咬合。

処置方針：まず機能的装置を用いて前歯部の被蓋の改善を図る。その後永久歯列の完成を待って空隙を閉鎖、上下顎歯列の正常な対咬関係を獲得するとの方針で治療を開始した。

治療経過：初診より2カ月後、FKOを装着。約3カ

月で被蓋改善し、装着10カ月後に装置を撤去して経過を観察した。撤去2カ月後後戻り傾向が認められたので、舌側弧線装置およびチンキャップにて保定を行った。チンキャップの装着期間は8カ月、装着時間は1日約9時間で下顎頭方向に牽引した。その後永久歯列の完成を待ちながら観察を行った。この時点で、下顎歯列正中が左方へ1.5mm偏位していた。

永久歯の萌出が完了したのでマルチブラケット装置にて歯の配列を開始した。上顎犬歯、第一小臼歯間の空隙が閉鎖した。この時点では、上下顎歯列正中のずれは残っていたがすべての歯の被蓋は改善していた。その後被蓋が浅くなり歯列正中のずれが悪化してきたため、顎間ゴムの使用を開始した。動的治療において歯列正中の一致を試みたにもかかわらず、下顎骨の左方偏位が顕著となり、歯列正中のずれが増悪したため、マルチブラケット装置装着3年6カ月後、年齢13歳で装置を撤去、成長変化を観察することにした。この時点で、上下顎歯列の正中のずれは6.5mmであった。その後1年10カ月の観察期間中、下顔面の左方偏位はさらに顕著となり、下顎正中はさらに0.5mm左方に偏位した(図2)。そこでこの時点で筋電図を採得し、顔面の側方偏位への咀嚼筋機能の影響を調べることにした。

正貌頭部X線規格写真による形態分析

形態分析には通法に従って撮影された

の4枚の正貌頭部X線規格写真(以下、セファロと略す)を用いた。まず成長に伴う顎顔面骨格の変化を定性的に把握するために、成長変化および下顎の偏位の影響が小さいと思われる頭蓋冠で重ね合わせを行った(図3)。このように歯列正中はわずかに左下方に変化しているが、非対称性に著しい変化は認めず、正中部は下方に左右側方部は外下方へと

図 1 初診時の顔面および口腔内写真
 左：顔面の非対称は認められない。
 右：前歯部反対咬合を呈している。

図 2 筋電図採得時の顔面および口腔内写真
 左：下顎が左方に偏位している。
 右：下顎は上顎に対し正中が 6.5 mm 左方へ偏位し、左側臼歯部は交叉咬合を呈している。

成長している。しかしながら、下顎骨は著しく左方へ偏位している。そして、この左方への偏位は下顎骨だけでなく上顎臼歯部歯槽突起にも認められ、歯列正中のずれは著しく悪化している。ここでは下顎骨の左方偏位にさらにわずかな悪化を認める。

そこでこの偏位の様相を定量するため、左右の前頭頬骨縫合最外側点 (Fm) を結んだ線を水平基準線、鶏冠最狭窄部 (Nc) から水平基準線への垂線を正中基準線とし、中顔面および下顔面部に設定した各計測点から正中基準線までの距離を計測した (図 4)。そして下記の式で表される Asymmetry index を偏位の大きさの指標として算出した³⁾。

$$\text{Asymmetry index} = \frac{(\text{Left} - \text{Right})}{(\text{Left} + \text{Right})} * 100\%$$

ただし、Left とは左側の計測値、Right は右側の計測値である。この index は左右への偏位がなければ 0、左側の計測値が右側よりも大きい場合には正の値をとることになる。

結 果：各計測点の Asymmetry index の経年的な

変化の様相を図 5 に示す。上顎結節外形線と頬骨歯槽稜との交点 (J) は負の値をとり上顎骨のわずかな右側偏位の傾向を示している。他の計測点についてはそれらの index の絶対値は小さく、顔面の非対称性は認められない。にかけて各計測点の Asymmetry index の変化に一定の傾向を認めなかった。しかしながら、に負の値を示していた下顎枝外縁と乳様突起との交点 (ARE)、下顎角最外側点 (Go)、上顎結節外形線と頬骨歯槽稜との交点 (J) の Asymmetry index は には正の値となり、中下顔面部のすべての計測点も にかけて著しく正の方向への変化すなわち左方に偏位した。この顎顔面部の左方偏位は 更に悪化していた。

