

〔原著〕

## 下顎大白歯の抜髄時に施行する頬側浸潤麻酔未奏効患者の臨床的検証

河合 拓郎<sup>1)</sup>, 工藤 勝<sup>2)</sup>

1) 医療法人清雅会シバタ歯科

2) 北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系歯科麻酔科学講座

## Clinical Study on buccal infiltration anesthesia failure to pulpectomy of mandibular molar

Takuro KAWAI<sup>1)</sup>, Masaru KUDO<sup>2)</sup>

1) Seigakai Shibata Dental Clinic

2) Division of Dental Anesthesiology, Department of Human Biology and Pathophysiology, Health Sciences University of Hokkaido

**Key words** : pulpectomy, inferior alveolar nerve block, mandibular molar, ligament anesthesia, C-shaped canal

## Abstract

This study, we employed age, sex, root shape, and thickness of bone to identify particulars of patients with low local anesthetic effects of irreversible pulpitis of the mandibular molar. We investigated the local anesthesia method of irritant pulpitis treatment retrospectively for cases occurring over three years from December 2013 to November 2016 treated at the Seigakai Shibata dental clinic. After injection of buccal infiltration anesthesia agent in the patients with irreversible pulpitis of the mandibular molar, patients displaying ineffectual treatment was subjected to inferior alveolar nerve block and periodontal ligament injection.

In the 3 years, the frequency of use of inferior alveolar

nerve block and periodontal ligament injections for irreversible pulpitis patients occurred in 14 of 48 cases. The results showed that buccal infiltration anesthesia was unsuccessful in the C-shaped root canal. The logistic analysis showed an odds ratio of 0.0381, 95% confidence interval 0.00245–0.593 even when corrected for spontaneous pain, yielding  $p = 0.0196$ , which was statistically significant.

The possibility of the presence of a C-shaped root canal of the second molar was suggested as one of characteristics of the infiltration anesthesia effect failure in the pulpectomy of the mandibular molar.

われ、頬側浸潤麻酔効果の効果を認めなかった患者と認めた患者、年齢、性別、歯根の形態、骨の厚さおよび自発痛の有無について比較検討した。

## 緒 言

下顎大白歯の不可逆性歯髄炎の抜髄処置は、局所麻酔奏効不良のため患者に疼痛を与えることがある。

原因は薬理学および解剖学的な要因である。薬理的に炎症組織の歯髄に拡散勾配する局所麻酔薬量は低下する(工藤, 2017)。解剖学的に、下顎大白歯部の歯槽骨壁は、緻密で骨小孔が少なく浸潤麻酔の効果は減弱する(北村, 2006)。

今回、下顎大白歯の抜髄処置時に対する、頬側浸潤麻酔の未奏功の要因を明確にすることを目的とした。すな

## 方 法

## 1. 対象

2013年12月から2016年11月の間に、医療法人清雅会シバタ歯科に受診した患者の診療記録から、筆頭著者が下顎大白歯の不可逆性歯髄炎と診断し、抜髄処置を受けた患者を抽出した。本症例は、尾上(尾上, 2015)の分類を用いて不可逆性歯髄炎と診断した。なお、歯髄試験と

して、今回、冷風による温度診を行った。また、今回は、自発痛の無い蝕に対しては、軟化象牙質の除去中に出血を認めたものは、不可逆性歯髄炎とした。腐敗臭を認めたものは症例から除外した。

今回、抽出した患者（49症例48名）について後ろ向きに調査をした。

## 2. 注射方法

下顎大白歯の抜髄処置において、頰側浸潤麻酔（傍骨膜注射および歯槽頂麻酔）で抜髄処置を施行できた症例（以下、IA群）と、下顎孔伝達麻酔および歯根膜麻酔を必要とした症例（以下、BI群）に分けた。すべての局所麻酔剤は、2%リドカイン1/73000アドレナリン含有（オーラ<sup>®</sup>注歯科用カートリッジ、昭和薬品化工、東京）を用いた。

