



Title	パノラマエックス線画像を用いた下顎第二大臼歯の萌出時期の推定—知識依存型数理モデルによる評価
Author(s)	濱田, 義彦
Citation	大阪大学, 2012, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/59984
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について ご参照 ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	濱田 義彦
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第 25715 号
学位授与年月日	平成24年12月4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	パノラマエックス線画像を用いた下顎第二大臼歯の萌出時期の推定—知識依存型数理モデルによる評価
論文審査委員	(主査) 教授 森崎 市治郎 (副査) 教授 古川 惣平 名誉教授 高田 健治 講師 端森 崇弘

論文内容の要旨

【目的】

本研究の目的は、パノラマエックス線画像を用いて下顎第二大臼歯の萌出時期を予測する数理モデルを構築し、萌出時期を予測する上で重要な特徴要素を定量的に明らかにすることにある。

【被験者並びに方法】

先天欠如歯および顎顔面頭蓋の先天異常を認めず、さらに矯正歯科治療、腫瘍、嚢胞、外傷等の既往歴の無い患者122名より得られた、合計302枚のパノラマエックス線画像を資料として用いた。各資料について片側ごとに規格座標系(原点、下顎第一大臼歯の近遠心部にあるエナメル・セメント質境界点の中心; Y軸、下顎第一大臼歯歯冠の近遠心面における最大豊隆部の中心と原点を結ぶ直線; X軸、原点を通りY軸と直交する直線)を定義した。この座標系を用いて、下顎大臼歯群の形態的特徴と位置を表わす総計28の特徴変量を採得した。特徴変量の組み合わせを探索的に決定し、合計100通りの特徴ベクトルを生成した。

本研究では、下顎第二大臼歯歯冠の近遠心面における最大豊隆部の中心(C7c)がX軸に到達した時点を推定萌出時点と定義した。線形予測により各患者について萌出時点を推定することで萌出までにかかる期間(P_E)を算出し、特徴ベクトルと組み合わせて合計428の知識データセットを得た。与えられた入力について、予測モデルの知識データセット内で重み付き近傍検索を行い、選択された知識データセット群の P_E の平均を予測値 \hat{p}_E として算出した。各患者に対応する特徴ベクトルを入力とし、入力として用いられた患者を除く残余の121名についての知識データセットを予測モデルに保持させて \hat{p}_E を算出した。入力

に対応する P_E との差が許容範囲 P_t ($P_t=2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18$ [月]) 以内であった場合を予測成功とし、予測成功率を算出した。特徴ベクトルを構成する変量の組み合わせ(100通り)、近傍検索時に用いる重み係数の組み合わせ(1,000通り)、および近傍検索により選択する知識数 N_m (20通り)について、最も高い予測成功率が得られる条件を探索することで、予測モデルを最適化した。

また、下顎第二大臼歯が暦年齢12歳時に萌出すると想定した予測モデル(E_{12})、下顎第二大臼歯の全長(長径)と歯根長の比(長径歯根長比)を用いた予測モデル(SLR)、予測時に近傍検索ではなくランダム検索するモデル(RKS)を構築し、それぞれの予測成功率を計算した。さらに、臨床経験3年以上の10名の歯科医師に、乱数により決定した順序で本研究の資料を提示して、萌出までにかかる期間を予測させ、予測成功率を算出した。

【研究成績】

(1) 最適化されたモデルの予測成功率は、すべての予測誤差の許容範囲 P_t について、本研究で構築した他のいかなる予測手法よりも高く、 $P_t=2$ ヶ月の時に29.4%、 $P_t=6$ ヶ月の時に71.1%であった。また、歯科医師群を判定者とした場合の予測成功率の平均と最適化されたモデルの予測成功率の差は、 $P_t=6$ ヶ月の時に最大化され、36.8%であった。

(2) 最適化された予測モデルにおいて、近傍検索時に選択する知識数 N_m は11であった。採用された特徴変量と近傍検索時に用いた重み係数の構成比率は、それぞれ下顎第二大臼歯歯冠の垂直的位置36.4%、下顎第二大臼歯の長径歯根長比18.2%、下顎第一大臼歯の遠心エナメル・セメント質境界と下顎第二大臼歯の近心歯冠最大豊隆部間距離18.2%、下顎第一大臼歯の遠心根根尖と第二大臼歯の近心エナメル・セメント質境界間距離9.1%、下顎第一大臼歯と下顎第二大臼歯の歯冠軸のなす角度9.1%、および、暦年齢9.1%であった。

【結論】

パノラマエックス線画像を用いて下顎第二大臼歯の萌出時期を予測する数理モデルを構築した。本モデルの予測成功率は、本研究において比較対象として構築した他のいかなる予測手法よりも高く、予測誤差の許容範囲が2ヶ月の場合に29.4%、6ヶ月の場合に71.7%であった。

本モデルによる予測を行う上で重要な特徴要素は、寄与の度合いの大きい順に、下顎第二大臼歯歯冠の垂直的位置、下顎第二大臼歯の長径歯根長比と下顎第一大臼歯の遠心エナメル・セメント質境界と下顎第二大臼歯の近心歯冠最大豊隆部間距離、下顎第一大臼歯の遠心根根尖と下顎第二大臼歯の近心エナメル・セメント質境界間距離、下顎第一大臼歯の歯冠軸と下顎第二大臼歯の歯冠軸とのなす角度、および暦年齢であることを定量的に明らかにした。

論文審査の結果の要旨

本研究の目的は、パノラマエックス線画像を用いて下顎第二大臼歯の萌出時期を予測するモデルを構築し、萌出時期を予測する上で重要な特徴要素を定量的に明らかにすることにある。

本研究において構築した最適化されたモデルの予測成功率は、本研究で構築した他のいかなる予測手法よりも高く、予測誤差の許容範囲が ± 2 ヶ月の場合に 29.4%、 ± 6 ヶ月の場合に 71.7%であった。本予測を行う上で重要な特徴要素は、寄与の度合いの大きい順に、下顎第二大臼歯歯冠の垂直的位置、下顎第二大臼歯の長径・歯根長比と下顎第一大臼歯の遠心エナメル・セメント質境界と下顎第二大臼歯の近心歯冠最大豊隆部間距離、下顎第一大臼歯の遠心根根尖と第二大臼歯の近心エナメル・セメント質境界間距離、下顎第一大臼歯と下顎第二大臼歯の歯冠軸のなす角、および暦年齢であることが定量的に明らかとなった。

以上の結果は、矯正歯科臨床に大きく貢献するものであり、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと認める