

学 位 論 文 題 名

Classification of Craniofacial Morphology
in Skeletal Class III Malocclusions and
its Relation to Chin Cap Effects

(骨格性反対咬合患者の頭蓋・顔面形態の分類と chin cap の治療効果との関連)

学位論文内容の要旨

<緒言>

骨格性反対咬合者の顎顔面形態は多様であり、その分類に関して数多くの報告がなされている。しかし、これまでの分類のほとんどは、上下顎の前後的关系および上顎骨・下顎骨の形態的特徴に基づいて行われている。一方、上顎骨と下顎骨の前後的关系を決定する構造的な要因として、頭蓋底形態は極めて重要である。そこで本研究では、上下顎骨の形態に加えて、頭蓋底形態に関連した変数を用いてクラスター分析を行い、骨格性反対咬合者の形態分類を行った。さらに、分類されたグループ間で、chin cap による治療効果を比較した。

<研究対象と方法>

骨格性反対咬合者として、北海道大学歯学部附属病院矯正科に来院した患者の中から、下顎骨の前方成長の抑制のため、8歳または9歳に chin cap による治療を開始した78名(男子34名、女子44名)を選択した。いずれも、治療開始時の ANB 角が標準値の -1 S.D. を越えて小さく、また chin cap を3年以上使用した患者である。資料として、これらの患者の治療開始時および治療開始から6年後の側面頭部X線規格写真を用いた。また、対照群として、当講座所蔵の北海道南幌町において採得した顎顔面成長の経年資料から、正常咬合者60名(男子28名、女子32名)を選択し、骨格性反対咬合者群と同年齢の側面頭部X線規格写真を用いた。

頭部X線規格写真分析では、頭蓋底の形態として、頭蓋底角($\angle$ NSAr)、後頭蓋底長(S-Ar)および頭蓋底長(N-Ar)を計測し、下顎骨の形態として、下顎下縁平面角($\angle$ SN-GoMe)、下顎枝傾斜角($\angle$ SN-ArGo)、下顎角($\angle$ ArGoMe)、下顎骨体長(Go-Pog)および下顎 長(Ar-Me)を計測した。また、Ar-Ptm、Ptm-A、Ar-B 間の距離計測を行い、これらの SN 平面に投影した長さを算出して、それぞれ Cranial Base Factor(CrBF)、Maxillary Horizontal Dimension(MxHD)、Mandibular Horizontal Dimension(MnHD) とした。このうち、CrBF は主に下顎関節窩の前後的位置を表す項目で、その長さは頭蓋底形態に左右される。さらに、SN 平面に投影した上下顎の前後的关系として、Anterior Maxillo-mandibular

Relation($AMMR=CrBF+MxHD-MnHD$)を算出した。なお、骨格性反対咬合者の治療開始時と治療開始から6年後の各計測値、およびその間の変化量については、同性・同年齢の対照群の平均と標準偏差を用いて標準化得点に換算した。

以上のうち、まずCrBF、MxHD、MnHDの3項目の標準化得点を用いて、骨格性反対咬合者78名の治療開始時の形態について、群平均法によるクラスター分析を行った。さらにクラスター分析により分類された各グループ間で、他の計測項目も加えてchin capによる治療前後の頭蓋・顔面形態および成長変化を比較した。なお、各グループの形態的特徴の抽出にあたっては、sign testによる有意性の検定を行った。sign testは、ある集団の観測値が正または負の値を示すかどうかを検定するもので、この場合は、各グループの計測値が対照群の平均よりも大きい小さいかを検定することに用いた。

<結果>

クラスター分析の結果、骨格性反対咬合者78名の治療開始時の形態は7つのグループ(G1~G7)に分類された。まず、G1からG5までの5グループは、MnDH、すなわち下顎骨の前後的な長さが対照群の平均よりも大きな値を示すものであった。このうち、G1、G4、G5の第1群ではMnDHが2S.D.以上であり、G2およびG3の第2群では、それぞれ1.08S.D.、0.68S.D.であった。また、G6およびG7の第3群は、MxDH、すなわち上顎骨の前後的な長さが小さな値を示すものであった。これら3群の治療前後の形態的特徴および成長変化を以下に示す。