本研究の下顎孔伝達麻酔および歯根膜注射の必要基準は、2%リドカイン1/73000アドレナリン含有カートリッジ1.8mlによる頰側浸潤麻酔で、髓腔開拓をできなかった患者とした。下顎孔伝達麻酔注射1.8mlおよび歯根膜注射を施行した。なお、BI群で、局所麻酔効果を得ることができなかった場合は、下顎孔伝達麻酔1.8mlを追加した。本研究では、BI群を浸潤麻酔未奏効患者（患歯）とした。



Fig.1 フローチャート

## 3. 歯根の形態

髓腔開拓後に、3根管、4根管あるいは槌状根管と診断し分類した。

## 4. 骨の厚さ

田口（田口，1994）の骨粗鬆症のスクリーニングに用いる方法でパノラマX線画像から計測した。

本研究では、パノラマX線画像をDICOMデータに変換した。DICOMビューア（OsiriX<sup>®</sup>）で、オトガイ孔直下の皮質骨の厚さを計測した。本研究では、臨床的に検証するため、パノラマX線画像から計測した。

## 5. 自発痛

診療記録から、自発痛なし、ややあり、かなり痛いとは分類した。

## 6. 倫理事項

医療法人清雅会シバタ歯科倫理委員会（14000089）の承認（No. 3）を得た。

## 7. 統計法

対象をBI群およびIA群として、年齢、性別、喫煙、根の形態、骨の厚さおよび自発痛の有無について比較検討した。名義変数をFisherの正確確率検定、連続変数をt検定で行った。p値が0.05未満を有意差ありと判定した。なお、自発痛については、自発痛なし0、ややあり1、かなり痛い2とカテゴリー化した。

第1大白歯と第2大白歯に分け、目的変数に、頰側浸潤麻酔未奏効の有無、説明変数には、第1大白歯では、4根管の有無、第2大白歯では、槌状根の有無を用いた。第1大白歯は、3根管（変数0）か4根管（変数1）で、第2大白歯は、3根管（変数0）か槌状根管（変数1）で検討した。今回は、炎症があると麻酔が効きにくいと一般的に言われている。そのため、炎症の徴候の一つである自発痛のかなり痛いで補正をした。

統計解析にはEZR（Kanda, 2013）を使用した。

## 結 果

調査期間中に49症例48名の患者の下顎大白歯に抜髄処置を行った。1名は抗精神薬服用者である1名を除外した。48症例47名のうち、下顎孔伝達麻酔および歯根膜注射を14症例13名の患者に施行していた。

患者背景は、IA群とBI群と比較して、年齢、男女比は同程度であった。しかし、第2大白歯部の槌状根管、第1大白歯4根の比率は、IA群と比較してBI群は有意に多く認めた（Table 1）。

歯種別で、第1大白歯は、自発痛が強いほどBI群に多く有していた。一方、第2大白歯は、自発痛で有意差を認めなかった。BI群は、槌状根を多く認めていた（Ta-

Table 1 患者背景

	BI群 (n=14)	IA群 (n=34)	P-value
年齢mean(SD)n=47	36.6 (15.1)	42.4 (15.7)	0.258 <sup>a</sup>
性別(男/女)n=47	10/3	13/21	0.494 <sup>b</sup>
槌状根 あるいは4根管	10	9	0.008 <sup>b*</sup>
喫煙/非喫煙者n=47	6/7	8/26	0.163 <sup>b</sup>
皮質骨の厚さ mean(SD)n=47	0.38 (0.10)	0.36 (0.10)	0.658 <sup>a</sup>
自発痛の有無			
0：なし	1	7	
1：ややあり	5	4	0.167 <sup>b</sup>
2：かなり痛い	8	23	

a：t検定

b：Fisher正確確率検定

\*：有意差あり

**Table 2** 第1大臼歯の結果

	BI群 (n = 7)	IA群 (n = 14)	P-value
年齢	38.0 (21.8)	39.9 (12.3)	0.803 <sup>a</sup>
性別(男/女)	5/2	8/6	0.656 <sup>b</sup>
4根管	4	5	0.397 <sup>b</sup>
喫煙者	3	4	0.638 <sup>b</sup>
皮質骨の厚さ	0.40 (0.08)	0.35 (0.12)	0.329 <sup>b</sup>
自発痛の有無			
0 : なし	0	4	
1 : ややあり	3	0	0.0277 <sup>b*</sup>
2 : かなり痛い	4	8	

a : t検定  
b : Fisher正確確率検定  
\* : 有意差あり

**Table 4** 第1大臼歯についてロジスティック解析結果

	オッズ比	95%CI	P-value
自発痛	0.1×10 <sup>-16</sup>	0 - ∞	0.996

n = 21

ble 2, 3).

