

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 10 日現在

機関番号：32667

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24792013

研究課題名(和文) 下顎前歯インプラント治療時の偶発症防止への指針作成～切歯枝は本当に無視できるか？

研究課題名(英文) Diagnostic importance of the incisive branch of the mandibular canal for the implant surgery.

研究代表者

河合 泰輔 (Kawai, Taisuke)

日本歯科大学・生命歯学部・准教授

研究者番号：30350143

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円、(間接経費) 870,000円

研究成果の概要(和文)： CBCTとMRIによる下顎管の切歯枝(IBM)の描出について検討した。献体下顎骨のCBCT画像による評価でIBMは93.5%にみられ、側切歯部まで観察できるものが多かった。解剖による検証でCBCT画像で見えなかった部分まで明らかになった。7名の患者画像によるCBCTとMRIのIBM描出に関する比較では、MRIが明らかに優れ、CBCTで描出できなかった部位まで描出可能であった。

IBMの位置や走行の理解は外科処置時の偶発症を防止のために、術者が理解しなければならないことである。本結果は、今後MRIによるインプラント術前診断がCBCTに代わり推奨される時が来ることを示唆している。

研究成果の概要(英文)： This study evaluated the visibility and the course of the incisive branch of the mandibular canal (IBM) using CBCT and MRI. The CBCT images of the cadaver mandibles showed the IBM in high frequency (93.5%). The frequent position where the IBM seemed to be disappeared on CBCT images was lateral incisor. In most cases, cadaver dissections after image assessment revealed the portion of the IBM that could not be observed in the images. The comparison of the visualization of the IBM between CBCT and MRI in 7 clinical cases, MRI demonstrated the continuation of the IBM that could not be observed in the CBCT images.

Understanding the exact location and course of the IBM is essential for the surgeons to avoid complications during surgical procedures. This result suggested that the MRI diagnosis of neurovascular structure for the pre-implant diagnosis might be recommended in the future, as an alternative to CBCT diagnosis.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：病態科学系歯学・歯科放射線学

キーワード：歯科放射線診断学 インプラント 歯科用コーンビームCT

1. 研究開始当初の背景

下顎骨へのインプラント埋入に際し重要な解剖学的指標として、下顎管、オトガイ孔、そして顎下腺窩による顎骨形態が挙げられるが、これらは後方にあることからオトガイ孔間は比較的 안전한インプラントサイトと考えられている。しかしながら、下顎の前歯部のインプラント埋入手術において口底部の出血から、気道閉塞を生じ、生命の危機にさらされた例が散見される。また本邦の歯科医院においてインプラント埋入後に口底部血腫が明らかになり、結果的に死に至ったという報道もみられる。

オトガイ孔間の顎骨に分布する動脈としては、下顎管から分岐する切歯枝が存在する。一方、口底部に存在する動脈としては、前歯部周辺に舌動脈の分枝である舌下動脈、そして臼歯部には顔面動脈の分枝であるオトガイ下動脈が挙げられ、これらは最終的にそれぞれ正中、犬歯小臼歯部の2箇所において下顎骨舌側の小孔(舌側孔)を通じて骨内に入るものがあるとされている。

本研究は20~22年度科学研究費補助金(若手研究(B)20791376)を受けて行った犬歯・小臼歯部の舌側孔および骨内に進入する脈管について行った検討に関連する内容として、オトガイ孔付近で下顎管から分岐して下顎骨前方で骨内に分泌する下顎管の切歯枝(IBM: Incisive branch of the mandibular canal)について、走行および損傷時の偶発症に関する検討を行うことを計画した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、下顎管前方の切歯枝(IBM: incisive branch of mandibular canal)について、画像による検討、解剖による検証を行い、IBMの走行、終末および適切な画像検査。診断方法について評価を行うことを目的とした。さらにインプラントを中心とした外科手術時にIBMを損傷することにより起こり得る事象について検討することが目的である。

