歯科用 CT による下顎管と下顎智歯の位置関係の観察

橋爪敦子・中川洋一・石井久子・小林 馨*

Observation of positional relation between mandibular third molars and the mandibular canal on limited cone beam computed tomography

HASHIZUME Atsuko · NAKAGAWA Yoichi

ISHII Hisako · KOBAYASHI Kaoru *

Abstract: We describe the preoperative use of limited cone beam computed tomography (CT) with a dental CT scanner for the assessment of mandibular third molars before extraction. Cone beam CT provides 42.7-mm-high and 30-mm-wide rectangular solid images, with a resolution of less than 0.2mm.

The positional relationship between the mandibular third molars and the mandibular canal was examined by dental CT. Sixty-eight lower third molars of 62 patients whose teeth were superimposed on the mandibular canal on periapical or panoramic radiographs were studied. Dental CT scans clearly demonstrated the positional relationship between the mandibular canal and the teeth. The mandibular canal was located buccally to the roots of 16 teeth, lingually to the roots of 27 teeth, inferiorly to the roots of 23 teeth, and between the roots of 2 teeth. The presence of bone between the mandibular canal and the teeth was not noted in 7 of 16 buccal cases, 24 of 27 lingual cases, and 10 of 23 inferior cases on dental CT scans, suggesting that the canal was in contact with the teeth.

Fifty-nine of the 68 mandibular third molars were surgically removed, and postoperative transient hypoesthesia occurred in 4 patients. Dental CT scans showed no bone between the mandibular canal and the teeth in all 4 patients. Hypoesthesia was not related to the bucco-lingual location of the mandibular canal or to the extent of bone loss between the canal and the teeth. However, hypoesthesia did not occur in patients with bone between the mandibular canal and the teeth. Thus, information on the distance between the canal and teeth on dental CT scans was useful for predicting the risk of inferior alveolar nerve damage.

Because of its high resolution and low radiation dose, cone beam CT was useful for examination before mandibular third molar surgery.

Key words: cone beam CT (コーンビーム CT), dental CT (歯科用 CT), mandibular canal (下顎管), inferior alveolar nerve (下歯槽神経), mandibular third molar (下顎第3大臼歯)

緒 言

下顎智歯抜歯後の偶発症の1つに下唇の知覚異常があ

り、この偶発症を予防するうえで術前に智歯と下顎管との関係を把握することは重要である。智歯と下顎管との関係の観察には、通常、口内X線撮影法やパノラマX線撮影法を用いるが、二次元的な画像であるため頬舌的位置関係の把握は困難である。

口内法X線像やパノラマX線像では、歯根が下顎管と重なる部分での根の不明瞭化、下顎管の白線の断裂、下顎管の迂回などの変化がある場合、抜歯時に下顎管損傷の可能性が予測される¹⁾。しかしながら、これらの所見がどの程度智歯と下顎管の近接度を表現しているかは明確にされていない。

智歯と下顎管の頬舌的位置関係や両者の近接度を判断す

鶴見大学歯学部口腔外科学第2講座
(主任：石橋克禮教授)

* 鶴見大学歯学部歯科放射線学教室
(主任：山本 昭教授)

Second Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Tsurumi University, School of Dental Medicine (Chief:
Prof. ISHIBASHI Katsunori)

* Department of Oral Radiology, Tsurumi University, School
of Dental Medicine (Chief: Prof. YAMAMOTO Akira)

受付日：2003年1月21日

採択日：2003年10月28日

る目的のために、多くの試みがなされている。管球移動法 (tube shift method)²⁾ や立体撮影法 (stereoradiography)^{3, 4)} は口内法 X 線像やパノラマ X 線像に類似した側面像から、従来型断層撮影 (conventional tomography)^{5~7)} やコンピューター断層撮影 (CT)^{8, 9)} では顎骨の頬舌的横断像から智歯と下顎管の頬舌的位置関係の観察が可能となる。下顎骨の断層像においては、頬舌的な位置関係を直接描出するため、歯根と下顎管の距離や両者の接触状態などの、より正確な把握が可能である。特に CT では三次元的に画像表示できるため読影の解釈の誤差が少ない⁹⁾。しかしながら、これら断層撮影は、解像度が口内法 X 線像やパノラマ X 線像に比較して劣るため、下顎管壁の正確な描出が困難な場合があった⁷⁾。