その結果, 第1大臼歯の自発痛について, ロジスティック解析で, 自発痛(かなり痛い)で補正して, 自発痛のオッズ比0.1×10<sup>-16</sup>, 95%信頼区間0 - ∞, p = 0.996という結果となった.

一方, 第2大臼歯について, 頬側浸潤麻酔未奏功の患者は, ロジスティック解析で, 自発痛(かなり痛い)で補正して, 槌状根管のオッズ比0.0381, 95%信頼区間0.00245 - 0.593, p = 0.0196と統計学的に有意となる結果となった.

なお, 本研究では, 下顎孔伝達麻酔の偶発症を発症しなかった.

## 考 察

下顎大臼歯の浸潤麻酔が未奏功になりやすい解剖学的理由として, 上條は, 1. 下顎骨外壁の緻密骨の厚径が, 根尖付近で, 2.8mm前後と前歯部の1.7mm前後に比べ1mm厚い. 2. 下顎骨外壁から歯槽窩壁(根尖付近)までの距離は, 前歯部で2mm前後, 第1大臼歯で4mm前後, 第2大臼歯で8 - 9mmと, 大臼歯部で大きい. 3. 下歯槽神経も舌側に走行している. 4大臼歯の歯槽部骨壁には, 欠損や穿孔が少ない. 5. 歯肉頰移行部が, 前歯部に比べて歯槽縁に近い. と述べている(上條, 1965).

本研究では, 下顎大臼歯の不可逆性歯髄炎に対して局所麻酔効果の低い患者はどのような人か明確にすることを目的とした. BI群で, 第2大臼歯の槌状根管では差を認めた. すなわち, 槌状根管では, 頬側浸潤麻酔が未奏功になりやすいと考えられた. 雨宮は, 頬側からの距離が長いほど, 局所麻酔効果は小さくなると記している

**Table 3** 第2大臼歯の結果

	BI群 (n = 7)	IA群 (n = 20)	P-value
年齢	35.4 (7.6)	44.1 (17.7)	0.223 <sup>a</sup>
性別(男/女)	5/2	13/7	1 <sup>b</sup>
槌状根	6	4	0.00329 <sup>b</sup>
喫煙者	3	4	0.328 <sup>b</sup>
皮質骨の厚さ	0.34 (0.11)	0.37 (0.09)	0.609 <sup>b</sup>
自発痛の有無			0.29 <sup>b</sup>
0 : なし	0	6	
1 : ややあり	2	1	
2 : かなり痛い	5	11	

a : t検定  
b : Fisher正確確率検定  
\* : 有意差あり

**Table 5** 第2大臼歯についてロジスティック解析結果

	オッズ比	95%CI	P-value
槌状根	0.0381	0.00245 - 0.593	0.0196*

n = 27

(雨宮, 1999). 一方, Flanaganは, 局所麻酔薬アルトカインの研究で, 根尖部付近の皮質骨の厚さが2mmを超えると麻酔効果が低く, 距離はあまり関係なかったと報告している(Flanagan, 2016). また, 槌状根管の根尖は, 舌側に湾曲していることが多いと言われている(木ノ本, 2013). 今後, さらに原因を明確にするためにCT撮影をして皮質骨の厚さ, 骨から根尖部までの距離を検証する必要がある.

臨床では, 第2大臼歯の不可逆性歯髄炎の場合, デンタルエックス線写真検査で槌状根管を診断するのは難しい. 欧米人(ベルギーやチリ)は槌状根の割合が10%以下と少ない(Torres. et al., 2015). 一方, 邦人の報告では, 45.6% (鈴木, 2015)と多く認める. 本研究では, 27例中7例(37%)に槌状根を認めた. 邦人の場合, 下顎大臼歯, 特に大2第臼歯の抜髄の場合, 槌状根を疑い, 頬側浸潤麻酔未奏功の可能性を考える必要性がある.

