

鶴見大学大学院歯学研究科博士学位論文

内容の要旨および審査の結果の要旨

氏名(本籍) サンーガンージャナワニチ シータラー (タイ国)
博士の専攻分野 博士(歯学)
学位記番号 甲第430号
学位授与年月日 平成26年9月30日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
研究科専攻 鶴見大学大学院歯学研究科
(博士課程) 歯学専攻
学位論文題目 Cranial Base Morphology in Adults with Skeletal Class III Malocclusion
(成人 Skeletal Class III 不正咬合における頭蓋底の形態研究)
American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics
第146巻 1号 82頁～91頁掲載 平成26年7月発行
論文審査委員 主査 教授 濱田良樹
副査 教授 花田信弘 副査 教授 中村芳樹

内容の要旨

【緒言】

頭蓋底は、前頭骨、篩骨、蝶形骨、後頭骨で構成され、脳頭蓋と顔面頭蓋の接合部に位置しているため、脳頭蓋の形態や大きさのみならず顔面の形態形成にも影響を及ぼすと考えられる。頭蓋底の正中基底部分はトルコ鞍を中心として前頭蓋底と後頭蓋底に分けられ、前・後頭蓋底形態のバリエーションは成長期の上下顎骨の前後的な位置に関与し、成長後の顎顔面形態や咬合状態にも影響を与えることが報告されている。

各種不正咬合と頭蓋底形態との関連性についてはこれまでも多くの検討がなされ、なかでも Class III 不正咬合は他の不正咬合と比較して特異な頭蓋底形態を示すと報告されている。しかし、その詳細については未だ不明な点が多い。

本研究の目的は、成人 Class III 不正咬合における頭蓋底の形態的特徴を Class I 不正咬合のそれと比較することで詳細に検討し、Class III 不正咬合形成における頭蓋底形態の関与の有無を明らかにすることである。

【資料と方法】

鶴見大学歯学部附属病院矯正科に来院した思春期性成長が終了したと考えられる16歳以降の女子骨格性下顎前突86症例(Class III)、対照群として骨格性 Class I 不正咬合86症例(Class I)の初診時側面頭部X線規格写真を用いた。透写図を作成後、FH平面をSella(S点)まで平行移動した線分をX軸、S点を通りX軸に垂直な線分をY軸とする座標系を設定し、透写図上の各計測点をデジタイザーで入力した。頭部X線規格写真分析ソフト(CephaloMetrics A to Z ver.9.5J)にて各計測点の座標値を求め、頭蓋底および顎顔面の角度的、線量的計測を行った。Class IとClass IIIの頭蓋底形態の違いはMultivariate analysis of variance(MANOVA): Hotelling's T^2 testで検討し、多重比較の補正にはBonferroniの方法を用いた。

Class III 不正咬合形成における頭蓋底形態の関与の有無を検討するために、Class IとClass IIIを分類する3つの統計モデル(Decision Tree(Classification and Regression Tree: CART)、ロジスティック回帰分析、判別分析)を作成した。各モデルでcrude hit rateを算出し、値が最も高いモデルで選択された変数を検討した。

【結果】

MANOVAによるClass IとClass IIIの頭蓋底形態の比較では $P < 0.01$ で有意差が認められ、Class IIIの頭蓋底形態はClass Iと異なることが示された。角度的計測項目では、前頭蓋底の傾斜角(\angle FH-SN)はClass IとClass III間で有意差

は認められなかったが、蝶形骨と篩骨の結合部に相当する Sphenoidale (Se) から S 点までの傾斜 (\angle FH-SSe), 後頭蓋底の傾斜 (\angle FH-SBa) および頭蓋底角 (\angle NSBa, \angle SeSBa) は Class III で有意に小さかった. 座標値では, Se の垂直的距離 (Se(y)) と Basion (Ba) までの水平的距離 (Ba(x)) は Class III で有意に小さかった.

Class I と Class III を分類する 3 つの統計モデルでは, Decision Tree で最も高い crude hit rate (93.6%) が得られた. Decision Tree で抽出された変数は, 下顎骨長 (Gn-Cd), 頭蓋底角 (\angle NSBa, \angle SeSBa), 下顎角 (\angle Gonial angle) および下顎枝の傾斜 (\angle Ramus inclination) であった.

【考 察】

これまでの不正咬合と頭蓋底形態の関連性について検討した研究の問題点として, 被験者の性別や年齢を考慮せず資料として使用していることや, 不正咬合の選択基準が研究により異なることが挙げられる. 本研究では, より精度の高い結果を得るために顎顔面頭蓋の成長が終了していると考えられる 16 歳以上の女性の資料を用いることとした. Class III 不正咬合症例の選択基準も明確に設定した結果, 本研究で用いられた Class III 症例は上顎骨の位置に問題のない真性骨格性下顎前突症例であり, Class III 不正咬合として適切な症例が選択された.

MANOVA で頭蓋底形態に有意差が認められたことから, Class III の頭蓋底形態は Class I と異なることが明らかとなった. さらに, 前頭蓋底では Class III は S 点に対する Se の垂直的位置が低く, S-Se がより平坦であることが示された. 後頭蓋底では Class III は Class I より Ba が前方に位置し, 後頭蓋底の傾斜が急傾斜を示すことが明らかとなった. Ba が前方に位置することは下顎窩を介し下顎骨をより前方に位置付け, 結果として前後的顎間関係の悪化を招いていると考えられる. さらに, Ba の前方位, Se の下方位により, \angle NSBa や \angle SeSBa の頭蓋底角は Class III でより小さくなることが明らかとなった.