近年、歯科用に小範囲の撮影が可能な、円錐形の X 線束と二次元検出器からなるコーンビーム CT が開発され、その顎骨病変に対する診断での有用性が報告されている^{10, 11)}。新井らが開発した Ortho-CT と呼ばれる小型 CT 装置は、Scanora[®] (Soredex, Helsinki) にイメージインテンシファイアー (X 線光電子増倍管) を搭載したもので、画像再構成範囲は高さ 30mm、幅 38mm の長方形の長辺の中点を回転軸として回転した円柱形であり、画像を構成しているボクセルは一辺が 0.136mm の立方体で、画像の最小解像力は約 0.25mm である¹²⁾。鶴見大学においても、これと同様のコーンビームタイプの歯科用 CT を開発し¹³⁾、顎骨病変の診断、口腔外科小手術の術前診断などに応用している¹⁴⁾。

本研究では、下顎智歯抜歯に際して撮影した口内法 X 線像やパノラマ X 線像で歯根と下顎管が重なるか接していた例に歯科用 CT を応用し、歯科用 CT 像での下顎智歯と下顎管との位置関係、両者の近接度を観察した。さらに、下顎智歯抜歯を行った症例の術後のオトガイ神経領域の知覚異常を観察し、歯科用 CT 像と知覚異常との関連性を検討した。

対象と方法

1. 対象

下顎智歯の抜歯目的で来院し、口内法やパノラマ X 線像で歯根が下顎管に重なるか接するようにみえたもののうち、下顎智歯と下顎管の位置関係を把握する目的で歯科用 CT によって撮影した 62 例、68 部位を対象とした (写真 1)。対象症例は、19 歳から 76 歳 (平均 37.6 歳) の男 30 例、20 歳から 54 歳 (平均 32.9 歳) の女 32 例であった。始めに行った 68 部位の一般撮影は、口内法が 14 部位、パノラマ X 線撮影法が 46 部位、口内法とパノラマ X 線撮影法の両方によるもの 8 部位で、それぞれの撮影法は合計すると、口内法が 22 部位、パノラマ X 線撮影法が 54 部位であった。紹介先の医院から持参した X 線写真フィルムも対象

写真 1 下顎智歯の口内法ならびにパノラマ X 線写真
A: パノラマ X 線撮影で歯根が下顎管の一部に重なっている像。
B: 口内法で歯根と下顎管とが交差している像。

に含めた。

2. 歯科用 CT

歯科用 CT (PSR9000, 朝日レントゲン線工業, 京都) (写真 2) はコーンビーム CT であり、円錐形の X 線束で照射し二次元検出器のイメージインテンシファイアーを用いて測定する。X 線発生装置と検出器の 1 回の回転で高さ 42.7mm、底辺 30mm × 30mm の直方状の範囲が撮影でき、スライス厚 0.117mm で 365 枚の軸位断像が得られる。これを前頭断像、矢状断像, panoramic image, 歯列横断像などに再構成して観察できる^{13, 14)}。画像上では 0.2mm 以下の分解能が得られ、被曝量は同部位の撮影に換算するとスパイラル CT の約 1/15 である¹⁴⁾。

歯科用 CT 撮影時の下顎の位置は、下顎咬合平面が水平になるように位置決めを行った。

写真2 歯科用 CT 装置

矢印：イメージインテンシファイアー。
矢頭：X線発生装置。

3. 観察項目

1) 智歯と下顎管の上下的位置関係

口内法、パノラマX線写真撮影法、歯科用CTのそれぞれの画像から、智歯と下顎管の上下的位置関係を読影した。歯科用CT像での観察においては、歯列を縦断するpanoramic imageに垂直なスライスの歯列横断像（写真3）を用いて、歯根と下顎管の重なる程度を判断した。

智歯と下顎管の上下の関係を、Ⅰ型：歯根が下顎管下壁に重なって、歯根と下顎管が交差している状態、Ⅱ型：歯根が下顎管上壁に重なっているが下顎管下壁には重ならず、歯根と下顎管の一部が重なり合う状態、Ⅲ型：歯根が下顎管上壁に接する状態、Ⅳ型：歯根と下顎管が離れていて接触していない状態の4つに分類した（図1）。

ただし、口内法X線像とパノラマX線像において、歯根と下顎管が離れていて接触していない状態のもの（Ⅳ型）

写真3 歯科用CT像のpanoramic image（上段）と歯列横断像（中段、下段）
下顎管が歯根の下方に存在する例。矢印：下顎管。LNG：舌側。BCL：頬側。

写真4 頬側型の歯科用CT像

下顎管が歯根の頬側に位置する。この例では歯根と下顎管は交差しているものの、歯根と下顎管は接触せず頬舌的に離れている。

A : panoramic image. B, C : 歯列横断像. 矢印 : 下顎管. LNG : 舌側. BCL : 頬側.

