

機関番号：32667  
 研究種目：若手研究 (B)  
 研究期間：2008～2010  
 課題番号：20791376  
 研究課題名 (和文) 下顎犬歯・小白歯部における舌側孔の診断指針の作成 ～偶発症のリスク低減に向けて～  
 研究課題名 (英文) Diagnostic importance of the lingual foramina in the canine/premolar region of the mandible  
 研究代表者  
 河合 泰輔 (KAWAI TAISUKE)  
 日本歯科大学・生命歯学部・講師  
 研究者番号：30350143

研究成果の概要 (和文)：下顎骨の犬歯・小白歯部の舌側にある孔 (舌側孔) の発現頻度、位置および孔を走行する血管について歯科用コーンビーム CT 画像と献体解剖により検討した。舌側孔の発現頻度は 63%、位置はオトガイ孔より 9.7mm 下方であった。またオトガイ下動脈が舌側孔を走行し、下顎管の切歯枝と吻合していた。この結果によりオトガイ孔間へのインプラント埋入手術に際し、術前画像で舌側孔を認識することで動脈損傷による偶発症のリスクを回避できると考えられた。

研究成果の概要 (英文)：This study investigated the variations of the lingual foramina in the canine/premolar region of the mandible (lateral lingual foramina: LLF). The frequency and location of LLF were evaluated from cone beam CT (CBCT) images and vessels were identified through macroscopic anatomical observations.

The LLFs were observed in 63% of mandibles, and average location was 9.7 mm inferior to the mental foramen. In cadaver study, the arteries were identified to be submental arteries having anastomosed with the incisal branch of inferior alveolar arteries.

The possible injury of the vessels and the consecutive complication during implant surgery could be reduced by recognizing lingual foramina in the canine/premolar region in the preoperative imaging. The use of CBCT seemed to be critical to avoid complications.

#### 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,900,000	570,000	2470,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・病科学系歯学・歯科放射線学

キーワード：歯科放射線診断学、歯科インプラント診断

#### 1. 研究開始当初の背景

歯科においてインプラント治療は比較的一般的な欠損修復処置として定着しつつある。下顎骨へのインプラント埋入に際し、術前診断の重要な解剖学的指標として、下歯槽

神経血管束を含む下顎管の存在が挙げられるが、無歯顎症例に対する一般的な治療法であるオトガイ孔間へのインプラント埋入では、下顎管はアンテリアループ部分を除いて後方にあることから比較的安全と考えられている。

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で深刻な出血が起き、その結果上気道の閉塞により生命の危機にさらされた例が 1986 から 2003 年で 12 症例みられたという報告、あるいは本邦において、歯科医院においてインプラント埋入後に、口底部血腫により気道閉塞を生じて、結果的に死に至ったという報道もみられた。

口底部に分岐する動脈としては、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る。これらは最終的に下顎骨舌側の小孔（舌側孔）から顎骨内に入るものもあるとされているが、テキストブックでは舌側孔および臨床との関連性について詳細には記載されていないことが多く、インプラント治療を行う歯科医全体にあまり周知されていないと思われた。

それまで舌側孔の頻度について、医科用 CT（以下：CT）により検討した文献、あるいは本研究者の施設において、インプラント術前検査の目的でスライス厚 1mm の CT 撮像を施行した 114 の患者画像について検討・報告した結果では、舌側孔の出現部位は正中と犬歯・小白歯部で、正中は 114 人中 113 人（99.1 %）に、犬歯・小白歯付近では 66 人（57.9 %）に少なくとも 1 個以上認め、比較的高頻度であることを示していた。

下顎骨の正中は下顎結合部があり、非常に硬い骨質であること、また最終補綴時の審美的要求から、埋入頻度は正中よりも犬歯・小白歯部の方が高いと考えられた。さらにこの部位の頰側にはオトガイ孔も存在しており、この部位の動脈の交通を明らかにする必要があり、舌側孔の詳細、および通過する動脈について明らかにすることでインプラントの診断時の一指標となり、手術におけるリスクを想定することが可能になると考えた。

## 2. 研究の目的

舌側孔は正中および犬歯・小白歯部にみられる事が多いが、今回は研究では犬歯・小白歯部の舌側孔に焦点を当てた。研究全体を通して、舌側孔の頻度、位置、骨内管の走行、および通過する動脈について検討することを目的とした。手順は以下のとおり。

