

学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

志村 法子

論文題目

CT を用いた下顎非対称患者における咬筋体積の
左右差の分析

I. 緒言

顔面における下顎の左右非対称は下顎前突を含む顎変形症に伴ってみられることが多い。この非対称には様々な要因が考えられるが、その中でも咀嚼筋の関与は大きいと報告されている。それゆえ、下顎の非対称を有する患者の偏位側と非偏位側の咀嚼筋の特徴を調べることは重要である。そして、多くの研究者が咀嚼筋の形態学的左右差についてこれまでに報告している。しかし、下顎の非対称を有する患者では、偏位側と非偏位側のどちらの咀嚼筋がより大きな形態を示すかについては、一定した見解が得られていないのが現状である。その理由として2つの要因が考えられる。1つは従来の報告では症例数が比較的少ないことが挙げられる。症例数が少ないと、症例の抽出における偏りを取り除くことができない可能性がある。もう1つは、咬筋体積の差の定義が不明確であることが挙げられる。この定義が明確でないと、咬筋体積の計測誤差が結果に含まれてしまい、群間の本当の違いを隠してしまう可能性がある。そこで、本研究では、咬筋体積の差の定義を明確にした上で、比較的多数の症例(100例)を用い、偏位側と非偏位側の咬筋体積の状態を確認することを目的とした。

II. 対象および方法

1. 対象

愛知学院大学歯学部附属病院矯正歯科に顎変形症の治療のため来院し、

治療上 CT の撮影が必要と判断された患者 (100 症例) を 2016 年 12 月から
遡り、連続的に抽出した。女性 65 例、男性 35 例、平均年齢 21.4 歳であつ
た。下顎の対称性については、動的治療開始前に撮影された正面頭部 X 線
規格写真で判断した。両側の頬骨前頭縫合を結ぶ直線に対して篩骨鶏冠を
通る垂線を正貌の正中線とし、この正中線と前鼻棘とメントンを結ぶ線が
なす角度である maxillo-mandibular midline (MM) angle を計測して、こ
れを下顎の偏位量とした。MM angle が $+1.5^{\circ}$ 以上、または -1.5° 以下であ
るものを下顎が非対称であると定義した。

2. CT データ計測と咬筋体積の計測

撮影により得られた CT データは digital imaging and communication in
medicine (DICOM) 形式で 3 次元画像計測ソフトを用いて 3 次元画像を作成
し、軸位画像上で咬筋のトレースを行った。その後、ボリウムレンダリ
ング法により再構築し、咬筋の 3 次元画像を作成した。咬筋体積はトレ
ースした面積にスライス厚 3 mm を乗じて、その総和とした。

3. 体積差の分析

体積の差の定義を明確にするために、Dahlberg の公式を用い、体積計測
の計測誤差を明らかにした。その結果、計測誤差は 0.78 cm^3 であつた。こ
の値に基づき、両側の咬筋体積の計測誤差を考慮し、 0.78 cm^3 の約 2 倍で

ある 1.5 cm^3 を咬筋体積の差の基準とした。

すなわち、非偏位側の咬筋から偏位側の咬筋体積を引いた体積差が -1.5 cm^3 以下の症例を “Deviated type (偏位側の咬筋体積が大きい症例)”、 $+1.5 \text{ cm}^3$ 以上ある症例を “Contra-deviated type (非偏位側の咬筋体積が大きい症例)”、 -1.5 cm^3 より大きく $+1.5 \text{ cm}^3$ 未満の症例を “Equal type (両側の咬筋体積に差がない症例)” の 3 群に分類し、偏位側と非偏位側の比較を行った。

4. 統計

3 群における偏位側と非偏位側の咬筋体積の比較については、統計ソフト JMP9.0.0 を用い、Wilcoxon の順位和検定により評価した。また、偏位量の増加に伴う 3 群の占める割合については、フィッシャーの正確確率検定を用いて評価し、有意水準は 5% 未満とした。

III. 結果

1. 咬筋体積の左右差に基づいた分類

100 症例のうち 58 例は “Equal type” に分類された。続いて、“Contra-deviated type” は 27 例であり、“Deviated type” は 15 例であった。

それぞれの群において咬筋体積を偏位側と非偏位側との間で比較した結

果、“Equal type”では両者の間に有意差は認められなかったが、“Contra-deviated type”では、非偏位側の咬筋体積が偏位側の咬筋体積に比べて有意に大きかった。また、“Deviated type”では、偏位側の咬筋体積が非偏位側の咬筋体積に比べて有意に大きいことが確認できた。一方、上記の3群に分けるのではなく、全ての症例を単純に偏位側と非偏位側の2群に分類して比較した場合、両者の間に有意差はないことを確認した。

