前後および上下の咬合関係と高い相関を認める 骨格系角度計測値の抽出

学位論文内容の要旨

【緒言】上下顎の相対的な位置関係は、咬合が形成される解剖学的基盤となる。しかし、従来、上下顎間関係と咬合との関連を調べることを目的として、両者の関係を統計学的に分析した報告はほとんど例を見ないと思われる。また、頭蓋部を基準平面とする従来のセファログラム分析値が、実際の上下顎間関係および咬合と一致しない場合があることが報告されており、セファログラム分析値と、上下顎間関係および咬合の関係については不明な点も存在していると思われる。本研究では、数多くの骨格系セファログラム分析値と咬合との相関を調べ、咬合と関連を有する上下顎間関係の分析としてのセファログラム分析の有効性を検討し、さらに上下歯列の前後・上下的な咬合関係と整合性を認める、より精度の高い骨格系角度計測項目を抽出することを目的とした。

【材料】資料として町屋矯正歯科診療所を受診した女子矯正患者 112 名（平均年齢 15 歳 7 ヶ月、範囲：11 歳 4 ヶ月～19 歳 4 ヶ月、Hellman 歯年齢は IVA）の術前セファログラム 112 枚と、同日に印象採得された平行模型を用いた。対象患者は、歯数の異常・歯の形態異常を認めないもの、側方歯部に叢生を認めないもの、上下前歯に過度の唇舌的傾斜を認めないもの、計測に影響する歯冠修復を有しないもの、正貌の非対称を認めないもの、唇顎口蓋裂・顎変形症を含まないものという条件で抽出された。これら 112 名の咬合状態は、上顎第一大臼歯近心咬頭頂と下顎第一大臼歯頬面溝の距離（上下第一大臼歯前後変位量）の平均値は 0.1mm で、overbite の平均値は 2.2mm であった。

【方法】1. 側面セファログラムの角度計測

側面セファログラムの計測点は歯科矯正における代表的な 18 点とした。計測点はタブレットからパーソナルコンピューターへ X-Y 座標入力した。18 点のうち、異なる 2 点の組み合わせによって形成される直線は 153 通り (${}_{18}C_2=153$) であり、153 の直線からの異なる 2 直線の組み合わせにより得られた骨格角度計測項目は、11628 項目 (${}_{153}C_2=11628$) であった。それらを全て算出した。

2. 歯系の距離計測

歯系の距離計測のうち、前後的な評価には、上下第一大臼歯の前後的な変位量として、上顎第一大臼歯近心咬頭頂と下顎第一大臼歯頬面溝との水平距離を計測した。台座を側方歯列と平行に作製したスタディーモデル側面のコピー紙上で規格計測した。歯系の上

下的計測は、側面セファログラム上で咬合平面に対して垂直に overbite を計測した。

3. 相関分析

骨格系角度計測 11628 項目と第一大臼歯の前後の変位量および overbite について、ピアソンの積率相関係数を算出した。さらに、複数の骨格系角度計測項目が関与している可能性があるため、stepwise 法による重回帰分析を行った。頭蓋顎顔面領域における上顔面部(頭蓋底)・中顔面部・下顔面部の代表的な水平的直線 (SN, S-Ba, N-Ba, FH plane, Palatal plane, Occlusal plane, Mandibular plane)および、前顔面部・後顔面部の代表的な垂直的直線 (N-A, N-B, Y axis, Ramus plane)の合計 11 直線を選択した。前後的分析には、それら 11 直線に第一大臼歯の前後の変位量と最も高い相関を認めた 2 直線を加えた 13 直線の組み合わせである 78 角度計測項目を独立変数として stepwise 法による重回帰分析を行った。同様に overbite については、overbite と最も高い相関を認めた 2 直線を加えた 13 直線、78 角度計測項目を独立変数とした。

【結果】1. ピアソンの積率相関係数

11628 の骨格角度計測項目と、歯系の前後の計測項目 (第一大臼歯の前後の変位量) についてピアソンの積率相関係数を算出した結果、A-B to A-Ar ($R=0.851$) が最も高い相関を示していた。日常臨床において最も用いられる ANB の相関係数は $R=0.725$ で、有意水準 1% で有意差を認めた。歯系の上下的計測項目 (overbite) についてピアソンの積率相関係数を算出した結果、ANS-Go to Pog-Ar ($R=0.612$) が、最も高い相関を示した。Mand plane to FH は $R=0.455$ であり、危険率 5% で有意差を認めた。