### (1) 乾燥下顎骨を用いた評価

高解像度の歯科用コンビーム CT（以下 CBCT）を用いて日本人感想下顎骨の撮像を行い、画像により舌側孔の位置、出現頻度、顎骨内部での走行の詳細について評価する。

### (2) 解剖学献体を用いた評価

舌など口底部の軟組織付き下顎骨の CBCT 撮像を行い、画像で舌側孔が確認された献体に

ついて、画像を参考にしながら舌側孔周囲を剖出し、舌側孔を走行する脈管の種類、顎骨内での走行について評価する。

(3) 上記 (1)、(2) の結果を元に、臨床におけるインプラント術前検査ヘフィードバックする。

## 3. 研究の方法

(1) 日本人乾燥下顎骨 60 体を用いた検討  
試料の日本人乾燥下顎骨の下縁平面を床と平行になるように撮像用の台に設置し、下顎骨のオトガイ孔間の領域が包含されるように設定して撮像を行なった。使用した CBCT 装置は Alioth（朝日レントゲン工業（株）、京都）で、撮像範囲：71 mm×79 mmφ の円柱形（I-mode：ボクセルサイズ 0.155mm）、撮像条件は管電圧：85kV、管電流：4 または 6mA、撮像時間 13sec で全試料の撮像を行った（図 1）。

撮像後の画像は装置に付帯する画像処理ソフトウェア（Asahi Vision：朝日レントゲン工業（株）、京都）を用いて、犬歯・小白歯の舌側孔の出現頻度、位置を用いて計測し、連続する下顎骨内の管の走行方向について評価した（図 2）。

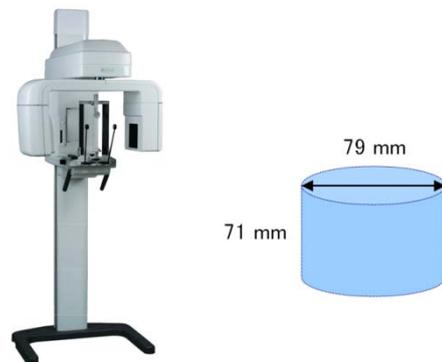


図 1：使用した CBCT と撮像範囲

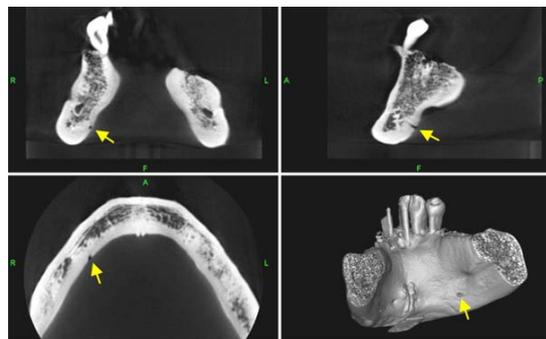


図 2：乾燥下顎骨の CBCT 画像例

(2) 解剖学献体の下顎骨 25 体を用いた検討  
解剖学献体についても (1) の乾燥下顎骨の  
撮像時と同条件で CBCT 画像の撮像を行った。  
撮像後の画像において犬歯・小白歯部に舌側  
孔が確認できた下顎骨について画像を参考  
にしながら舌側孔周囲の脈管の剖出を行い、  
舌側孔から骨内に入る動脈の種類を同定を  
行った。

その後は、舌側孔周囲からマイクロモーター  
およびマイセルなどを用いて、動脈を損傷  
しないように下顎骨を舌側から削除し、血管  
の骨内部における走行や他の血管との関連  
性の確認を行った。

(3) (1)、(2) の結果を元に、インプラント  
診療および画像診断の専門家と共にイン  
プラント術前画像検査における重要性につ  
いて意見交換を行った。

#### 4. 研究成果

(1) 乾燥下顎骨 60 体中 38 体で少なくとも 1  
個の舌側孔が認められ (1~4 個)、38 体の下  
顎骨における舌側孔の検出総数は 66 個であ  
った。このうち 19 体が片側性、19 体が両側  
性にみられた (図 3)。