2. 偏位量と3群の分布

偏位量の増加に伴い、Contra-deviated type の割合は大きくなり、Deviated type の割合は小さくなった。

IV. 考察

下顎の非対称が偏位側と非偏位側の咬筋体積の差と関係しているかどうかは、過去の報告において不明確なままである。この理由について咬筋体積の明確な差の定義の欠如が一つの原因ではないかと考えられた。そこで、適切な定義を確立するためには、計測時に生じる誤差である計測誤差を考慮すべきであると考えた。つまり、結果に計測誤差が含まれると偏位側と非偏位側の咬筋体積の本当の差を隠してしまう可能性があるためである。

Dahlberg の公式は計測誤差を求めるために、他の研究で多用されている。本研究では、偏位側と非偏位側の咬筋体積を計測しており、この公式から

計測誤差は最大で約 1.5 cm^3 と導きだし、これを差の基準とした。この基準によって咬筋体積を「Equal type、Contra-deviated type、Deviated type」の3群に分類した。また、それぞれの群において偏位側と非偏位側の咬筋体積の比較を行なったところ、“Deviated type”では、偏位側の咬筋体積が非偏位側の咬筋体積に比べて有意に大きいことが確認できた。“Contra-deviated type”では、非偏位側の咬筋体積が偏位側の咬筋体積に比べて有意に大きいことが認められ、“Equal type”では偏位側と非偏位側の咬筋体積に差は認められなかった。このことから、本研究で提案した定義が適切であることが確認された。

3群の占める割合に関しては、“Equal type”が大部分を占め、次に“Contra-deviated type”、“Deviated type”と続いた。これまでの過去の報告では、Contra-deviated typeの存在は明らかにされていたが、Deviated typeについては言及されていない。本研究で行なった Dahlberg の公式を用いて3群に分けた結果、これまで言及されてこなかった“Deviated type”が、少数ではあるが確実に存在することが明らかとなった。この理由として、過去の報告では本研究のように3群に分類せず、全ての症例を単純に偏位側と非偏位側の間で比較しており、さらに偏位側と非偏位側の咬筋体積の差が明確に定義されていないことが考えられた。実際、本研究によっても全ての症例を偏位側と非偏位側の2群で比較すると、両者に有意差は認められず、過去の論文を支持する結果となった。

また、今回の結果より、下顎の偏位量の増加に伴い、Contra-deviated type の割合は大きくなり、Deviated type の割合が減少するという興味深い結果が得られた。下顎の側方偏位と歯系との関連性を調査した研究において、下顎大臼歯は偏位側で舌側に傾斜し、非偏位側で頬側に傾斜することにより、左右的なデンタルコンペンセーションが存在することが報告されている。今回の偏位量 $1.5\sim 3.0^\circ$ のように比較的、下顎の偏位が軽度な場合には、デンタルコンペンセーションが機能し、偏位側の咬合機能と偏位側の咬筋体積が大きくなり、その結果 Deviated type の割合が多くなった可能性が考えられた。

一方、骨格と咀嚼筋の関係について、過去の報告では下顎非対称の患者における下顎骨形態の左右差が咬筋形態の左右差と関連があるとしており、下顎の偏位が増大するほど咬筋断面積の左右差が大きくなると報告されている。これらを考慮すると、下顎骨の偏位が大きくなるにつれてデンタルコンペンセーションによる安定した咬合が得られなくなり、咬合力などの機能的な影響よりも、偏位側と非偏位側の下顎骨形態の影響が咬筋体積に表れるのかもしれない。

上記のように、咬筋形態では機能と構造とが相互に、かつ複雑に関与していることが言われており、下顎骨や咀嚼筋の形態だけではなく、咬合力や咬合接触面積、筋電図といった機能的計測項目も重要であると考えられる。よって、今後は筋機能を含めた計測を行い、下顎の偏位に対する咀嚼

筋の影響を明らかにする必要があると考えられる。

V. まとめ

本研究では、下顎非対称を有する 100 症例に対し偏位側と非偏位側の咬筋体積を計測し、Dahlberg の公式から求めた計測誤差に基づいて、3 群に分類した。その結果、大部分は Equal type が占め、Contra-deviated type、Deviated type が続いた。これらのことから、下顎非対称を有する患者の中には、これまで言及されてこなかった偏位側の咬筋体積が大きい症例が、少数ではあるが、偏位量が比較的小さい症例において、確実に存在することが明らかとなった。