

学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

吉田 和史

論文題目

パノラマ画像における副オトガイ孔の観察

口腔外科処置やインプラント治療において、下顎骨の神経血管束の走行状態を術前に把握することは重要で、とりわけオトガイ神経周囲に留意することはしばしば必要となる。近年、マルチスライスCTや歯科用コーンビームCT (CBCT) の診断能の向上により、下顎管の二分岐や前方ループ、あるいは下顎切歯管、舌側管などの走行状態の検討がなされてきている。

下顎骨頬側においては乾燥下顎骨を観察するとオトガイ孔の周囲に開口する頬側孔が存在するという報告があり、頬側孔はCBCTにおいては44%のヒトに描出されるという報告もある。また、頬側孔のうち下顎管と連続性のみられるものを副オトガイ孔と定義して、マルチスライスCTやCBCTを用いて検討したところ、副オトガイ孔の発現頻度は2%~7%であったと報告されている。

このように副オトガイ孔の存在が明らかになってきているにもかかわらず、従来から臨床上頻繁に使用されているパノラマ画像における副オトガイ孔の描出については明らかにされていない。そこで、パノラマ画像における副オトガイ孔の描出について、ヒトの乾燥下顎骨、および、インプラント術前画像を用いて、CBCT画像を参照として検討した。

乾燥下顎骨を用いた観察(研究1)においては、肉眼的に副オトガイ孔様の頬側孔を認める6個の乾燥下顎骨(成人の有歯顎下顎骨、人種および性別については不明)を分析した。これらの乾燥下顎骨をCBCT装置(アルファードVEGA、朝日レントゲン工業、京都、日本)、撮影条件を管電圧

80kV、管電流 5mA、撮影時間 17 秒で撮影し、その骨孔が下顎管と連続する画像所見がみられる場合を副オトガイ孔とした。ここでオトガイ孔と副オトガイ孔の区別は、下顎管と連続性がみられる頬側孔の面積で最大のものをオトガイ孔、それ以外の頬側孔を副オトガイ孔とした。その結果、対象となる乾燥下顎骨は 6 個中 4 個 (A、B、C、D とする) となった。

この CBCT 画像を基に三次元画像解析ソフト OsiriX を用いて「擬似パノラマ画像」を作製した。DICOM データを今回使用したパノラマ装置 (Auto III、朝日レントゲン工業、京都、日本) の断層中心の形態に一致させ、さらに断層厚さを 10mm に設定した画像を再構築した。これを「擬似パノラマ画像」とし TIFF フォーマットで保存した。また、オトガイ孔と副オトガイ孔を明示できる位置での下顎骨頬側骨面の曲面二次元画像 (頬側骨面画像) を再構築し、TIFF フォーマットで保存した。これらの画像を画像処理ソフトウェア (Photoshop CS4、Adobe Systems、San Jose、CA、米国) を用いて表示した。最初に頬側骨面画像を表示し、オトガイ孔および副オトガイ孔の開口部を明示してマーキングした。次にソフトウェアの画像の重ね合わせ機能を用いて擬似パノラマ画像を重ね合わせ、擬似パノラマ画像上でオトガイ孔と副オトガイ孔の位置を明示した。

また、パノラマ装置を用いて 4 個の乾燥下顎骨を撮影条件管電圧 75kV、管電流 12mA、撮影時間 12 秒で撮影した。撮影時の乾燥下顎骨の位置付けは通常断層域が乾燥下顎骨の横断面の中央となる位置づけ (正常断層域)

のほかに、断層域を前方へ 10mm 移動、後方へ 10mm 移動、副オトガイ孔の開口部を基準として頬側へ 10mm 移動、舌側へ 10mm 移動させた。

4名の観察者 (a、b、c、d) がオトガイ孔と副オトガイ孔を視覚的に確認した。副オトガイ孔の描出にあたっては、擬似パノラマ画像を参考とし副オトガイ孔に一致するような類円形透過像、骨管様透過像、骨梁の変化といった構造が視覚的に確認できるか否かを検討した。視覚的に確認できると判断した場合を描出可能とした。

結果として、断層域の設定の違いによるオトガイ孔および副オトガイ孔の描出において、すべてのオトガイ孔について、すべての観察者が描出可能と判断した。副オトガイ孔の描出については正常断層域で撮影したパノラマ画像において副オトガイ孔を視覚的に確認できた割合は 68.8%であり、正常断層域からそれぞれの方向へ 10mm 移動させたパノラマ画像においてもそれらを平均すると 68.8%であった。さらに、観察者毎での描出割合は 45%から 80%であった。

乾燥下顎骨個体の違いによる副オトガイ孔の描出においては、副オトガイ孔を視覚的に確認できた割合は、個体 A : 20%、個体 B : 80%、個体 C : 80%、個体 D : 95%であった。

インプラント術前パノラマ画像における観察 (研究 2) においては、2007 年 4 月から 2009 年 9 月の間に愛知学院大学歯学部附属病院放射線・画像診断科においてインプラント術前検査としてパノラマ撮影と CBCT 撮影をおこ

(論文内容の要旨)

No.4.....