2. 重回帰分析

Stepwise 法による分析結果は、第一大臼歯の前後の変位量を予測する重回帰式は $Y=0.263X_1+0.088X_2+0.053X_3-32.991$ (Y: 第一大臼歯前後変位量, X_1 : A-B to A-Ar, X_2 : FH to occlusal plane, X_3 : ramus pl. to mand. pl.) で、重相関係数は 0.882 であった。overbite を予測する重回帰式は $Y=-0.324X_1+0.0893X_2+18.587$ (Y: overbite, X_1 : ANS-Go to Pog - Ar, X_2 : N-B to mand. plane) で、重相関係数は -0.639 であった。

【考察】第一大臼歯前後の変位量と骨格角度計測との間には全 11628 項目のうち 35 項目に $0.80 \leq r < 0.90$ の高い相関を認めた。しかし、上下的骨格角度計測項目と、overbite との間には、最も高いものであっても、 $0.60 \leq R < 0.65$ の相関を認めるものが 7 項目あるに過ぎなかった。この結果からは、顎態と咬合との関係において、前後関係と比較して上下的關係は相関関係が弱いと考えられた。第一大臼歯前後変位量と最も高い相関を示した骨格角度計測項目の上位 10 項目は全て上下顎骨前方部の垂直的な直線と、上下顎領域を通る水平的な直線で形成されていた。overbite と最も強い相関を示す骨格角度計測項目の上位 10 項目は、顎角から上顎前方部あるいは眼窩下縁を結ぶ前上りの直線と下顎後上方部から下顎前方部への前下がりの直線で形成されていた。

Stepwise 法を用いて、骨格系角度計測値から咬合関係を予測する重回帰分析を用いることにより、第一大臼歯の前後の変位量については前述の 3 説明変数が抽出され、overbite については前述の 2 説明変数が選択された。いずれも、単相関と比べて、相関の向上を認めたと考えられた。重相関分析においても、overbite については、上下第

一大臼歯前後変位量は高い相関を認めなかった。前歯被蓋には、骨格系の要因のみならず、舌等の機能的要因が関与している可能性があることが推察される。

- 【結論】**
1. 精度の高い前後的な上下顎間関係のセファログラム分析を行うためには、AB plane を含む上下顎領域の角度計測項目を用いることが適切だと考えられた。
 2. 重回帰方程式を用いることによって、分析の精度はさらに向上すると考えられた。
 3. 上下的な上下顎間関係の分析は、前後関係ほど高い相関を示さなかった。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 飯 田 順一郎

副 査 教 授 八 若 保 孝

副 査 教 授 森 田 学

学 位 論 文 題 名

前後および上下の咬合関係と高い相関を認める

骨格系角度計測値の抽出

審査は審査員全員出席の下で行った。まず申請者に提出論文要旨の説明を求めるとともに、適宜提出論文と関連分野に関する説明を求め、その後、口頭試問の形式でその内容および関連分野について試問した。まず申請者から以下の説明がなされた。

【目的】顔面頭蓋の形態的特徴と上下顎歯列の咬合関係は密接に関連していることは従来から認識されているところであり、矯正臨床においては従来からセファログラム分析により骨格的な形態分析が診断に用いられている。しかし、しばしば従来の分析方法では、その骨格系の分析値とそこから推定される上下顎の前後的、上下的な咬合関係が実際の咬合関係と一致しないことが経験される。そこで本研究においては骨格系セファログラム分析値と上下顎歯列の前後的および上下的な咬合関係との相関を詳細に調べ、咬合と整合性を認めるより精度の高い骨格系角度計測項目を抽出することを目的とした。

【材料】資料は町屋矯正歯科診療所を受診した女子矯正患者 112 名（Hellman 歯年齢は IVA）の術前セファログラム 112 枚と、平行模型 112 個である。