1) G1、G4、G5

治療開始時では、いずれもAMMRが-4S.D.以下で、上下顎の前後的關係に大きな不調和が認められた。また3グループともに、下顎骨の反時計回りの回転に加え下顎骨の過大がみられ、特にG5では下顎骨体長および下顎長が3S.D.以上の値を示していた。さらにG1では、CrBFが-1S.D.を越えて小さな値を示していたが、その要因として頭蓋底角の狭小が認められた。治療中の変化として、G1およびG4の2グループでは下顎骨の後方への回転がみられ、顎關係に改善の変化が認められたが、下顎骨が特に過大であったG5では、特徴的な変化は認められなかった。さらに治療開始から6年後では、いずれも下顎骨の過大が残存してMnDHが大きな値を示し、AMMRでみた顎關係に不調和が認められた。またG1では、頭蓋底角の狭小が残存しており、CrBFが依然小さな値を示していた。

2) G2、G3

治療開始時では、G2のAMMRは-3.00S.D.、G3のAMMRは-2.04S.D.で、顎關係に不調和が認められたが、その程度は前述の3グループに比べて弱かった。さらに、いずれも下顎骨の大きさに問題はなかったが、下顎下縁平面角が小さな値を示し、下顎骨の反時計回りの回転が認められた。また特にG2では、CrBFが小さな値を示していたが、その要因として後頭蓋底長の短小が認められた。治療中の変化として、ともに下顎角の狭小化を伴う下顎骨の後方への回転がみられた。治療開始から6年後では、いずれもMnHDに対照群との明らかな差は認められなかったが、G2では後頭蓋底長の短小が残存しており、CrBFが依然として小さな値を示していた。その結果、G3では顎關係に明らかな不調和は認めら

れなかったが、G2 では不調和が残存していた。

3) G6、G7

治療開始時では、G6 の AMMR は-1.94S.D.、G7 の AMMR は-1.46S.D. で、ともに MxHD の短小により顎関係に不調和が認められた。また特に G6 では、CrBF が小さな値を示していたが、その要因として、後頭蓋底長および頭蓋底長の短小がみられた。治療中では、いずれも AMMR の変化量が対照群と比べて大きな値を示し、顎関係に改善の変化が認められた。治療開始から 6 年後では、G7 で顎関係に明らかな不調和はみられなかったが、G6 では後頭蓋底長および頭蓋底長の短小が残存して CrBF が依然として小さな値を示しており、顎関係の不調和が認められた。

＜考察および結論＞

上下顎骨の形態および頭蓋底形態に関連する変数を用いたクラスター分析により、骨格性反対咬合者の治療開始時の頭蓋・顔面形態は 7 つのグループに分けられた。G1 から G5 までの 5 グループは下顎骨の前後的な長さの過大を、また G6 および G7 の 2 グループは上顎骨の前後的な長さの短小を示していた。このうち、G1、G2 および G6 では、頭蓋底角の狭小あるいは後頭蓋底長・頭蓋底長の短小による下顎関節窩の前方位も顎関係の不調和に関与していることが確認された。また、下顎骨の大きさに問題はないが、反時計回りの回転の認められた G2 および G3 の 2 グループでは、反対咬合の成因として下顎の機能的前方位の関与が考えられた。治療後、7 グループのうち 2 グループで chin cap による顎関係の改善が確認された。しかし、他の 5 グループでは、大多数の症例で反対咬合は改善されたものの、顎関係の不調和が依然として認められた。その原因として、頭蓋底形態あるいは下顎骨の大きさの問題の残存が考えられた。これより、chin cap の治療効果を予測する上で、頭蓋底形態に関連した下顎関節窩の前後的位置および下顎骨の大きさに着目する重要性が示唆された。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 吉 田 重 光

副 査 教 授 中 村 進 治

副 査 教 授 中 村 太 保

学 位 論 文 題 名

Classification of Craniofacial Morphology in Skeletal Class III Malocclusions and its Relation to Chin Cap Effects