咀嚼筋筋電図による機能分析

咀嚼筋筋電図 (以下、EMG と略す) の記録は、座位にて FH 平面が床面と平行になるように頭部を按頭台に固定して行った。EMG は、表面電極により左右側

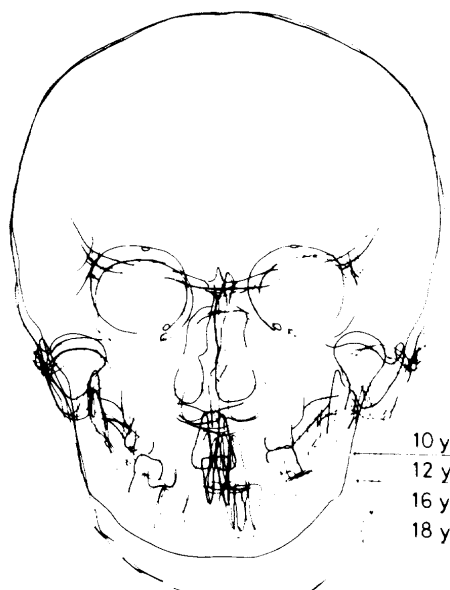


図 3 正貌セファロトレースの頭蓋冠
での重ね合わせ
(初診時)
(マルチブラケット法開始
前)
(マルチブラケット装置撤
去時)
(筋電図採得時)

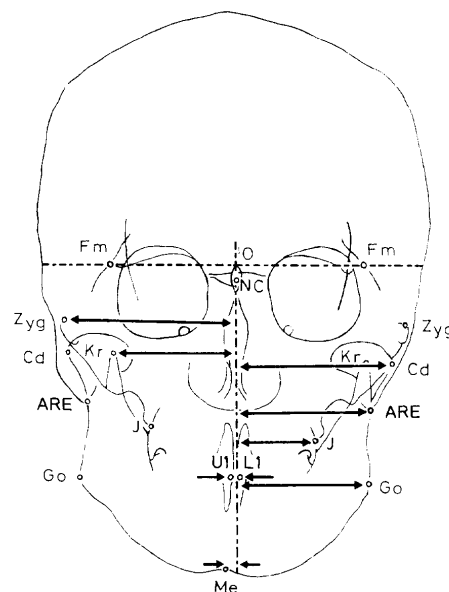


図 4 形態計測における基準線およ
び計測点

Fm: 前頭頬骨縫合最外側点 Nc: 鶏冠最狭窄部
J: 上顎結節の外形線と頬骨 歯槽稜との交点 Zyg: 頬骨弓最上縁点
Cd: 下顎頭最外側点
ARE: 下顎枝外縁と乳様突 起との交点 Go: 下顎角最外側点
Kr: 筋突起
水平基準線: 左右 Fm を結んだ線
正中線: Nc から水平基準線へおろした垂線

頭筋前部, 側頭筋後部ならびに咬筋から双極誘導した。

患者には4種類の咬合位で10秒間の最大咬みしめをそれぞれ3回行わせた。まず、習慣性咬合位で採得を行った。次に咬頭干渉や左右側における咬合接触面積の差の影響を除く目的で、上下顎歯列間に緊密に適合したモデリングコンパウンドを介在させて咬みしめを行わせた(スプリント位)。第三の咬合位として上下歯列の正中が一致するように下顎を誘導した位置でモデリングバイトを採得し(図6A), これを介在させ咬みしめを行わせた(正中位)。本症例は正中を合わせるときその咬合高径が増加する。そこでこの咬合高径の増加が正中位での筋活動にどの程度影響を及ぼしているかを確認するため習慣性開閉口路上でその咬合高径を再現し(図6B), 最大咬みしめを行わせた(挙上位)。

各咬合位における最大咬みしめ時のEMG波形を図7に示す。習慣性咬合位とスプリント位および挙上位の各筋のEMG波形に顕著な差は認められない。この3つの咬合位における各筋の左右の差を比較すると、咬筋は右側の振幅が明らかに大きい。側頭筋において左右に差を認めない。一方、正中位でのすべての筋活動波形は他の3つの咬合位より小さくなっている。そして、側頭筋前部および咬筋の筋活動には左右差を認めないが、側頭筋後部では右側の振幅が大きくなっている。

そこで得られたEMG波形の咬み始め3秒後から5

秒間を全波整流した後、その積分値を算出した。EMGの積分値は、測定時の咬みしめの強さによっても変化する⁴⁾。そのため咬合位の違いによる左右同名筋の筋活動の変化の様相を比較するには、咬みしめの強さの違いによる影響を可及的に除去する必要がある。そこでまず、それぞれの咬合位における6つの筋の積分値の総和に対する各咀嚼筋の積分値を求めることによって規準化を行った⁵⁾。そして当該筋の咬合位の違いによる筋活動状態を調べるため、同名筋左右差の比較は行えなくなるが、この規準化積分値を正中位における当該筋の活動量に対する各咬合位での相対値として表示した。

EMGの活動波形から左右同名筋の平衡性をみるためのもう1つの分析法すなわち周波数分布に基づく分析を行った。この分析法とはまず、咬みしめ時のEMG波形のパワースペクトラムを求め、その総パワー値を100とした時の各周波数帯における相対値を表すパーセントパワースペクトラム(PS)を算出する。そして左側の筋のパーセントパワースペクトラムをX軸、右側の筋のそれをY軸としてPSリサージュ図形を作成し、その図形の傾きおよび大きさから左右の筋の平衡性を分析する方法である⁶⁾。つまりPSリサージュ図形は両筋のスペクトラムが一致していれば0.78 rad、すなわち直行座標において45°の傾きの直線となる。一方、左側のスペクトラムが低周波にずれるほど図形の

