

Title	矯正歯科治療に伴う抜歯の適否を予測する数理モデル
Author(s)	堀口, 依里子
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49780
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【2】

氏名	堀 口 依 里 子
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学位記番号	第 2 2 4 1 8 号
学位授与年月日	平成 20 年 8 月 21 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 歯学研究科分子病態口腔科学専攻
学位論文名	矯正歯科治療に伴う抜歯の適否を予測する数理モデル
論文審査委員	(主査) 教授 高田 健治 (副査) 教授 莊村 泰治 准教授 中村 隆志 講師 田中 宗雄

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

本研究の目的は、(1) 良好な治療成績が得られた矯正患者の動的矯正歯科治療前後の資料を用いて、治療前の状態から便宜抜歯の適否を予測する数理モデルを開発し、その予測精度を検討すること、および (2) 数理モデルの構造と予測精度との関係性を評価することで、矯正歯科医が便宜抜歯の適否を判断するうえで依拠する頭蓋顎顔面複合体の

形態的特徴を明らかにすることにある。

【資料並びに方法】

1998 年 4 月から 2006 年 8 月の間に本学歯学部附属病院を受診した女性患者のうち、動的矯正治療前後の PAR インデックス値で 70%以上の改善を示した 188 症例 (抜歯にて治療を行った 100 症例と非抜歯にて治療を行った 88 症例) を来院順に選び、被検者 (平均年齢 17 歳 5 ヶ月, 年齢範囲 12 歳 1 ヶ月～36 歳 0 ヶ月) とした。動的矯正治療前に記録された口腔模型, 正面位頭部エックス線規格写真, 側面位頭部エックス線規格写真および診療録を資料として用いた。なお、顎顔面頭蓋部に先天的および後天的な形態異常を認める症例, 第三大臼歯を除くすべての永久歯のうち未萌出のものを認める症例, 先天欠如歯, 欠損歯, 過剰歯あるいは埋伏歯のいずれかを認める症例, 空隙歯列を呈する症例, 外科的矯正治療を行った症例, 矯正歯科治療上の理由以外による抜歯を行った症例は被験者選択時に除外した。

資料より 39 の特徴変量を選択し, 1,000 種類の特徴ベクトル V_{RAW} を生成した。各特徴変量に関する矯正歯科医の変量評価の思考態度を非線形関数として実装し, 特徴ベクトル V_N を生成した。診療録から得られた各症例の治療情報 F (抜歯または非抜歯のいずれを実施したか) と, 特徴ベクトルをあわせて知識データセットとした。

数理モデルの予測は以下のように行った。入力症例の特徴ベクトルと数理モデルが保持する知識データセット内の特徴ベクトル間で重みつき距離計算を行い, 類似度が高い上位 N_m ($N_m=1, 3, 5, 7, 9, 11, 13$) 個を選択した。選択された特徴ベクトルに対応する治療情報に対して多数決論理処理を適用し, 予測出力を決定した。

予測性能の評価は知識データセットのうちの 1 つを入力, 残りすべてを数理モデルに知識として保持させる *Leave-one-out cross-validation* 法を用いて行った。入力症例の治療情報とモデルの予測出力が同じであった場合を“一致”と定義し, 入力総数に対する“一致”数の割合を一致率として計算した。特徴変量の選択, 非線形関数, テンプレートマッチング時の距離演算の重み係数および多数決論理処理のパラメータ N_m に関して, 一致率を指標として数理モデルの最適化を行った。最適化されたモデルについて特徴ベクトル要素として採用された変量を用いて, 矯正歯科治療計画の立案時に, 抜歯をするか否かの意思決定に影響を与える要素を評価した。

【研究成績】

- 最適化された数理モデルの一致率は 90.4%であった。
- 矯正歯科医が便宜抜歯の適否の判断を下す際に, 依拠する形態的特徴とその度合いは上下顎中切歯の前後的被蓋 (3.0), 上顎歯冠幅径総和に対する上顎歯槽基底部のサイズ (2.4), 下顎歯冠幅径総和に対する下顎歯槽基底弓のサイズ (2.0), 第一大臼歯の近遠心的対咬関係 (1.6), 上顎歯列の叢生の程度 (1.5), 下顎中切歯の前突の程度 (1.3), 上唇の前突の程度 (1.3), 歯冠幅径総和に対する上顎歯列弓幅径の比率 (1.2), 上顎中切歯の前突の程度 (1.1), 歯冠幅径総和に対する歯列弓長径の比率 (1.1), 下顎下縁平面角 (1.0), 前下顔面高 (1.0), 下顎中切歯歯軸傾斜角 (1.0),

歯列正中の顔面正中線に対する偏位量 (1.0), 上下顎中切歯の垂直的被蓋 (1.0), 下顎歯列の叢生の程度 (1.0), 歯冠幅径総和 (1.0), 骨格性 3 級の程度を示すメンバーシップ値 (0.8), 骨格性 2 級の程度を示すメンバーシップ値 (0.5), 下唇の前突の程度 (0.4) であった。

【結論】

- (1) 矯正歯科治療に伴う抜歯の適否を予測する数理モデルを構築し、数理モデルの予測出力と実際に適用された治療情報間で 90.4% の一致率を得た。
- (2) 矯正歯科治療計画の立案時の抜歯をするか否かの意思決定は、前後のおよび垂直的な骨格形態、前後方向、垂直方向および水平方向の上下歯列の相対的な位置関係、叢生の程度、歯冠の近遠心幅径の和、歯槽基底弓と歯冠の近遠心幅径の和の比、口唇の前突の程度に依拠することが明らかとなった。

論文審査の結果の要旨

最適な矯正歯科治療成績を得るために便宜抜歯が必要かどうかを予測する数理モデルを開発し、予測モデルの最適化に有効な頭蓋顎顔面複合体の形態的特徴について検討した。その結果、モデルの予測出力と実際に行われた判断（抜歯、非抜歯）との間で 90.4% の一致率を得た。また、予測モデルの最適化に必要な特徴変量は、前後方向、垂直方向および水平方向の上下顎および上下歯列の位置関係、叢生の程度、歯冠幅径総和、歯冠幅径総和に対する歯列弓長径および幅径、歯冠幅径総和に対する歯槽基底弓のサイズであることが明らかとなった。

以上の結果は、歯科医師が行う高度な知的判断である便宜抜歯を行うか否かの意思決定がどのような特徴要素に依拠して行われるかを客観的に明らかにしたものであり、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと認める。