図1 智歯と下顎管の上下の関係

I型：歯根が下顎管下壁に重なって、歯根と下顎管が交差している状態。II型：歯根が下顎管上壁に重なっているが下顎管下壁には重ならず、歯根と下顎管の一部が重なり合う状態。III型：歯根が下顎管上壁に接する状態。IV型：歯根と下顎管が離れていて接触していない状態。

は、歯科用CTの撮影対象とはしなかった。

口内法X線像とパノラマX線像がどの程度歯科用CT像と一致するかを、上述の4分類を用いて、口内法X線像と歯科用CT像、パノラマX線像と歯科用CT像をおのおの比較し検討した。

2) 智歯と下顎管の頬舌的位置関係の分類

歯科用CTにおける歯列横断像から、智歯と下顎管との相対的位置関係を観察し、頬側型、舌側型、根間型、下方型の4型に分類した。頬側型は下顎管が歯根の頬側に位置するもの(写真4)、舌側型は下顎管が歯根の舌側に位置するもの(写真5)、根間型は下顎管が根と根の間を通り、歯根が下顎管を取り囲むような位置関係のもの(写真6)である。下方型は下顎管が歯根より下方に位置するものであり、そのうち、歯根が下顎管上壁に接する状態のものと、歯根

と下顎管が離れていて接触していない状態は、それぞれ、上述の上下的位置関係分類のIII型とIV型に相当する(写真3)。

3) 智歯と下顎管の近接度の分類

智歯と下顎管との近接度を判定するため、歯科用CTの歯列横断像から骨介在型と骨非介在型の2型に分類した(写真7)。骨の介在ありと判定したものは、下顎管壁が明瞭であるものと、下顎管壁が明瞭でないものの歯根と下顎管との間に距離があるものに分かれた。歯根と下顎管の間に骨の介在が明らかでないものを骨非介在型とした。さらに、骨介在型と骨非介在型の2型のそれぞれの発現率ならびに骨非介在型での下顎管の扁平化(写真7C)の発現率を調べ、前項の頬舌的位置関係の分類との相関を検討した。

4) 智歯と下顎管の間の骨非介在範囲

下顎管の歯根に対する頬舌的位置によって骨非介在の広さが異なるか、あるいは抜歯後の知覚神経異常発現頻度に骨非介在の広さが影響を及ぼすかどうかを検討するために、骨非介在範囲を計測した。骨非介在範囲は、歯根と下顎管の間に骨の介在を認めない近遠心的距離とし、その長さを歯列横断像から推測した。すなわち、歯根と下顎管の間に骨の介在を、各横断面像間は1.5mmであるから、たとえば、1断面像にのみ骨非介在を認めた場合は3.0mm未満、2断面像に認めた場合は1.5mmから4.5mm未満、3断面像に認めた場合は3.0mmから6.0mm未満などと判定した。ただし、1断面像のみに骨非介在が認められ、同時にその画像上で根尖が描出されている場合は、1.5mm未満と判定した。すなわち、根尖が描出されている場合、歯根は根

写真5 舌側型の歯科用 CT 像

下顎管が歯根の舌側に位置する。この例では歯根と下顎管の間に骨の介在を認めない。

A : panoramic image. B, C : 歯列横断像。矢印：下顎管。LNG : 舌側。

写真6 根間型の歯科用 CT 像

下顎管が歯根と歯根の間に位置する。

A : panoramic image. B, C : 歯列横断像。矢印：下顎管。LNG : 舌側。BCL : 頬側。

尖方向へはそれ以上存在しないため、骨非介在範囲は歯冠方向へ1.5mm未満と判定しうるからである。

5) 骨非介在範囲と抜歯後の知覚異常発現との関係

観察対象の68部位中59部位の抜歯を行った。それら抜歯症例の術後の下唇の知覚異常を観察し、知覚異常発現と下顎管の頬舌的位置、骨の非介在状態、骨非介在範囲との関係を検討した。