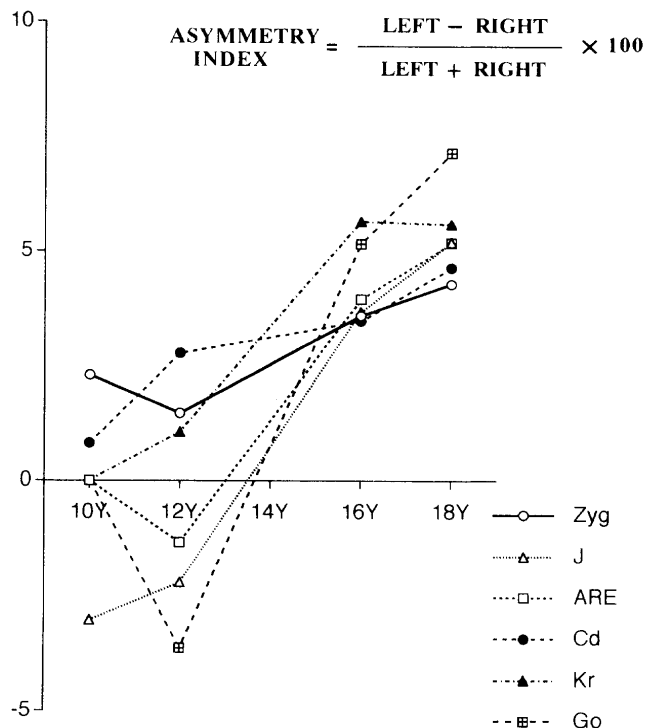


図5 Asymmetry index の経年変化

傾きは小さくなる。また左右の周波数のずれが大きくなり、さらに総パワー値に対する主周波数帯のパワーの相対値が大きくなり、すなわちスペクトラムの広がり小さいほど大きな図形となる。

結果：各咬合位での咬みしめにおける EMG 積分値を各筋ごとにまとめて図8に示している。各筋ともスプリント位での値が最も大きく、正中位での値が最も小さかった。習慣性咬合位と挙上位との間にはほとんど差を認めなかった。各同名筋の左右の差を比較すると、側頭筋前部は習慣性咬合位およびスプリント位で偏位側である左側の積分値が非偏位側である右側に比べやや大きな値を示した。正中位では逆に右側の値が大きかった。一方側頭筋後部および咬筋ではすべての咬合位において非偏位側である右側が大きな値を示した。

図9は規準化積分値の結果を示している。すべての咀嚼筋とも習慣性咬合位、スプリント位および挙上位の3つの咬合位の筋活動は正中位に対する変化の様相に大きな差を認めなかった。そこで咬合高径のほぼ等しい挙上位と正中位に注目し、各筋の活動状態を比較すると、左側側頭筋前部および後部の挙上位での活動は正中位のそれぞれ約1.2倍および2.2倍の値を示し、その活動が亢進していた。しかし、右側では左側とは逆に両筋とも正中位の約0.8倍と活動は低下していた。一方咬筋の挙上位は正中位の左側で0.7倍、右側で0.85倍と左右共に活動が低下していた。

EMG パワースペクトラムに基づいて作成した左右

図6 A：正中位の口腔内写真
上下顎歯列正中を合わせてモデリング
グバイトを作成した。
B：挙上位の口腔内写真
正中位での咬合挙上量を習慣性開閉
口路上に再現した。

同名筋の PS リサーチ図形を図10に示す。

側頭筋前部は、習慣性咬合位、スプリント位、挙上位での傾きは左右の筋の主周波数帯が一致した場合の傾き 45° (0.78 rad)⁶⁾ より大きく、それぞれ 1.07, 1.03, ならびに 0.97 rad と、非偏位側である右側が偏位側である左側に比べやや低周波に位置していた。正中位では図形の傾きは 0.81 rad となり左右の筋の周波数帯域が一致する傾向にあった。側頭筋後部の正中位を除く3つの咬合位では、図形はやや大きいものの傾きは 0.78 rad すなわち 45° に近く、左右側に大きな差は認められなかった。しかし、正中位の図形はさらに小さくなるとともに傾きも 0.38 rad と、非偏位側のスペクトルが高周波数帯にシフトし左右側の平衡性は崩れていた。咬筋はすべての咬合位において $1.34 \sim 1.56 \text{ rad}$ の傾きをもつ比較的大きな図形であった。このことは咬筋においては左右の不均衡が著しく、周波数分布が異なり、かつ偏位側の主周波数帯の高周波成分が大きいことを示していた。正中位では他の咬合位に比較して図形の大きさと傾きは小さくなっているが、筋の平衡性の改善はほんのわずかであった。