次に, Class III 不正咬合の成立に関与する顎顔面頭蓋の形態的特徴を明らかにするために, Decision Tree (CART), ロジスティック回帰分析, 判別分析により Class III と Class I を分類する統計モデルを作成したところ, Decision Tree で最も高い crude hit rate が得られた. 非線形回帰分析の一つである Decision Tree は, ロジスティック回帰分析や判別分析などの線形回帰モデルと異なり階層的にサブグループを考慮するため, 各サブグループで重要な変数を自動的に選択する特徴がある. 臨床では症例の状態は多岐にわたり, 画一的な診断基準では臨床的判断が困難な症例も存在する. このような場合, サブグループを考慮することは臨床診断において有用であり, 本研究においても患者個人におけるバリエーションと Class III 不正咬合成立の関連性を理解する手助けとなる. Decision Tree でサブグループごとに重要な因子を検討したところ, Class III を構成する第一要因は下顎骨の長さであり, 第二要因は \angle SeSBa, \angle NSBa の頭蓋底角であった. これまでも下顎骨の長さについては Class III の特徴として報告されているが, 本研究から頭蓋底形態の中でも小さい \angle SeSBa や \angle NSBa は Class III の重要な構成因子であることが明らかとなった. また, 両変数に後頭蓋底にあたる SBa が含まれることから, 後頭蓋底の急傾斜は下顎骨の位置に影響を及ぼすことで Class III 不正咬合の構成に関与する構造的要因の一つであることが明らかとなった.

【結 論】

成人の Class III 不正咬合は Class I 不正咬合と異なる頭蓋底形態を示すことが明らかとなった. 小さい頭蓋底角, 急傾斜の後頭蓋底, より前方に位置する Ba と下方に位置する Se は Class III 不正咬合における頭蓋底形態の特徴である. 特に, 後頭蓋底の形態的特徴は下顎骨をより前方に位置付け, 結果として Class III 不正咬合の成立に重要な役割を果たしている.

審査の結果の要旨

本研究は, 成人 Class III 不正咬合における頭蓋底の形態的特徴を Class I 不正咬合のそれと比較することで詳細に検討し, Class III 不正咬合における頭蓋底形態の関与の有無を明らかにすることを目的としたものである.

研究対象は, 思春期性成長が終了したと考えられる 16 歳以降で女子の骨格性 Class III 不正咬合患者 86 例で, 骨格性 Class I 不正咬合患者 86 例をコントロール群としている. 研究方法としては, 各症例の初診時の側面頭部 X 線規格写真を用いて透写図を作成後, FH 平面を Sella (S 点) まで平行移動した線分を X 軸, S 点を通り X 軸に垂直な線分を Y 軸とする座標系を設定し, 各計測点をデジタイザーで入力した後に頭部 X 線規格写真分析ソフト (CephaloMetrics A to Z ver.9.5J) にて各計測点の座標値を求め, 頭蓋底および顎顔面の角度的, 線量の計測を行った.

Class I と Class III における頭蓋底形態の違いは Multivariate analysis of variance (MANOVA) : Hotelling's T^2 test で検討し, 多重比較の補正には Holm の方法を用いた. また, Class III 不正咬合の形成と頭蓋底形態との関連性を検討するた

めに、Class I と Class III を分類する 3 つの統計モデル (Decision Tree (Classification and Regression Tree : CART), ロジスティック回帰分析, 判別分析) を作成のうえ各モデルの crude hit rate を算出し、値が最も高いモデルで選択された変数について検討した。

その結果、以下のことが明らかとなった。

1. Class III と Class I の頭蓋底形態は異なる。
2. 角度的計測項目では、前頭蓋底の傾斜角 (\angle FH-SN) に有意差はなかったが、蝶形骨と篩骨の結合部に相当する Sphenoidale (Se) から S 点までの傾斜 (\angle FH-SSe), 後頭蓋底の傾斜 (\angle FH-SBa), ならびに頭蓋底角 (\angle NSBa, \angle SeSBa) は Class III で有意に小さかった。
3. 座標値では、Se の垂直的距離 (Se (y)) と Basion (Ba) までの水平的距離 (Ba (x)) は Class III で有意に小さかった。
4. Class I と Class III を分類する 3 つの統計モデルでは、Decision Tree で最も高い crude hit rate (93.6%) が得られた。Decision Tree で抽出された変数は、下顎骨長 (Gn-Cd), 頭蓋底角 (\angle NSBa, \angle SeSBa), 下顎角 (\angle Gonial angle) および下顎枝の傾斜 (\angle Ramus inclination) であった。

以上より、Class III の頭蓋底形態は Class I とは明らかに異なり、Class III の S 点に対する Se の垂直的位置は Class I に比べて低く、S-Se がより平坦であることが分かった。また Class III では、Ba が Class I より前方に位置するため、Class I に比べて後頭蓋底が急傾斜になるとともに、下顎窩を介して下顎骨をより前方に位置付けることが示唆された。一方、Decision Tree での検討結果から、Class III を構成する重要な因子として、下顎骨長など下顎骨の形態的な因子以外に小さい頭蓋底角 (\angle SeSBa, \angle NSBa) が抽出された。

これらのデータは、Class III 不正咬合の成立には下顎骨の形態のみならず、頭蓋底形態 (とくに後頭蓋底の急傾斜や小さい頭蓋底角) が大いに関与していることを示すものであり、Class III 不正咬合に対する診断・治療体系について、新たな観点から見直す必要性を提示した臨床的価値の高いものである。また、本研究成果は今後の Class III 不正咬合に関する臨床研究の基礎データとしても貴重なものと考えられる。

よって、本論文は博士 (歯学) の学位請求論文として十分な価値を有するものと判定した。