結 果

1. 智歯と下顎管の上下的位置関係の分類における口内法 X 線像ならびにパノラマ X 線像と歯科用 CT 像との比較

口内法撮影した22部位については、Ⅰ型3部位、Ⅱ型16部位、Ⅲ型3部位であったが、歯科用 CT 像では、それ

写真7 骨介在型と骨非介在型の歯科用CT歯列横断面像

- A：骨介在型. 歯根と下顎管の間に骨が介在する。
 B：骨非介在型. 歯根と下顎管の間に骨が介在しない. この例では歯根と下顎管の重なりが大きいため、下顎管の断面は円形に近く下顎管の断面は扁平化していない。
 C：骨非介在型. 下顎管が扁平化している例. この例では歯根と下顎管の重なりが大きく、歯根が下顎管を圧迫するように存在し、下顎管の断面が変形している。
 LNG：舌側. BCL：頬側.

表1 智歯と下顎管の上下的位置関係の口内法X線像と歯科用CTとの比較

		歯 科 用 CT				
		I	II	III	IV	計
口内法	I	2	1	0	0	3
	II	2	7	3	4	16
	III	0	0	1	2	3
	計	4	8	4	6	22

- I：歯が下顎管下壁に重なって、歯と下顎管が交差している状態。
 II：歯が下顎管上壁に重なっているが下顎管下壁には重ならず、歯と下顎管の一部が重なり合う状態。
 III：歯が下顎管上壁に接する状態。
 IV：歯と下顎管が離れていて接触していない状態。

ぞれ、4部位、8部位、4部位であった。その他、IV型が22部位中6部位(27.3%)にみられた(表1)。口内法でII型と判定した16部位の歯科用CTに対する一致率は43.8%(7/16)であり、2部位がI型、3部位がIII型、4部位がIV型と判定された。

パノラマX線像では、I型12部位、II型29部位、III型

表2 智歯と下顎管の上下的位置関係のパノラマX線像と歯科用CTとの比較

		歯 科 用 CT				
		I	II	III	IV	計
パノラマ	I	10	2	0	0	12
	II	2	20	6	1	29
	III	0	3	2	8	13
	計	12	25	8	9	54

I～IVの分類は表1と同様である。

13部位であったが、歯科用CT像では、それぞれ、12部位、25部位、8部位であった。その他、IV型が9部位(16.7%)にみられた(表2)。パノラマX線像でI型と判定した12部位の歯科用CTに対する一致率は83.3%(10/12)、II型と判定した29部位の一致率は69.0%(20/29)、III型と判定した13部位の一致率は15.4%(2/13)であった。パノラマX線像でIII型と判定したもののなかに歯科用CTではIV型であったものが61.5%(8/13)含まれていた。

2. 智歯と下顎管の頬舌的位置関係, 近接度ならびに下顎管の扁平化 (表 3)

下方型は 68 部位中 23 部位 (33.8 %), 頬側型は 16 部位 (23.5 %), 舌側型は 27 部位 (39.7 %), 根間型が 2 部位 (2.9 %) であり, 下顎管が智歯の舌側に存在した例が多かった。

また, 頬側型の 16 部位中 9 部位 (56.3 %) は骨介在型で, 7 部位 (43.8 %) は骨非介在型であった。一方, 舌側型 27 部位のうち, 骨非介在型は 24 部位 (88.9 %) であった。根間型の 2 部位はいずれも骨非介在型であった。

智歯と下顎管の近接度については, 68 部位中, 骨介在型が 25 例 (36.8 %), 骨非介在型が 43 例 (63.2 %) であった。また, 下顎管が歯根に圧迫されるように扁平化しているのは骨非介在型のみ認められ, 43 部位中 17 部位 (39.5 %) であった。そのうち, 下方型と頬側型では各 1 部位にのみ認められたのに対し, 舌側型では 24 部位中 15 部

位 (62.5 %) に認められ, 下顎管の扁平化は明らかに舌側型に多かった。

3. 下顎管の頬舌的位置関係における歯根と下顎管の間の骨非介在範囲 (表 4)

歯根と下顎管の間の骨非介在範囲は, 1.5mm から 15.0mm 近くに及ぶものまでさまざまであった。下顎管が智歯の頬側に位置する 16 部位において骨非介在型は 7 部位であったが, その骨非介在の範囲は 1.5mm 未満が 1 部位, 3mm 未満が 2 部位, 1.5 から 4.5mm 未満が 3 部位であった。一方, 下顎管が智歯の舌側に位置する 24 部位では, 18 部位において骨非介在範囲が 1.5mm から 7.5mm の間にあり, 7.5mm 以上のものも 3 部位に認められた。したがって, 下顎管が舌側に位置する場合は, 頬側に位置する場合に比較して骨非介在範囲が広くなる傾向が認められた。