考 察

1. 形態分析について

正貌頭部X線規格写真により顔面の非対称を分析す

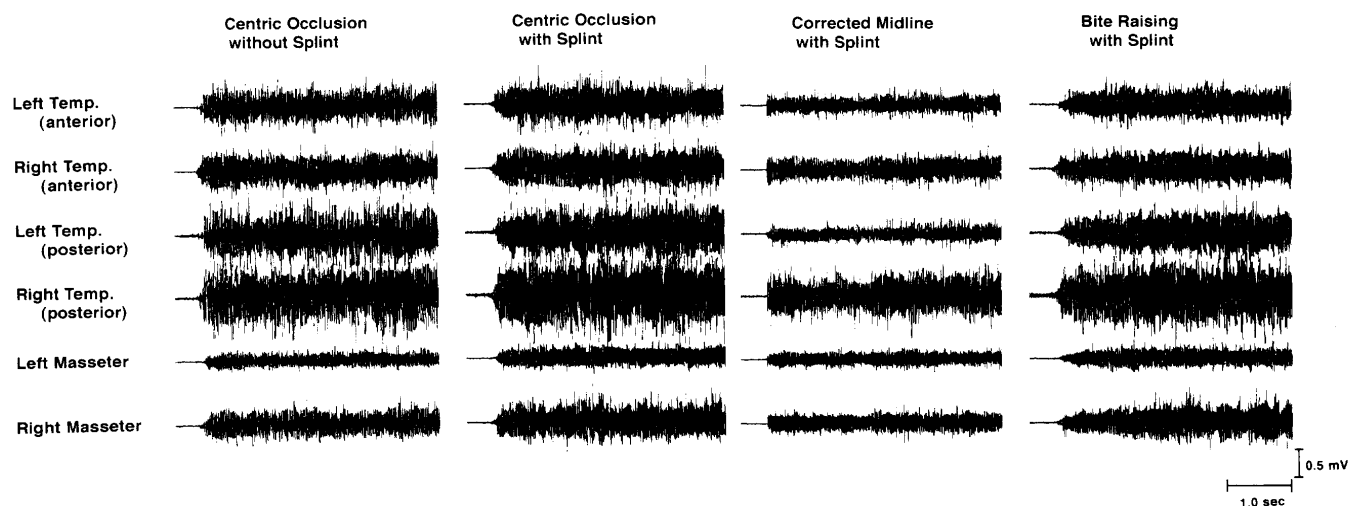


図 7 各咬合位における最大咬みしめ時の表面筋電図

上段より左側側頭筋前部, 右側側頭筋前部, 左側側頭筋後部, 右側側頭筋後部, 左側咬筋, 右側咬筋各筋において左より習慣性咬合位, スプリント位, 正中位および挙上位.