舌側孔は下顎下縁平面から平均 3.9 mm 上  
方、オトガイ孔から平均 9.7 mm 下方に位置  
していた。管は骨表面に対して 22.6 度内方  
に、下顎下縁平面に対して 27.5 度上方に走  
行していた。

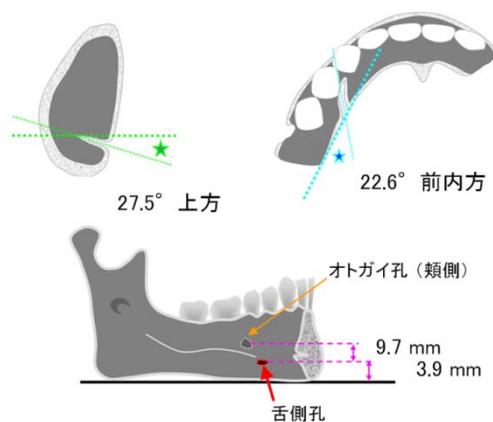


図 3 : 乾燥下顎骨における舌側孔の位置

(2) 25 体のうち 14 体において少なくとも一  
個の舌側孔が犬歯・小白歯部に認められた。  
14 体における舌側孔の検出総数 22 個で、10  
体片側性で 4 体が両側性であった。

22 個のうち 19 個の舌側孔で剖出が可能で、  
これらは全て顔面動脈から分岐したオトガイ  
下動脈が走行・通過していた。さらに確認  
できた 19 個の舌側孔を通過した動脈はすべ  
て下顎管内を前上方に走行した後、下顎管の  
切歯枝と吻合していた (図 4)。

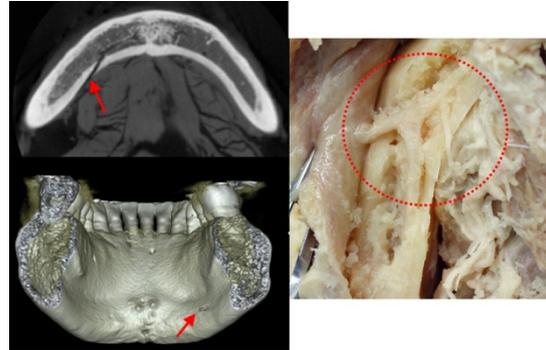


図 4 : 解剖献体の CBCT 画像と解剖例

(3) 犬歯・小白歯部の舌側孔は (1) (2) の  
結果から約 60%の下顎骨にみられる。舌側孔  
から骨内に入るオトガイ下動脈の走行する  
管が下顎管の切歯枝と吻合して、オトガイ孔  
間における栄養供給を補足する役割を担っ  
ている可能性が強く示唆された。このことは  
舌側孔付近には必ず動脈が下顎骨に近い位  
置に存在していることを示しており、イン  
プラント埋入に際して舌側孔部分および舌側  
皮質骨の穿孔は動脈損傷による甚大な偶発  
症につながる危険性が考えられた。

オトガイ孔間へのインプラント埋入にお  
いて、術前に CT や CBCT を用いて三次元的な  
画像診断する際は、下顎骨の重要な一指標と  
して、舌側孔とその間の走行の確認は必須で  
あり、併せてインプラント体の舌側へ穿孔を  
防ぐ為に下顎骨舌側の陥凹の形態を確認し  
ておくことが非常に重要である。これにより  
術中・術後の偶発症を回避し、インプラント  
治療をさらに安全性の高い治療に導くこと  
と考えられた。

#### 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)

[学会発表] (計 3 件)

- ① Kawai T, et al, Communications between  
lateral lingual canal and incisal branch  
of mandibular canal, The 8<sup>th</sup> Asian  
Congress of Dentomaxillofacial  
Radiology, 2010 年 11 月 14~16 日、韓国・  
ソウル (COEX)

②Kawai T, et al, Lateral lingual foramina of the mandible: cadavers study with CBCT, 19th annual scientific meeting of European Association of Osseointegration, 2010 年 10 月 7～9 日、スコットランド・グラスゴー (SECC)

③河合泰輔、他、下顎骨犬歯小白歯部にみられる舌側孔と管の走行について、第 13 回日本顎顔面インプラント学会、2009 年 12 月 12 日、佐賀市 (アバンセ)

## 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・講師

研究者番号：30350143

### (2) 研究分担者

該当者なし

### (3) 連携研究者

該当者なし