4. 術後の知覚異常発現に及ぼす智歯と下顎管の位置的関係 (表 4)

歯科用 CT 像を検討した 68 部位のうち, 59 本の智歯抜歯を行った。そのうち 4 例 (6.8 %) に抜歯後のオトガイ神経領域の知覚異常を認めた。知覚異常は鈍麻であり, 知覚麻痺, 知覚過敏などは認めず, 出現した知覚鈍麻はすべて 4 か月以内に回復していた。

知覚鈍麻が発生した症例はいずれも歯科用 CT 上, 骨非介在型であり, 骨介在型には生じなかった。しかしながら, 下顎管の智歯に対する頬舌的位置によって, 術後の知覚異常発現に差があるという関連性は認めなかった。また, 必

表 3 歯科用 CT における智歯と下顎管の頬舌的位置関係, 近接度ならびに下顎管の扁平化

近接度	下顎管の位置				
	頬側型	舌側型	根間型	下方型	計
骨介在型	9	3	0	13	25
骨非介在型	7 (1)	24 (15)	2	10 (1)	43 (17)
計	16	27	2	23	68

() 内は下顎管の扁平化を認めた数を示す。

表 4 歯科用 CT における歯根と下顎管の間の骨非介在範囲ならびに術後の知覚異常発現例数

骨非介在範囲	下顎管の位置				
	頬側	舌側	根間	下方	計
< 1.5mm	1 (0/1)	1 (0/0)		1 (0/1)	3 (0/2)
< 3.0mm	2 (1/2)	2 (0/2)	2 (0/2)	5 (1/4)	11 (2/10)
1.5 ≤ < 4.5mm	3 (0/2)	6 (1/5)		1 (0/1)	10 (1/8)
3.0 ≤ < 6.0mm		6 (0/6)		3 (0/2)	9 (0/8)
4.5 ≤ < 7.5mm	1 (0/1)	6 (0/6)			7 (0/7)
6.0 ≤ < 9.0mm					
7.5 ≤ < 10.5mm		1 (1/1)			1 (1/1)
9.0 ≤ < 12.0mm		1 (0/1)			1 (0/1)
10.5 ≤ < 13.5mm					
12.0 ≤ < 15.0mm		1 (0/1)			1 (0/1)
骨非介在型部位数	7 (1/6)	24 (2/22)	2 (0/2)	10 (1/8)	43 (4/38)
骨介在型部位数	9 (0/9)	3 (0/3)	0 (0/0)	13 (0/9)	25 (0/21)
計	16 (1/15)	27 (2/25)	2 (0/2)	23 (1/17)	68 (4/59)

68部位中59部位の抜歯を行った。() 内の分母は抜歯を行った例数, 分子は術後の知覚異常を認めた例数。

ずしも歯根が下顎管を圧迫し下顎管が扁平化している例や、骨非介在範囲が大きい例に生じやすいという傾向も認めなかった。

考 察

1. 歯科用 CT での智歯と下顎管の関係の観察について

下顎智歯抜歯後に後遺する下唇の知覚異常の発生率は 0.4 % から 5.5 % といわれる⁹⁾。この合併症を予防するうえで術前に智歯と下顎管との関係を把握することは重要で、その頬舌的位置関係の把握の方法として、口内法やパノラマ X 線撮影法における管球移動法²⁾や立体撮影^{3, 4)}の応用がある。しかしながら、これらの方法では、智歯と下顎管の正確な近接度の評価は不可能であり、この点では顎骨の横断像を描出する断層撮影法が優る^{5~7)}。その一方で従来型断層撮影法やパノラマ X 線断層撮影法は、解像度が口内法 X 線像やパノラマ X 線像に比較して劣るため、下顎管壁の正確な描出が困難な場合があった⁷⁾。高分解能 CT では 0.3mm から 0.4mm 程度の分解能が得られ¹⁵⁾、従来型断層撮影より詳細な構造物の観察が可能である。しかしながら、智歯と下顎管の関係など、狭い範囲の観察を目的とした場合、CT は被曝量の点で問題が残る。歯科用に開発されたコーンビームタイプの CT は^{10, 11, 13, 14)}、狭い範囲の観察を目的としており、被曝量が少ない利点がある。さらに、CT に比較して高い空間分解能が得られるため、智歯と下顎管の間の位置関係の観察、特に、両者の近接度の評価には有用と考えられる。