3. 研究の方法

(1) 献体下顎骨のCBCT画像、献体解剖による評価

試料として献体下顎骨32体58側を用いた。歯科用コーンビームCT(CBCT)(AZ3000CT:朝日レントゲン工業(株))を用いて試料の下顎下縁平面を床に平行にしてオトガイ孔間の撮像を行った。撮像条件は85kV, 4mA, FOV: 79 × 71mm (voxel size: 0.155mm)とした。CBCT画像の観察は、装置に付帯する画像処理ソフト Neo Premium Neo (朝日レントゲン工業(株))を用い、画像で確認できるIBMの頻度、画像で見える走行について評価を行った。さらにシミュレーションソフトを用いて、疑似インプラント埋

入時のIBMとの位置関係について検討した。CBCT画像を元に献体下顎骨の解剖、脈管、交通路の観察をして、CBCT画像の観察結果との対比、画像で観察できない末梢部分の走行について観察・評価を行った。

(2) MRIによる切歯枝の観察

(1)で行ったCBCTと献体解剖による観察を派生させ、さらに臨床に寄与する方法として、臨床のMRI画像を用いてIBMの観察を行った。これは元々CBCTの画像を撮像したことのある7名の被験者に対して、MRI撮像の承諾を得て、CBCTとMRIのIBM描出能に関する検討を行った。

CBCTの撮像は歯科用コーンビームCT(CBCT)(Alphard VEGA:朝日レントゲン工業(株))を用いて行い、患者の咬合平面が床と平行になるように撮像した。撮像条件は110kV, 4mA, FOV: 100 × 100mm (voxel size: 0.2mm)とした。CBCT画像の観察は、画像処理ソフト Neo Premium Neo (朝日レントゲン工業(株))を用い、献体下顎骨における検討と同様に、画像で確認できるIBMの頻度、画像で見える走行について評価した。

MRIの撮像はIntera Achieva Nova Dual 1.5-T MRI (Philips Electronics)を用いて、サーフェスコイルを使用して下顎下縁に平行に横断画像を得た。脈管構造が明瞭に描出することを念頭にbalanced FFEシーケンスで撮像した。MRI画像の観察は、zioTerm2009ソフトウェア(Ziosoft Inc)を用いて、IBMの走行の評価、CBCT画像との比較・検討を行った。

4. 研究成果

(1) 献体下顎骨による検討

献体下顎骨62側のうち58側のCBCT画像上でIBMが確認できた(93.5%)。27管が中切歯、28管が側切歯、3管が犬歯まで到達していた。IBMの終末点で一番多かったのは側切歯であった。オトガイ孔の前端からの高さの平均は-4.7mmであった(Fig. 1)。

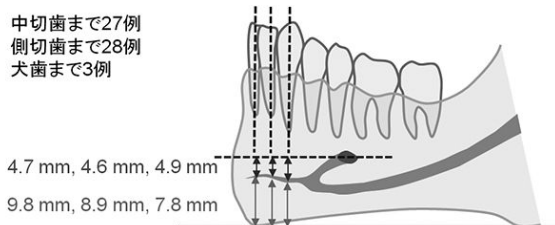


Fig. 1
献体下顎骨のCBCT画像による、IBMの走行に関する検討結果

CBCT画像による観察の結果、IBMは比較的下方を走行しているため、(歯槽骨の吸収状態にも依存するが、)インプラント埋入の

際は埋入インプラントの長さはある程度担保できることが予想された (Fig. 2)