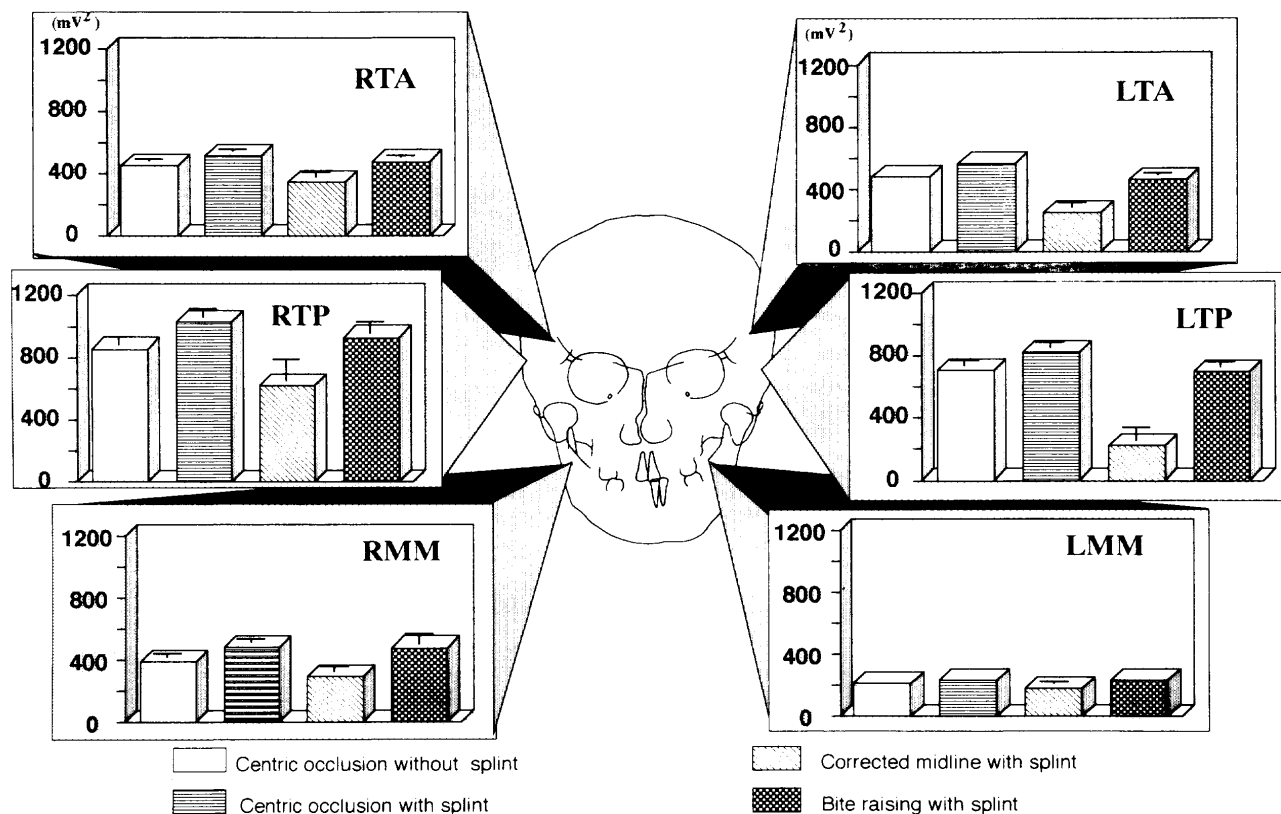


図 8 各咬合位における積分値

各筋の積分値を正貌セファロ模式図上に重ね合わせて表示した. 図中Lは左側の, Rは右側の筋を示している. 上段より側頭筋前部, 側頭筋後部および咬筋

各筋についての図中左から習慣性咬合位, スプリント位, 正中位および挙上位での積分値を示す.

るにあたっては正中基準線をいかに設定するかが問題となる. 下顎側方偏位や顔面非対称を示す症例では下顎骨のみならず中顔面部においてもその対称性を大きく損なっていることが多い. そのため, 不島ら⁷⁾は顔面の左右に認められる計測点により正中線を設定するこ

とは不適當であり, 中顔面部において本来正中にある2点(鶏冠, 前鼻棘など)を結んだ線を用いるのが望ましいと述べている. しかし, 本研究においてはセファロの重ね合わせ(図3)に見られるように, 成長に伴う鼻腔や上顎骨を含めた中顔面部の著しい偏位のた

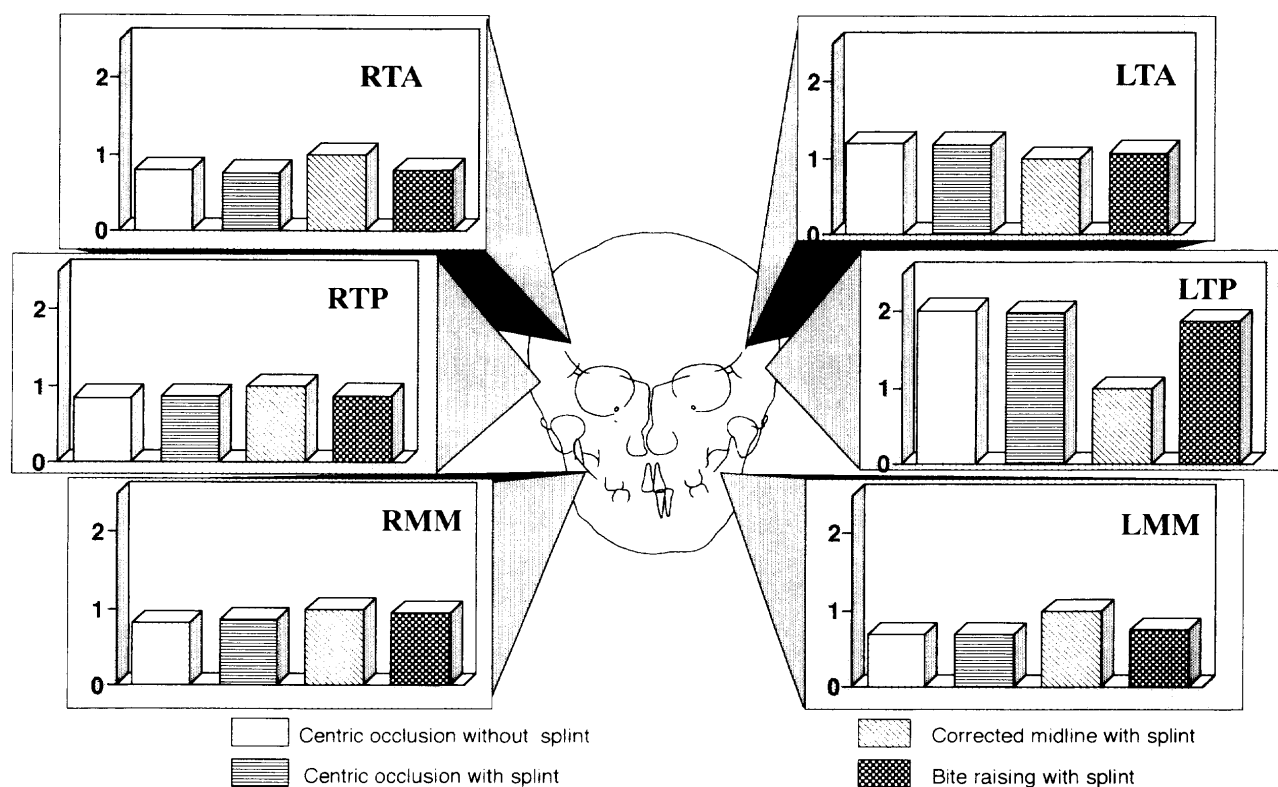


図 9 各咬合位における規準化積分値

各筋の積分値を正貌セファロ模式図上に重ね合わせて表示した。図中Lは左側の、Rは右側の筋を示している。上段より側頭筋前部、側頭筋後部および咬筋。各筋についての図中左から習慣性咬合位、スプリント位、正中位および挙上位での規準化積分値を示す。

