

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）	市 古 敬 史（東京都）
博士の専攻分野	博 士（歯 学）
学 位 記 番 号	甲 第 462 号
学位授与年月日	平成 29 年 3 月 14 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	パノラマ X 線撮影における頭部位置づけによる翼口蓋窩の描出能 歯科放射線 第 56 巻 第 2 号 76 頁～82 頁掲載 平成 29 年 3 月 30 日発行
論 文 審 査 委 員	主査 教授 下 田 信 治 副査 教授 濱 田 良 樹 副査 教授 小 林 馨

内 容 の 要 旨

【緒 言】

翼口蓋窩のパノラマ X 線像における正常解剖構造について本邦や米国の歯科放射線学に関する教科書には記載されているが、パノラマ X 線撮影時の頭部位置づけの変化による影響についての記載はない。

さらに、翼口蓋窩は神経と脈管が走行する解剖学的に重要な部分である。臨床では上顎洞や中頭蓋底などの腫瘍浸潤により翼口蓋窩を構成する骨破壊が生じ、疾患の拡大をきたす伝達経路になる。そのため、パノラマ X 線撮影でのスクリーニングは重要な方法となる。しかし、翼口蓋窩に明らかな異常所見がないにもかかわらず、パノラマ X 線像で不明瞭な場合があり、翼口蓋窩の描出に関して検討した論文は渉猟する限り見られない。

本研究の目的は、パノラマ X 線像で翼口蓋窩が明瞭に見える頭部固定角度を明らかにするとともに、翼口蓋窩を構成するどの部分が翼口蓋窩を明瞭に映し出しているかを検証することである。

倫理

本研究に際して、鶴見大学歯学部倫理審査委員会の承認を受けて行った（1305 号）。

【材料と方法】

被写体

乾燥頭蓋骨 10 体（人種、年齢、性別不明）を用いた。

乾燥頭蓋骨固定装置はパノラマ X 線撮影で固定装置の影響を極力小さくするためにアクリル板を用いて自作した。

X 線撮影

撮影機材として、パノラマ X 線装置：Hyper-XF、イメージングプレート：富士イメージングプレート ST-VI、カセット：富士 IP カセット CC、イメージングプレート読み取り装置：FCR XL を用いた。

パノラマ X 線撮影の照射条件は管電圧 60 kV、管電流 4 mA とし、装置固有の照射時間は 12 秒、焦点 - 検出器間距離は 51 cm であった。

正中は両側上顎中切歯近心隣接面に設定し、断層域の設定は上顎左側犬歯尖頭部とした。撮影時の下顎骨固定は、可能な限り咬頭嵌合位に合わせ、輪ゴムで矢状面および冠状面を固定した。頭蓋骨固定装置への固定は、Frankfurt 平面を床面に水平にした時を 0°とし、さらに外耳孔上縁を回転軸とし矢状断面上で -15°、-10°、-5°、+5°、+10°、+15°に傾け撮影し、各 10 頭蓋骨に 7 種の角度で撮影した。なお、パノラマ X 線像で翼口蓋窩全体が写らなかった場合は、パノラマ X 線装置の高さを調整し、再度撮影を行った。

撮影した画像は DICOM 形式で保存し、画像評価には ImageJ (Ver.1.48v, NIH, Bethesda, Maryland, USA) を用いた。

【画像評価】

画像評価は当講座の医局員 3 名が行った。それぞれの頭蓋骨固定角度において、「翼口蓋窩全体」、「上顎洞後壁」、「蝶形骨翼状突起外側板前縁」、「中頭蓋底」、「蝶形骨翼状突起外側板と上顎洞後壁が一番近接する部分」(以後 翼上顎裂と略す) の計 5 か所について「明瞭に見える」、「ほぼ明瞭に見える」、「どちらとも言えない」、「やや不明瞭」、「不明瞭」の 5 段階評価を両側に対して行い 2 値化して統計学的解析を行った。

各頭蓋骨固定角度において 5 か所の評価部位での「明瞭」と「不明瞭」の総数と割合を算出した。次いで、全ての評価部位で最も多く「明瞭」が認められた角度を決定した。そして、それぞれの角度で「明瞭」が多かった上位 3 つの角度を A 群とし、残りの 4 つの角度を B 群とした。