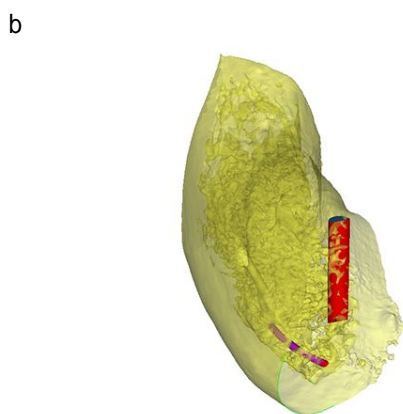
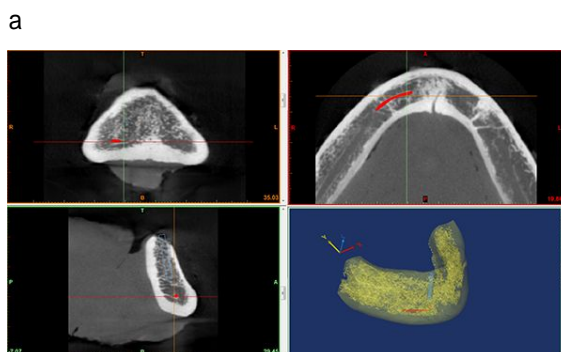


Fig. 2 a b
シミュレーションソフト (Materialize Japan) における CBCT 画像への疑似インプラント (3mm × 15mm) のシミュレーション

また、献体解剖による検討では、CBCT 画像で観察が困難なものでも、切歯枝は存在することが明らかであった。これは切歯枝の太さが太いほど CBCT の検出率が高いわけではなく、CBCT では、IBMC の管壁の骨硬化の状況により、画像におけるいわゆる「切歯枝の見え方」が変わることが考えられた。解剖を行ったすべての下顎骨において、IBMC は多くの細かい分枝をしながら、一番太い本管は最終的に下顎切歯舌側の歯槽頂付近に開口していることが明らかになった。

(2) MRI による CBCT との比較

MRI では IBMC の内部の脈管を周囲の海綿骨と比較して、高信号で非常に明瞭に描出することが可能であり、識別が容易であった。すべての例において IBMC の描出に関しては CBCT より明らかに優れていた。

解像度の点からも歯や歯槽骨への分枝はかなり細いため、描出困難であったが、IBMC の本管は終末まで十分観察可能であった (Fig. 3)

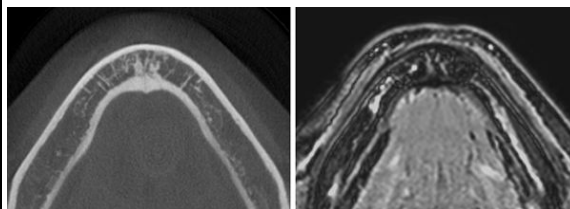


Fig. 3
40 歳男性の CBCT 画像と MRI 画像

CBCT による IBMC の観察は、内部の脈管構造を直接観察するのではなく、骨壁のわずかに骨硬化している部分を認識するため、管の連続性を全体的に見渡すのが困難であるが、MRI では内部の脈管の信号を直接画像化する為に、骨の状態に影響を受けることなく、脈管の走行を観察できることに起因していると考えられた。

以上から、脈管の損傷による偶発症を考える際に、硬組織の形態把握を主体とする CT および CBCT に加えて、MRI による軟組織、とくに脈管の走行を把握するが、現状では一番の方法であることと結論付けられた。しかしながら、時間的・経済的なコストの問題、MRI 撮像の簡便さなどを考えると今後の啓蒙活動が必要であると思われる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

(1) Kawai T, Asami R, Kagawa T, Yuasa K, Yosue T: CBCT and macroscopic observation of the incisive branch of mandibular canal. 64th annual session of the AAOMR, LA, USA, October, 2013.

(Poster presentation)

(2) 河合泰輔: CT を用いたより適切で確実なインプラント治療「CT 画像解剖」、第 43 回公益社団法人 日本口腔インプラント学会 学術大会 歯科放射線学会共催シンポジウム, 福岡国際会議場 (福岡), 2013 年 9 月.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

河合 泰輔 (KAWAI Taisuke)
日本歯科大学・生命歯学部・准教授
研究者番号：30350143

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：