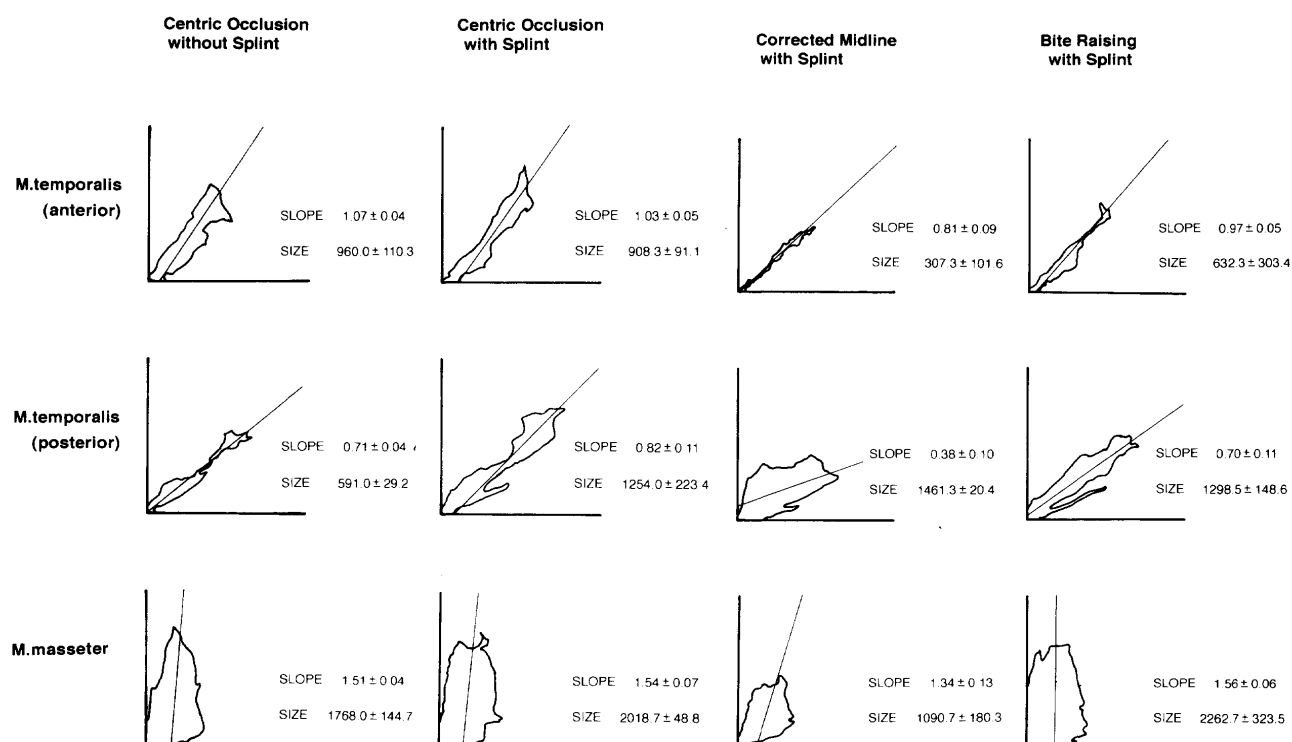


図 10 同名筋の左側をX軸、右側をY軸とした各咬合位におけるPSリサージュ図形

上段より側頭筋前部、側頭筋後部および咬筋

左から習慣性咬合位、スプリント位、正中位および挙上位での、PSリサージュ図形を示す。X軸、Y軸はそれぞれ5%を示している。

め、正中基準線の設定に不島ら⁷⁾、青島⁸⁾の主張する前鼻棘を基準点として用いることは不適当であると考えられた。そこで、下顎骨偏位の影響の小さいと思われる上顔面部の点、すなわち左右頭頰骨縫合最外側点(Fm)を結んだ線に鶏冠最狭窄部(Nc)から下ろした垂線を正中基準線とした。

セファロの重ね合わせおよび Asymmetry index の変化をみると、までは顔面の非対称性に著しい変化がみられなかったが、にかけて中顔面および下顔面の左方偏位が顕著となっている。Hylander^{9,10)}は、サルの下顎頭にストレングージを貼付して咀嚼運動時の歪みを計測し、咬合力が下顎頭の周囲にも及んでいることを報告した。本症例のように成長とともに下顎骨が偏位した場合、他の組織に及ぼす機能的な力に偏りが生じると考えられる。したがって、本来変形のない中顔面部への機能的な負担が偏ったために中顔面部にも偏位が生じたのではないかと考える。