【統 計】

先の A、B 群で「翼口蓋窩全体」(2 値化データ) を従属変数とし、他の 4 か所の評価部位 (5 値評価データ) を独立変数とし、2 項ロジスティック回帰分析 (SPSS Tokyo, Ver. 22, 変数増加法尤度比) を用いて、「翼口蓋窩全体」への評価に及ぼす変数を検証した。

【結 果】

3 名の観察者で明瞭の割合が多かった頭蓋固定角度は -5° 、 0° および $+5^{\circ}$ で、明瞭が 72.3 ~ 87.7% であり、これらを A 群とした。残りの -15° 、 -10° 、 $+10^{\circ}$ および $+15^{\circ}$ で、明瞭の割合が 50.7 ~ 66.7% であり、B 群とした。

A 群で翼口蓋窩構成部位である翼口蓋窩全体を除く 4 か所の明瞭の割合は上顎洞後壁で 98.9% と最も割合が高かった。次に蝶形骨翼状突起外側板前縁が 87.2%、翼上顎裂で 74.4% の順で、中頭蓋底で 65.0% と最低であった。同様に B 群では翼口蓋窩構成部位である 4 か所の明瞭の割合は上顎洞後壁で 89.2% と最も割合が高く、次いで蝶形骨翼状突起外側板前縁が 62.9%、翼上顎裂で 41.7% の順で、中頭蓋底は 41.1% と最低であった。2 項ロジスティック回帰分析結果で有意なオッズ比 (odds) を示したのは A 群では上顎洞後壁 (odds=6.344)、蝶形骨翼状突起外側板前縁 (odds=4.678)、および中頭蓋底 (odds=2.117) であった。B 群は蝶形骨翼状突起外側板前縁 (odds=4.582) と中頭蓋底 (odds=2.472) であった。

【考 察】

臨床において翼口蓋窩や、翼口蓋窩を形成する骨が腫瘍により消失した症例がいくつか報告されており、同部の画像診断の重要性がある。

パノラマ X 線像で翼口蓋窩が一番明瞭に見える角度は -5° に傾けた時であり、その要因として通常の位置付けである Frankfurt 平面より -5° に傾けた位置の方が水平的な入射角度が翼口蓋窩を構成する骨に対してより垂直に近い角度で入射したためと思われた。

反対に不明瞭であったのは -15° 、 -10° 、 $+10^{\circ}$ および $+15^{\circ}$ であった。以上により、Frankfurt 平面の $\pm 5^{\circ}$ を超える回転は翼口蓋窩の写り方に大きな影響を及ぼすものと考えられた。

そこで、上記を検証するために追加実験を行った。パノラマ X 線撮影した乾燥頭蓋骨 10 体を CT 撮影し検討した。

Frankfurt 平面を -15° 、 0° 、 $+15^{\circ}$ に傾けた位置で、再構成厚 55 mm の RaySum 画像 (RaySummation: volume data の投影線上の平均信号値を表示する手法) を製作した。RaySum 画像上で上顎両側犬歯歯軸間と上顎両側第二大臼歯遠心面間を結んだ線上で正中から垂直の線の距離を 3-7 矢状面距離とし、同部の計測をした。その結果、 0° を基準に -15° と $+15^{\circ}$ とでも平均で約 1.6 mm 短くなっていた。

この結果からパノラマ X 線装置の投影方向の影響が示唆され、翼口蓋窩を構成する骨に対して X 線入射角度による影響があり、この問題は今後の課題としたい。

翼口蓋窩の構成部位別で明瞭と判断された割合が最も高かったのは上顎洞後壁であり、次いで蝶形骨翼状突起外側板前縁、翼上顎裂、中頭蓋底の順であった。中頭蓋底が一番不明瞭な原因として隣接する他の骨との重複が生じやすく、頭蓋底部を構成する蝶形骨の形状が複雑であるため、パノラマ X 線像で不明瞭になりやすいためと考えられた。

明瞭と判断された割合の高い A 群とそれ以外の B 群に分類し、それぞれの群での 2 項ロジスティック回帰分析結果は、A 群で翼口蓋窩全体を基準に上顎洞後壁、蝶形骨翼状突起外側板前縁および中頭蓋底が有意なオッズ比として抽出され、B 群では蝶形骨翼状突起外側板前縁と中頭蓋底が抽出された。すなわち、上記に示した最も不明瞭になりやすい中頭蓋底が両群に共通していた。また両群で 2 番目に観察しやすいとされた蝶形骨翼状突起外側板前縁も共通していた。