(骨格性反対咬合患者の頭蓋・顔面形態の分類と chin cap の治療効果との関連)

審査は、全審査委員出席のもと、学位申請者に対して提出論文の内容ならびにそれに関連する学科目について口頭により試問する形式で行われた。

骨格性反対咬合者の顎顔面形態の分類は、これまで主に上下顎の前後的关系および上顎骨・下顎骨の形態的特徴に基づいて行われてきた。しかし、上顎骨と下顎骨の前後的关系を決定する構造的な要因として頭蓋底形態は重要であり、その形態的特徴を考慮した形態分類が望まれる。一方、成長期の骨格性反対咬合者に対しては、下顎骨の前方成長の抑制のため chin cap が広く用いられているが、その治療効果には個体差のあることが知られている。

そこで学位申請者は、成長期に chin cap を用いて治療を行った骨格性反対咬合者の頭部X線規格写真分析をもとに、従来用いられてきた上・下顎骨形態に関連した変数に、頭蓋底の形態に関連した変数を加えてクラスター分析を行い、骨格性反対咬合者の頭蓋・顔面形態の分類を行った。さらに、分類されたグループ間で、chin cap の治療効果を比較検討した。

その結果、骨格性反対咬合者78名の治療開始時の形態は7つのグループ (G1~G7) に分類され、G1 から G5 までの5グループは下顎骨の前後的な長さの過大を、また G6 および G7 の2グループは上顎骨の前後的な長さの過小を示していた。このうち、G1、G2 および G6 では、頭蓋底角の狭小あるいは後頭蓋底長・頭蓋底長の短小による下顎関節窩の前方位も顎関係の不調和に関与していた。chin cap による治療効果については、7グループのうち2グループで顎関係の改善が認められた。しかし、他の5グループでは、大多数の症例で反対咬合は改善したものの、頭蓋底形態あるいは下顎骨

の大きさの問題の残存により顎関係の不調和が依然として認められた。

以上の結果から、学位申請者は、chin cap の治療効果を予測する上で、頭蓋底形態に関連した下顎関節窩の前後的位置および下顎骨の大きさに着目することが重要であると結論づけ、頭蓋底形態を加えた形態分類の臨床的有用性を示した。

論文の審査にあたっては、学位申請者が本研究を構想した経緯、本研究の目的、研究対象と方法、結果、考察および今後の研究の展望などを順次説明するなかで、各審査委員が適宜に提出論文の内容ならびにそれに関連する事項について、口頭により試問する形式で行った。

試問内容は、不正咬合者の形態分類に関する歴史的な背景、chin cap の治療効果に関する過去の研究、計測項目の設定に関する詳細、形態分類におけるクラスター分析の妥当性、頭蓋底形態と顎関係との関連、下顎骨の成長における骨形成様式、骨格性反対咬合の診断基準、骨格性反対咬合に対する矯正治療の実際、顎整形力を用いた治療の現状の問題点など、多岐にわたるものであったが、いずれの質問に対しても明快な解答が得られたことから、学位申請者は本研究に直接関係する事項のみならず、頭蓋・顔面の成長発育全般にわたって基礎的ならびに臨床的な広い学識を有していると認められた。また、今後の研究の展開に関しても、本研究をもとにしてますます発展していく可能性が高いと認められた。

本研究は、上下顎骨の前後的位置に影響を与える頭蓋底形態に着目し、これをクラスター分析の変数に加えることで、新たな観点から骨格性反対咬合者の形態分類を行い、さらに分類された各頭蓋・顔面形態と chin cap の治療効果との関係を明確に示したものである。

現在、矯正臨床においては、骨格性反対咬合者の下顎骨の前方成長の抑制のため chin cap が広く用いられているが、本装置の治療効果には個体差があり、またその治療前の予測が不可能であることが問題となっている。このような現状の中、本研究が多変量解析法を応用して chin cap の治療効果を予測するための基本的な方法を提示した意義は大きく、成長期の矯正治療に関連する研究分野の発展に大きく寄与するものと考えられる。従って、学位申請者は博士（歯学）の学位を授与されるにふさわしいと認められた。