2. 機能分析について

1) 積分値について

本症例は筋電図採得時左側小臼歯部から大臼歯部にかけて交叉咬合を呈していた。蔡ら¹¹⁾は開咬症例の筋電図学的研究から咬頭干渉や左右の歯の接触面積の差がEMG波形に影響を及ぼすと述べている。本研究でも上下顎歯列の間にモデリングコンパウンドを介在させる方法を用い、左右側の咬合接触状態を可及的に同一になるようにした。その結果、接触面積が増加するとEMGの積分値は蔡らの知見と一致し、すべての筋で大きな値を示した。咬合高径の影響について、健常者ではスプリントの装着により最大咬みしめ時の筋活動に差を認めないという報告がある^{12,13)}。一方、挙上量が大きくなると側頭筋の筋活動は低くなり、安静空隙の範囲を超えて挙上すると筋活動は急激に減少するという報告もある⁹⁾。本研究における挙上位の筋活動を、接触面積の等しいスプリント位と比較すると、その積分値はほとんど同じかわずかに小さな値を示した。このことより本症例の挙上量がたとえ安静空隙の範囲を超えていたとしても、その挙上量が図5Bにみられるようにわずかであれば、積分値には大きな影響を与えないと思われる。

しかしながら全ての筋において正中位における積分値が4つの咬合位のうちで最も小さな値を示した。EMGの採得にあたっては最大咬みしめを指示したが、本症例において正中位は習慣性開閉口路とは異なった経路上にあり、筋力を最大限に発揮できる位置にはないものと考えられる。

2) 規準化積分値について

咬合接触面積の大きさおよび咬みしめの強さの違いは積分値の大きさに影響を与える。そこで今回、これらの違いによる影響を可及的に除去し、各筋の咬合位の違いによる筋活動の変化の様相を比較するため、各

咬合位で積分値を規準化した後、各筋ごとに正中位での規準化積分値に対する相対値として表示した。正中位以外の3つの咬合位が習慣性開閉口路上にあるのに対し、正中位はその開閉口路とは異なった位置にある。そこで咬合位の違いによる活動状態をより明確に表すために正中位に対する相対値を求めた。この相対値での表示によって、左右側の筋の規準化積分値そのものの比較はできなくなるが、各筋においての咬合位間での変化を比較することが可能となる。規準化積分値において習慣性咬合位、スプリント位、および挙上位の筋活動に大きな差は認めなかった。これは、この3つの咬合位はすべて習慣性開閉口路上にあるため下顎骨の側方への位置の移動がなく、被験筋それぞれは相対的な収縮強度に差が生じなかったためと考える。すなわち接触面積の大小は咬みしめ時の強さを変化させ得るが、下顎運動時の6つの筋のそれぞれが分担する相対的な役割の大きさは変わらないといえる。

左側側頭筋後部の正中位の規準化積分値は他の咬合位のその約1/2と側頭筋前部および咬筋と異なってその変化が大きかった。本症例における正中位は、顎に偏位のない者に下顎を右側にずらして咬みしめを行わせたのと同じ状態である。そのため、側頭筋前部と咬筋はその収縮方向がほとんど垂直方向であるのに対し、側頭筋後部は下顎骨の側方運動に際して、作業側の強い収縮と対側の弛緩が求められるという筋線維の走行の影響が顕著に現れたものと思われる。

3) リサージュ図形について

一般に等尺性筋収縮での収縮力は筋線維の数でコントロールされており、軽度の収縮では主として遅筋線維が関与している¹⁴⁾。そして、収縮力の増加に伴って速筋線維も動員されるためEMGのパワースペクトルは高周波領域に偏り広がるといわれている^{15,16)}。本研究において、非偏位側である右側の筋はすべて正中位で高周波にシフトした。これは、正中位での最大咬みしめでは右側の筋は動員される筋線維の数の増加、そして速筋線維が動員されたためと考えられる。

側頭筋前部においては習慣性咬合位、スプリント位、挙上位では非偏位側である右側が偏位側である左側に比べ低周波に位置し左右に不均衡がみられたが、正中位では左右がより平衡な状態になった。しかもこの傾向は明確ではないが咬筋においても認められた。しかし、側頭筋後部は非偏位側である右側のパワースペクトルが相対的にわずかに高周波に分布しているが、正中位ではさらに高周波にシフトするため、その平衡性が崩れるという結果となった。側頭筋後部と他の2つの筋におけるこの差は規準化積分値においてみられた結果と同様、筋の走行の違いによるところが大きいと考えられる。

一方、咬筋はすべての咬合位で偏位側が高周波に偏り、正中位においても平衡性の改善はわずかであった。これは、咬筋においては常に左右側の筋の機能的状態

が異なっていることを示している。すなわち偏位側咬筋においては動員される筋線維の数が多く、しかもより多くの速筋線維が動員されていると考えられる。このことから、咀嚼運動を含めた下顎運動時においても偏位側咬筋は比較的早期にしかも容易に多数の速筋線維が動員されるのではないかと推察される。