術前の痛みは, 両群で差を認めなかった. AggarwalによるとVASを用いて術前の痛みが小さい人ほど術中の痛みが小さくなると報告している(Aggarwal et al., 2015). そのため, 本研究でも, 術前に痛みをVAS値やNRS値などで評価するべきであった.

本研究は, パノラマX線で皮質骨の厚さを評価した結果, 差を認めなかった. 皮質骨が厚い場合, 歯肉と根尖の距離が長くなるため, 局所浸潤麻酔効果が小さくなると考えられる. しかし, 大臼歯部の皮質骨の厚さをパノラマX線では評価することは出来なかった. 今後はFlanaganの報告(Flanagan, 2016)のように根尖部付近の皮質骨の厚さおよび根尖部までの距離を確認する必要があると考える.

リドカインを用いた不可逆性歯髄炎の下顎孔伝達麻酔の成功率は54.5%と、高い成功率ではない (Allegretti CE et al., 2016). 一方、邦人での報告で、森下は、単独でも抜髄は可能と報告している (森下, 2007). 不可逆性歯髄炎時の下顎孔伝達麻酔と歯根膜注射の報告では、81.5%と成功率が高い (Fan et al., 2009). しかし、麻酔持続時間は、23分と短い (Childers et al., 1996). そのため、岡崎は、下顎孔伝達麻酔、頬神経ブロック、頬側浸潤麻酔の次に、歯根膜麻酔を施行するように勧めている (岡崎, 2014). 臨床においては、複数の局所麻酔方法の併用が必要であると考えられた。

また、不可逆性歯髄炎の浸潤麻酔では、局所麻酔薬アルトカインがリドカインより成功率が高いと報告された (Ashraf et al. 2013). しかしながら、本邦で発売されていないので、本邦での認可を期待する。

本研究では、下顎神経支配領域の知覚異常、顔面神経麻痺、血腫等の偶発症を発生しなかった。安全な注射操作・手技と言える。近年では、針先のターゲットを下顎孔より手前にする安全な下顎孔伝達麻酔方法が報告されている (森下, 2007; 高杉, 2000; Boonsiriset, 2013). 加えて、下顎孔伝達麻酔方法のシミュレーターが充実してきている (工藤ら, 2008; Lee et al., 2015). 以前と比較して安全に下顎孔伝達麻酔ができる環境が整ってきている。すなわち、現在、本邦において、下顎大白歯の不可逆性歯髄炎の局所麻酔方法は、頬側浸潤麻酔および歯根膜注射を併用した下顎孔伝達麻酔が有効と考えている。

本研究は後ろ向きの研究で、抜髄処置へのアプローチを一定にするため、術者を一人とした。そのため症例数が限られていた。本研究だけで、槌状根管の患者が浸潤麻酔効果未奏功とは言い切れない。より明確にするために多施設で、下顎大白歯の浸潤麻酔効果未奏功の調査が望ましいと考えられる。また、今後の研究では、CTで槌状根管などの形態、皮質骨の厚さ、歯槽骨からの根尖部までの距離を確認する必要であると考えられた。

臨床において、下顎大白歯の不可逆性歯髄炎の患者で、特に第2臼歯の場合、頬側浸潤麻酔だけでは、積極的に下顎孔伝達麻酔や歯根膜注射を施行してもいいのではと考える。

## 結 語

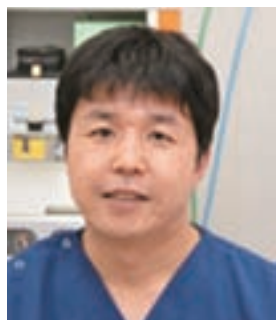
3年間に下顎大白歯の抜髄の患者に対し下顎孔伝達麻酔および歯根膜注射の使用頻度は、48例中14例(29.1%)であった。すなわち、29.1%に、下顎大白歯の抜髄時の浸潤麻酔効果未奏功を認めた。