2. 智歯と下顎管の上下的位置関係の口内法 X 線像ならびにパノラマ X 線像と歯科用 CT 像との比較について

智歯と下顎管の上下的位置関係の描出を、口内法 X 線像と歯科用 CT 像、パノラマ X 線像と歯科用 CT 像とで比較すると、それらの一致率は必ずしも高くなかった。口内法 X 線像やパノラマ X 線像で歯根と下顎管が重なり合うか接触している例を対象として歯科用 CT を撮影したにも拘らず、歯科用 CT 像では下顎管が歯根の下方に位置し、歯根と下顎管が上下的に離れて接触していない状態のものが多数みられた。これとは反対に、口内法 X 線像やパノラマ X 線像では歯根が下顎管の一部のみに重なって見えるものの、歯科用 CT 像では歯根と下顎管が交差しているものもあり、口内法やパノラマ X 線撮影法は下顎管と歯根の上下的な距離や接触状態を必ずしも正確に表現しているとはいえなかった。同様の不一致の傾向は、三次元 CT 画像とパノラマ X 線像との関係においても認められている⁹⁾。これ

によれば、パノラマ X 線像で下顎智歯が下顎管の上壁を越えて重なると分類されたもののうち、CT 像でも同様の結果を示したものは 68.8 % であり、19.4 % では両者が離れていた⁹⁾。このような口内法 X 線像やパノラマ X 線像と CT 像との不一致の原因は、口内法やパノラマ X 線撮影法では X 線束の入射角が歯と下顎管が重なるような角度になっているためと推察されるが、特に口内法では下顎骨に対する入射角が大きくなりやすいためか、歯科用 CT 像との一致率が低かった。CT では画像を再構成してあらゆる方向から観察できるため、垂直的位置関係の正確な把握にも有利と考えられた。

3. 歯科用 CT による智歯と下顎管の頬舌的位置関係について

CT は歯と下顎管の三次元的な位置関係を描出できることが最大の利点である。そのため、下顎管の歯根に対する頬舌的位置関係を把握することが可能である。従来、下顎管は歯根の頬側に位置しているものが舌側に位置するものより多いと報告されている^{4, 5, 7, 9)}。これらの報告での観察方法は立体撮影法^{3, 4)}、断層撮影法^{5, 7)}、CT⁹⁾などであるが、断層像によって検討された下顎管の頬舌的存在位置の頻度は、Miller ら⁵⁾は頬側 35.5 %、頬側下方、9.7 %、下方 16.1 %、舌側下方 9.7 %、舌側 29 %、Kaeppler⁷⁾は頬側 53.6 %、下方 6 %、舌側 13 %、歯根間 26.8 %、田中ら⁹⁾は頬側 39.2 %、根尖側 47.4 %、舌側 10 %、歯根間 3.3 %などと、頬側に位置するものが多い。これに反して、本報告では下顎管が歯根の舌側に位置したものが 68 部位中 27 部位 (39.7 %) であり、上述の報告とは大きく異なる結果であった。この不一致の理由は明らかではないが、本検討における対象を口内法やパノラマ X 線像で歯根と下顎管が重なるか接触している例に限っていること、下顎管の相対的位置関係の検討に際して、下顎管が歯根の下方に存在する例は、頬側、舌側どちらにも加算せず、歯根の下方に存在するものとしてまとめたことなど、検討方法の設定の違いによる可能性も考えられた。

一方、日本人の下顎管の頬舌的走行を解剖学的にみると、下顎孔より第 1 大臼歯または第 2 大臼歯までは内板に沿って、下顎骨体の頬舌径の舌側 1/3 のところを経過し、それより前方では外方に向かう^{16, 17)}。この下顎管の走行からみると、智歯部で下顎管が舌側に位置する例が多いことには矛盾がない。さらに、下顎孔からの下顎管が舌側皮質骨に沿って前方に走行する例では、智歯が下顎孔に近いほど、言い換えれば智歯が後方に存在するほど、下顎管は智歯の舌側を走行する可能性が高くなると推察される。このような智歯が後方に位置する例が多く集積された場合、下顎管が智歯の舌側を走行する例が多くなると考えられる。