4) 顔面の非対称と咀嚼筋機能との関連について

著者らは顎骨の対称性と咀嚼筋積分筋電図との関連性を統計的に比較した⁵⁾。そして、側頭筋前部および咬筋の筋活動量の顎骨の側方偏位と深く関わっており、咬筋については偏位側の活動量が増大するが、側頭筋活動量はむしろ非偏位側で大きいと報告した。しかし本症例では非偏位側咬筋の活動量が大きく、統計的な知見とは異なっていた。規準化積分値を用いての咬合位の違いによる筋活動の相対的な変化の様相は側頭筋において左右に差を認めたが、咬筋は左右とも正中位に対し他の咬合位での活動が低くなり、左右側での差を認めなかった。一方周波数分析では、側頭筋前部においては正中を合わせることによって左右側の平衡性が得られたが、咬筋は偏位側が高周波に傾いていた。これらのことより本症例の顎の側方偏位は、咬筋の筋力および筋収縮特性の不均衡ならびに側頭筋活動に生じる左右側の相対的な筋活動量の不均衡のためではないかと考えられた。

しかしながら、矯正治療開始当初このような顎顔面の側方への偏位が生じるとは考えられなかったため、筋機能の計測は 時に行ったのみであり、筋機能の縦断的資料を用いていない。したがって、筋機能が顎の側方偏位の原因であるかどうかの明確な結論を得ることは不可能であった。今後、顎顔面の形態異常発症に対する筋の活動状態の関わりについてはこれら両者の経時的な変化から、詳細に検討する必要があると思われる。

文 献

- 1) 新出 淳, 不島健持, 宮川泰郎, 他: 咀嚼筋疲労と顎顔面形態との関連, 日矯歯誌 45: 401-410, 1986.
- 2) Ingervall, B. and Thilander, B.: Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles, J Oral Rehab 1: 131-147, 1974.
- 3) 浜田泰三, 小谷博夫, 安部倉仁: クレンチング (clenching) と筋電図; 石岡 靖, 小林義典, 長谷川成男, 他編 顎口腔機能分析の基礎とその応用—ME 機器をいかに臨床に活かすか—, 初版, 東京 1991, デンタルダイヤモンド社, 176-187.
- 4) Ralston, H. J.: Uses and limitations of electromyography in the quantitative study of skeletal muscle function, Am J Orthod 47: 521-530, 1961.
- 5) 河野正司: 咬合と筋活動; 石岡 靖, 小林義典, 長谷川成男, 他編 顎口腔機能分析の基礎とその応用—ME 機器をいかに臨床に活かすか—, 初版, 東京 1991, デンタルダイヤモンド社, 208-217.
- 6) 名方俊介, 渡邊美恵子, 森下 格, 他: EMG power spectrum Lissajous による顎開閉筋機能の平衡性の分析法, 西日矯歯誌 36: 11-15, 1991.
- 7) 不島健持, 秋本 進, 高橋建雄, 他: 下顎側方偏位症例の形態的特徴および顎関節症状の発現—正貌頭部X線規格写真による分析—, 日矯歯誌 48: 322-328, 1989.
- 8) 青島 攻: 外科矯正治療を必要とする交叉咬合者の正貌頭部X線規格写真による顔の対称性の検討, 日矯歯誌 49: 256-262, 1990.
- 9) Hylander, W. L.: In vivo bone strain in the mandible of galago crassicaudatus, Am J Phys Anthropol 46: 309-326, 1977.
- 10) Hylander, W. L.: An experimental analysis of temporomandibular joint reaction force in macaques, Am J Phys Anthropol 51: 433-456, 1979.
- 11) 蔡 吉陽, 山田健二郎, 大野正司, 他: モデリングバイトを用いた最大咬みしめ時の咀嚼筋筋活動, 日矯歯誌 47: 409-417, 1988.
- 12) Jiménez, I. D.: Dental stability and maximal masticatory muscle activity, J Oral Rehab 14: 591-598, 1988.
- 13) Kawazoe, Y., Kotani, H., Hamada, T., et al.: Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome, J Prosthet Dent 43: 578-580, 1980.
- 14) Freund, H. J.: Motor unit and muscle activity in voluntary motor control, Physiol Rev 63: 387-436, 1983.
- 15) McCarroll, R. S. and De Vries, J. H.: The influence of tonic muscle activation on human jaw displacement tremor, J Dent Res 67: 1081-1085, 1988.
- 16) 鮫島宗弘, 鈴木宏哉: 表面筋電図の周波数分析的データ処理, 脳波と筋電図 2: 75-79, 1973.
- 17) 日高純子, 五百井秀樹, 森下 格, 他: 正貌頭部X線規格写真における顎骨の対称性と咀嚼筋筋電図との関連について (会), 西日矯歯誌 37: 170, 1992.

主 任: 中 島 昭 彦 教授 1993 年 11 月 10 日受付

連絡先: 原口由美子

九州大学歯学部歯科矯正学教室

〒 812 福岡市東区馬出 3-1-1