【方法】1. 側面セファログラムの角度計測：側面セファログラムの計測点は歯科矯正における代表的な 18 点とした。計測点はタブレットからパーソナルコンピューターへ X-Y 座標入力した。異なる 2 点の組み合わせによって形成される直線は 153 通り (${}_{18}C_2=153$) であり、153 直線の組み合わせにより得られた骨格系角度計測項目は、11628 項目 (${}_{153}C_2=11628$) であった。それらを全て算出した。

2. 歯系の距離計測：前後的な歯系距離計測は、上顎第一大臼歯近心咬頭頂と下顎第一大臼歯頬面溝との水平距離を平行模型から計測した。歯系の上下的な計測は、側面セファログラムから overbite を計測した。

3. 相関分析：骨格系角度計測 11628 項目と第一大臼歯の前後的な変位量および overbite について、相関係数を算出した。さらに、複数の骨格系角度計測項目が関与している可能性があるため、stepwise 法による重回帰分析を行った。

【結果】1. ピアソンの積率相関係数：11628 の骨格系角度計測項目と、歯系の前後的な計測項目（第一大臼歯の前後的な変位量）との相関係数を算出した結果、A-B to

A-Ar(R=0.851)が最も高い相関を示していた。歯系の上下的計測項目(overbite)については、ANS-Go to Pog-Ar(R=-0.612)が、最も高い相関を示した。

2. 重回帰分析: Stepwise法による分析結果として、大臼歯の前後の変位量を予測する重回帰式は $Y=0.263X_1+0.088X_2+0.053X_3-32.991$ (Y: 第一大臼歯前後変位量, X_1 : A-B to A-Ar, X_2 : FH to occlusal plane, X_3 : ramus pl. to mand. pl.)で、重相関係数は0.882であった。overbiteを予測する重回帰式は $Y=-0.324X_1+0.0893X_2+18.587$ (Y: overbite, X_1 : ANS-Go to Pog - Ar, X_2 : N-B to mand. plane)で、重相関係数は-0.639であった。

【考察】第一大臼歯前後変位量と最も高い相関を示した骨格系角度計測項目は上下顎骨前方部の垂直的な直線と、上下顎領域を通る水平的な直線で形成されていた。overbiteと最も強い相関を示す骨格系角度計測項目は、顎角から上顎前方部あるいは眼窩下縁を結ぶ前上りの直線と下顎後上方部から下顎前方部への前下がりの直線で形成されていた。

【結論】1. 精度の高い前後的な上下顎間関係のセファログラム分析を行うためには、AB planeを含む上下顎領域の角度計測項目を用いることが適切だと考えられた。
2. 重回帰方程式を用いることによって、分析の精度はさらに向上すると考えられた。
3. 上下的な上下顎間関係の分析は、前後関係ほど実際の咬合関係と高い相関を示さなかった。

以上の論述に引き続き、以下の項目を中心に口頭試問を行った。

1. 本研究の目的
2. 得られた重回帰分析の結果を臨床に応用する方法について
3. 資料を女性に限った理由
4. セファロ分析を角度計測で行った理由
5. 正中にずれがある症例における影響に関して
6. 今後の展開に関して

矯正歯科臨床においてセファログラム分析は現状ではまだ欠かせないものであり、患者の顎顔面頭蓋の骨格的な形態的特徴を分析し、上下顎歯列の咬合関係との関連を評価すると同時に治療のゴールを設定し、また治療の難易度をも判断している。しかしながら、従来から用いられている骨格系の計測項目から推定される上下顎歯列の咬合関係と実際の咬合関係との間に隔たりがある症例も経験することから、本研究においては、従来から用いられている骨格系の計測項目が、上下顎歯列の咬合関係の異常の要因となる骨格系の不正を正しくとらえる上で最適なものであるかどうかを再度検証した。これは、従来のセファログラム分析法が作り上げられた時代には成しえなかった多量のデータを使って検証する方法を用いたものであり、矯正臨床における盲点にメスを入れた価値ある結果を示したものと高く評価できる。

加えて、試問に対する回答は適切なものであり、申請者は本研究に直接関係する事項のみならず、関連分野における基礎的、臨床的な広い学識を有していること、また同時に本研究を発展させる将来の展望についても評価された。よって、申請者は博士(歯学)の学位を授与される資格を有するものと認められた。