愛知学院大学

なった 365 名 (男性 130 名、女性 235 名) を対象とした。その平均年齢は 51.7 歳で、年齢の範囲は 17 歳から 81 歳であった。検査にあたり、患者に対して十分なインフォームドコンセントをおこない、検査の同意を得て施行した。この研究は、愛知学院大学歯学部倫理委員会 (承認番号 201) を得て行われた。

これらの対象においてパノラマ装置 (モリタ工業、京都、日本) を用いて、撮影条件管電圧 68~76kV、管電流 7~8mA、撮影時間 16 秒で撮影した。撮影時の位置付けは眼耳平面が床面に平行となるよう設定した。パノラマ画像は、CR (コンピューテッドラジオグラフィ) システム (REGIUS MODEL 190、コニカミノルタ、東京、日本) を用いて、イメージサーバーに保存した。そして、パノラマ画像の観察は高解像度液晶モニタ (RadiForceRX240、EIZO、白山、日本) 上にて行った。

インプラント術前検査は CBCT 装置 (アルファード VEGA、朝日レントゲン工業、京都、日本) を用いて撮影条件を管電圧 80kV、管電流 5mA、撮影時間 17 秒で撮影された。照射領域は、直径 102 mm、高さ 102 mm (I モード) でボクセルサイズは、 $0.2 \times 0.2 \times 0.2$ mm とした。頭部の位置づけは、イヤロッドとチンレストを用いて咬合平面が床面と平行になるように設定した。撮影により得られた画像は、DICOM ファイルとしてポータブルハードディスクに保存した。

2 名の歯科医師が撮影された CBCT 画像から副オトガイ孔の有無を観察し

た。観察には、コンピュータ（マッキントッシュG4、アップルコンピュータ、CA、USA）上にて、三次元画像解析ソフトOsiriXを用いた。オトガイ孔と副オトガイ孔の区別は、下顎管と連続性がみられる頬側孔の面積で最大のものをオトガイ孔、それ以外の頬側孔を副オトガイ孔とし、下顎管と連続性のみられない頬側孔は除外した。次にCBCT画像上で観察された副オトガイ孔の面積と下顎管から副オトガイ孔頬側骨面開口部までの距離を計測した。

CBCT画像から副オトガイ孔が有り判定された画像については実際のパノラマ画像と比較するために前述の方法と同様に「擬似パノラマ画像」を作製し、2名の観察者が実際のパノラマ画像上で、副オトガイ孔を観察した。その観察にあたっては、前述の方法と同様に、擬似パノラマ画像を参考とし副オトガイ孔に一致するような類円形透過像、骨管様透過像、骨梁の変化といった構造が実際のパノラマ画像上において視覚的に確認できるか否かを検討した。視覚的に確認できると判断した場合を描出可能とした。

また、実際のパノラマ上にて、副オトガイ孔が描出できるか、描出できないかの判定と、副オトガイ孔の面積や下顎管から副オトガイ孔頬側骨面開口部までの距離の関係性については、マンホイットニーのU検定を用いて有意水準5%（ $P < 0.05$ ）で検定した。

結果として、CBCT画像上にて、365名中28名（7.7%）に副オトガイ孔が認められた。左右側どちらかのオトガイ孔周囲に1個の副オトガイ孔を

認めるものは23例、2個認めるものは7例で、合計37個の副オトガイ孔が認められた。副オトガイ孔の面積は平均 1.5 mm^2 (SD: 0.9 平方mm) で、下顎管から副オトガイ孔頬側骨面開口部までの距離は 6.4 mm (SD: 3.3 mm) であった。

副オトガイ孔が、実際のパノラマ上においても描出可能と判定された割合は48.6%で、37個の副オトガイ孔のうち18個であった。描出可能であった副オトガイ孔の面積は、平均 1.8 mm^2 で、描出不可能であったものは、平均 1.2 mm^2 であった。副オトガイ孔の面積において描出できたものと描出できなかったものを比較した結果、有意差 ($P=0.04$) が認められた。

一方、下顎管の分岐部から副オトガイ孔頬側骨面開口部までの距離においては、 $P=0.34$ となり、有意差は認められなかった。

結論として、CBCT 再構築画像である擬似パノラマ画像を参照とし、通常のパノラマ画像での副オトガイ孔の描出がどの程度まで可能かを検討したところ、副オトガイ孔のうちの約半数は通常のパノラマ画像においても描出可能であると考えられた。パノラマ断層域の位置設定で入射角度や拡大率を変化させたことによる副オトガイ孔の描出割合には大きな差はみられなかった。また、下顎骨の個体の違い、特に副オトガイ孔の面積には有意差が認められた。