その智歯の前後的存在位置に加え、智歯の頬舌的な存在位置、智歯の形態、歯列弓と下顎枝との形態的関連性なども、智歯と下顎管の位置関係に関与する要因と思われる。

4. 歯科用 CT 像における歯根と下顎管の間の骨介在について

歯科用 CT 像における歯根と下顎管との近接度を両者の間の骨介在の有無で検討した。コーンビーム CT は、通常の X 線 CT と異なり、X 線束をイメージインテンシファイアーで検出し、その空間分解能はイメージインテンシファイアーの解像度に依存する¹³⁾。本研究での歯科用 CT は、スライス厚 0.117mm で 365 枚の軸位断像が得られ、再構成された前頭断像、矢状断像、歯列横断像などの空間分解能はどの方向も同じである。画像上では解像度が 0.2mm 以下であり、スパイラル CT に比較して高い空間分解能である¹⁴⁾。

歯根と下顎管の間の骨非介在は、下顎管が智歯の舌側に位置していたものは、智歯の頬側に位置していたものに比べ、約 2 倍高い発現率であった。この骨非介在範囲の前後的距离は、下顎管が智歯の舌側に位置する例が、頬側に位置する例より明らかに長かった。さらに、歯根が下顎管を圧迫するように存在し下顎管が扁平化していた例は、下顎管が智歯の頬側に位置した場合は約 6 % であったのに対し、舌側に位置した場合には約 56 % に認められた。以上のような下顎管が智歯の舌側に位置した場合の骨非介在、下顎管断面の扁平化などの所見は、智歯が頬舌的にみると多くは舌側に位置し、その場合、舌側の骨の厚みの問題から下顎管が圧迫されやすいため生じるものと推察された。また、下顎管が智歯の舌側に位置した場合、歯根に圧迫されるように、下顎管が皮質骨内に存在する例が多くみられたことが、興味深い現象と思われた。

5. 歯科用 CT 像と術後の知覚異常発現について

拔牙後にオトガイ神経領域の知覚異常を 4 例に認めたが、いずれも、歯科用 CT で骨の介在を確認できない場合に生じていた。術後の知覚異常出現は、術中の下歯槽神経への直接的な機械的損傷がその主原因と推察されるが、これには歯の脱臼操作時に下歯槽管が歯根によって圧迫されることや、脱臼操作時に骨折した下顎管壁が下歯槽神経を損傷する場合が考えられる。歯科用 CT の解像度は 0.2mm 以下と、きわめて高いが、この解像度以下の解剖学的構造物の正確な検出は不可能である。そのため、実際に歯根と下顎管の間にごく薄い骨が介在するか否かは断定できない。しかしながら、歯科用 CT で歯根と下顎管の間に骨の介在を認めない例に術後知覚異常が生じていたという結果は、両者がきわめて近接している場合には下顎管内容の損

傷を起こしやすいことを示している。反対に、歯科用 CT で骨の介在を認めた場合は、下顎管損傷の可能性が低いものと考えられた。

以上のように、歯科用 CT は高い空間分解能を有するため、智歯と下顎管の近接度や両者の接触状態の観察には有用と考えられた。

術後の知覚異常出現に関与するその他の要因としては、神経と歯根との相対的近接度、術者の経験、患者の年齢、拔牙時の暴力的な操作、術後の浮腫などがある^{5, 18, 19)}。本検討では、歯根と下顎管の間に骨の介在を認めない例に術後知覚異常が生じた一方で、歯根と下顎管の間に骨の介在を認めない例でもその 9 割には術後知覚異常を認めていない。さらに、近接度がより高いと考えられる下顎管が扁平化している例に術後知覚異常が多いという傾向がないこと、下顎管の骨非介在範囲が大きい例に生じやすいという傾向も認めないことなどから、智歯と下顎管の近接度のみを術後知覚異常発現のリスクファクターと断定することはできない。すなわち、実際の拔牙操作では、智歯の萌出状況、近遠心傾斜の程度などによって拔牙難易度、拔牙方法、拔牙時間などが異なるため、下顎管に加わる力も大きく異なると考えられ、これらの要因も少なからず知覚異常出現に影響していたものと推察される。したがって、拔牙に際しては、下顎管に力を及ぼさないような手術操作を行うことによって、術後の知覚異常の発生を予防できるものと考えられる。その際、歯科用 CT による下顎管の智歯に対する正確な位置関係の把握が、この術後偶発症予防の手助けになると考えられた。さらに、歯科用 CT 撮影によって下顎智歯拔牙時の下歯槽神経損傷の危険性を予測可能なことから、拔牙の必要性和術後の偶発症発生の可能性を加味した拔牙の適応の決定や、インフォームド Consent のための手段としてもこの撮影法による画像診断は有用と思われた。