下顎大白歯の抜髄時の浸潤麻酔効果未奏功の原因の一つとして、第2臼歯の槌状根管である可能性が示唆された。

## 文 献

- 雨宮義弘：注射部位の局所解剖。新・抜髄時の確実な局所麻酔法。第一歯科出版：1999, 33-38.
- Aggarwal V, Singla M, Subbiya A, Vivekanandha, Sharma V, Prakash V, & Geethapriya N. Effect of Preoperative Pain on Inferior Alveolar Nerve Block. *Aneth. Prog* 62 (4): 135-139, 2015.
- Allegretti CE, Sampaio RM, Horliana AC, Armonia PL, Rocha RG & Tortamano IP. Anesthetic Efficacy in Irreversible Pulpitis; A Randomized Clinical Trial. *Braz Dent J* 27(4): 381-386, 2016.
- Ashraf H, Kazem M, Dianat O & Noghrehkar F. Efficacy of articaine versus lidocaine in block and infiltration anesthesia administered in teeth with irreversible pulpitis: a prospective, randomized, double-blind study. *J Endod* 39 (1): 6-10, 2013.
- Boonsiriset K, Sirintawat N, Arunakul K, & Wongsirichat N. Comparative study of the novel and conventional injection approach for inferior alveolar nerve block, *Int. J Oral Maxillofac Surg* 42(7): 852-856, 2013.
- Fan S, Chen WL, Pan CB, Huang ZQ, Xian MQ, Yang ZH, Dias-Ribeiro E, Liang YC, Jiao JY, Ye YS & Wen TY. Anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block plus buccal infiltration or periodontal ligament injections with articaine in patients with irreversible pulpitis in the mandibular first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 108(5): e89-93, 2009.
- Flanagan DF: The effectiveness of articaine in mandibular facial infiltrations. *Local Reg Anesth* 9: 1-6, 2016.
- 上條雍彦：注射麻酔に必要な解剖学。口腔解剖学第1巻骨学。アナトーム社：1965, 141-184.
- Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* 48(3): 452-458. 2013.
- 北村清一郎, 篠原千尋&宮本洋二. 歯科局所麻酔時に必要な解剖学の知識. *歯界展望* 107 (5): 964-968, 2006.
- 木ノ本喜史：槌状根。臨床根管解剖 (下顎編)。臨床根管解剖-基本的知識と歯種別の臨床ポイント。ヒョーロン：2013, 165-175.
- 工藤勝：局所麻酔法。スタンダード全身管理・歯科麻

- 酔学第4版. 学建書院:2017, 207-254.
- 工藤勝. 薬液を注入できる局所麻酔シミュレーターの発明と実用化, 北医療大歯誌 27:129-130, 2008.
- Lee JS, Graham R, Bassiur JP & Lichtenthal RM. Evaluation of a Local Anesthesia Simulation Model with Dental Students as Novice Clinicians. J Dent Educ 79(12):1411-1417, 2015.
- 森下三嗣. 下歯槽神経伝達麻酔の新しいアプローチ—下顎大白歯歯髄除去を試みた42例への応用. 日歯麻誌 35(3):381-388, 2007.
- 尾上由枝, 李光純:1. 診査・診断. 第1章 診査・診断と意思決定. 世界基準の臨床歯内療法. 医歯薬出版:2015, 7-21.
- 岡崎勝至. 下顎第1大白歯の局所麻酔1. 歯界展望 123(2):320-326, 2014
- 鈴木誠. 日本人の下顎第2大白歯の槌状根における歯髄腔形態. 学位論文, 2015.
- 田口明. 回転パノラマX線写真による閉経後骨粗鬆症診断の試み. 日骨形態誌 4:113-118, 1994.
- 高杉嘉弘. 合併症を起こさない局所麻酔下歯槽神経近位伝達麻酔法の理論と実際. 日歯医師会誌 53:419-424, 2000.



河合 拓郎

平成7年 北海道医療大学 歯学部歯学科卒業  
 平成7年 北海道医療大学 大学院歯学研究科入学  
 平成11年 北海道医療大学 大学院歯学研究科修了  
 平成11年 北海道医療大学歯学部附属病院歯科麻酔科入職  
 平成13年 北海道医療大学歯学部歯科麻酔学講座入職  
 平成18年 北海道医療大学歯学部歯科麻酔学講座退職  
 平成18年 医療法人清雅会シバタ歯科入職