A 群で単独に抽出された上顎洞後壁は明瞭の割合が 98.9% であったことより、この部が不明瞭な症例は他の撮影法での確

認が必要と考えられた。

その他に、翼口蓋窩の位置に影響するものとして歯列弓幅や頭蓋骨幅があり、人種間および個人間の差の影響がパノラマ X 線装置の水平的入射角度にも影響すると考えられる。

また翼口蓋窩を構成する蝶形骨翼状突起外側板、内側板には様々な形態や経年的変化があり、翼口蓋窩全体においても個人間で大きさに違いが生じて翼口蓋窩の見え方に影響する可能性があるため、その影響による注意が必要であると思われた。

【結 論】

パノラマ X 線像で翼口蓋窩が明瞭に見える頭蓋骨固定角度は Frankfurt 平面が -5° 、 0° および $+5^{\circ}$ であり、臨床における適切な位置づけの範囲内であった。翼口蓋窩全体を明瞭に判断するのに最も重要な部位は「上顎洞後壁」であり、次いで「蝶形骨翼状突起外側板前縁」と「中頭蓋底」であった。

審査の結果の要旨

翼口蓋窩は画像診断上重要な部分であるが、パノラマ X 線像では同部位が不明瞭な場合がある。歯科臨床で汎用されるパノラマ X 線像において、翼口蓋窩が明瞭に見える頭部固定角度を明らかにし、翼口蓋窩を構成する骨のどの部位が翼口蓋窩を明瞭に映し出しているかについて検証した。

本研究では、乾燥頭蓋骨 10 体を用い、骨固定装置を製作し、一般臨床で使用しているパノラマ X 線装置を用いた。断層域の設定は上顎左側犬歯尖頭部にし、Frankfurt 平面を床面に水平にした時を 0° とし、外耳孔上縁を回転軸にして -15° から 5° 間隔で $+15^{\circ}$ まで傾けて撮影した。また、画像評価として、歯科放射線医 3 名が「翼口蓋窩全体」と「上顎洞後壁」、「蝶形骨翼状突起外側板前縁」、「中頭蓋底」、「上顎裂」を「明瞭～不明瞭」の 5 段階で評価し、2 値化して統計学的解析を行った。5 か所の評価部位での「明瞭」と「不明瞭」の総数と割合を算出し、「明瞭」が多かった上位 3 つの角度を A 群とし、残りの 4 つの角度を B 群とした。統計は、2 項ロジスティック回帰分析を用いた。

この結果、両群の翼口蓋窩構成部位で明瞭の割合が一番多かったのは上顎洞後壁であり、最も低いのは中頭蓋底だった。2 項ロジスティック回帰分析結果で有意 ($P < 0.05$) なオッズ比を示したのは A 群、B 群ともに、蝶形骨翼状突起外側板前縁、および中頭蓋底であった。

以上の結果を踏まえ、パノラマ X 線像で翼口蓋窩が明瞭に見える頭蓋骨固定角度は Frankfurt 平面が $-5^{\circ} \sim +5^{\circ}$ の範囲で、臨床における一般的に適切な位置づけの範囲内であることを確認した。翼口蓋窩全体の明瞭な描出に影響するのは「蝶形骨翼状突起外側板前縁」と「中頭蓋底」の見え方である事を明らかにした。

さらに、翼口蓋窩を構成する上顎洞後壁は常に明瞭に描出され、同部位の不明瞭な症例は CT 等による、より詳細な検査が必要な事を指摘している。また、中頭蓋底は頭蓋底部を構成する蝶形骨の形状が複雑で、重複する解剖構造があり、パノラマ X 線像で不明瞭になりやすいことを指摘している。

以上のように本研究は、歯科臨床において汎用されるパノラマ X 線像について、一般に良好とされる頭部位置づけで翼口蓋窩が明瞭に描出できることを確認し、さらに画像上での上顎洞後壁の臨床的意義について考察し明らかにした本論文は、頭頸部顎顔面部の画像診断精度の向上に寄与するところが大きい。

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。