結 語

歯科用 CT は、歯根と下顎管の三次元的な位置関係を高解像度で描出でき、歯根と下顎管の接触性の把握が下顎智歯拔牙における偶発症の予防に有用であると考えられた。

謝辞

論文作成にあたりご指導いただいた鶴見大学歯学部口腔外科学第 2 講座 石橋克禮教授に深謝いたします。また、論文のご校閲をいただいた鶴見大学歯学部歯科放射線学教室 山本昭教授ならびに鶴見大学歯学部口腔外科学第 1 講座瀬戸院一教授に感謝いたします。

本研究の一部は文部科学省からのハイテク・リサーチ・センターへの研究費によってなされた。

引用文献

- 1) Rood, J.P. and Shehab, B.A.: The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 28: 20-25 1990.
- 2) Azaz, B., Shteyer, A., et al.: Radiographic and clinical manifestations of the impacted mandibular third molar. *Int J Oral Surg* 6: 153-160 1976.
- 3) Uotila, E. and Kilpinen, E.: Relationships of the roots of an impacted third molar and the mandibular canal determined by stereoroentgenography. *Odontol Tidskr* 76: 55-59 1968.
- 4) Tammissalo, T., Happonen, R.P., et al.: Stereographic assessment of mandibular canal in relation to the roots of impacted lower third molar using multiprojection narrow beam radiography. *Int J Oral Maxillofac Surg* 21: 85-89 1992.
- 5) Miller, C.S., Nummikoski, P.V., et al.: Cross-sectional tomography. A diagnostic technique for determining the buccolingual relationship of impacted mandibular third molars and the inferior alveolar neurovascular bundle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 70: 791-797 1990.
- 6) 大西 隆, 田中力延, 他: 下顎智歯部の頬舌的断層 X 線像における下顎管の画像解析. *東日本歯学雑誌* 18: 109-115 1999.
- 7) Kaeppler, G.: Conventional cross-sectional tomographic evaluation of mandibular third molars. *Quintessence Int* 31: 49-56 2000.
- 8) 伊藤正樹, 鬼塚博之: 下顎智歯と下顎管の位置関係 CT による術前評価. *日口外誌* 40: 148-154 1994.
- 9) 田中俊憲, 村上 慶, 他: 下顎智歯と下顎管との位置関係に関する三次元 CT 画像による観察. *日口外誌* 46: 251-261 2000.
- 10) Arai, Y., Tammissalo, E., et al.: Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 28: 245-248 1999.
- 11) Terakado, M., Hashimoto, K., et al: Diagnostic imaging with newly developed ortho cubic super-high resolution computed tomography (Ortho-CT). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 89: 509-518 2000.
- 12) 橋本光二, 寺門正昭, 他: 歯科用小照射野 X 線 CT (ortho-CT) の口腔外科領域への臨床応用 病変と下顎管との関係に対して. *歯科放射線* 40: 47-57 2000.
- 13) 小林 馨, 柳沢慧二, 他: 鶴見大学歯学部顎機能研究センター (ハイテク・リサーチ・センター) 第 2 の概要について. *鶴見歯学* 26: 353-359 2000.
- 14) Nakagawa, Y., Kobayashi, K., et al: Preoperative application of limited cone beam computed tomography as an assessment tool before minor oral surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 31: 322-326 2002.
- 15) 有水 昇監修: 標準放射線医学. 第 5 版, 医学書院, 東京, 1996, 18-19 頁.
- 16) 増田多可夫: 下顎骨の構造並びに力学的研究 1. 内部構造について. *口腔解剖研究* 16: 498-506 1960.
- 17) 上條雍彦: 口腔解剖. 第 2 版, アナトーム社, 東京, 1997, 217-224 頁.
- 18) Gulicher, D. and Gerlach, K.L.: Sensory impairment of the lingual and inferior alveolar nerves following removal of impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 30: 306-312 2001.
- 19) Valmaseda-Castellon, E., Berini-Aytes, L., et al.: Inferior alveolar nerve damage after lower third molar surgical extraction: a prospective study of 1117 surgical extractions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 92: 377-383 2001.