

— 原著 —

下顎枝矢状分割術後の長期下唇知覚麻痺に関する研究

— 第2報：CTによる下顎管の位置の検討 —

鍛 冶 昌 孝, 大 橋 靖, 武 藤 祐 一

新潟大学歯学部口腔外科学第二講座

(主任：大橋 靖 教授)

(受付：平成10年1月28日；受理：平成10年6月4日)

Study of Late Sensory Paralysis in the Lower Lip
after Sagittal Split Osteotomy

—Part2: Investigation of Location of Mandibular Canal
by Computed Tomography—

Masataka Kaji, Yasushi Ohashi, Yuuichi Mutoh

Second Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Niigata University, School of Dentistry

(Chief: Prof. Yasushi Ohashi)

(Received on Jan 28, 1998 ; Accepted on June 4, 1998)

Key Words: sensory paralysis (知覚麻痺), lower lip (下唇), location of mandibular canal (下顎管の位置),
computed tomography (コンピュータ断層撮影)

Abstract: The relationships between late sensory paralysis (LSP) in the lower lip after sagittal split osteotomy and the location of the mandibular canal by computed tomography were evaluated in 103 mandibular ramus cases (59 patients). Location of the mandibular canal was investigated with 6 axial scans at a 4mm interval below the mandibular foramen, and the cases were classified into 3 types (separated, contact and fused). Separated type was regarded as clearance between the mandibular canal and the buccal cortical bone in the mandible, contact type as the bony plate of the mandibular canal touching the inner surface of the buccal cortical bone, and fused type as the bony plate of the mandibular canal being fused to the buccal cortical bone.

The results were as follows;

1. In the separated, contact and fused types, LSP had incidences of 19% (24 of 71 cases), 64% (9 of 14 cases) and 84% (16 of 19 cases), respectively. In the separated type, there was no clear difference in the incidence of LSP based on the shortest distance between the mandibular canal and inner surface of buccal cortical bone.
2. In the relationship between LSP and the number of scans with no clearance between the mandibular canal and buccal cortical bone in the mandible, in the cases with one scan, two scans, three scans, four scans, five scans and six scans had LSP incidences of 50%, 71%, 80%, 100%, 75% and 100%, respectively.
3. There was a strong tendency for LSP in the fused type to continue at a severe degree for more than one year postoperatively.

In conclusion, it is important to evaluate the location of the mandibular canal by CT before performing sagittal split osteotomy to prevent LSP.

抄録：下顎枝矢状分割術後の長期下唇知覚麻痺とCTによる下顎管の位置との関連について、下顎枝矢状分割術施行59名の下顎枝計103例を対象として検討した。CTは軸位断画像(スライス厚2mm, スライス間隔4mm)を用いた。

画像の評価は下顎孔直下より6スライスについて行い、下顎枝頰側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部との間の接触状態により、両者が離れている遊離型、単に接触している接触型、頰側皮質骨に下顎管周囲骨硬化部が融合した融合型の3型に分類し知覚麻痺との関連を検討した。

結果：

1. 知覚麻痺残存率を接触形態の型分類別にみると遊離型では19%に過ぎないが、接触型では64%、融合型症例では84%となった。また、接触型では、下顎管と下顎枝頰側皮質骨内側との距離と知覚麻痺残存率との間に関連は認めなかった。
2. 接触型、融合型症例について、それぞれの形態を認めたスライス数が1スライスのみ症例では8例中4例(50%)、2スライス症例では7例中5例(71%)、3スライス症例では5例中4例(80%)、4スライス症例では4例全例(100%)、5スライス症例では4例中3例(75%)、6スライス全部に亘る症例では5例全例(100%)に知覚麻痺を認めた。
3. 1年以上知覚麻痺残存症例については、融合型でより長期で程度も強く知覚麻痺が残存している傾向がみられた。

以上の結果より、下顎枝矢状分割術を行うにあたっては、術後の長期知覚麻痺を回避するために術前CTにより下顎枝頰側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部の位置、特に接触形態を精査することが非常に重要である。

結 言

下顎枝矢状分割術の術後長期下唇知覚麻痺の原因についていくつかの因子¹⁻¹⁰⁾が挙げられてきたが、それぞれの関連について多角的に統計学的手法を用い検討した報告はみられなかった。そこで著者ら¹¹⁾は多変量解析を用い分析した結果、下顎管の位置が極めて強く知覚麻痺の長期残存に関連していることを明らかにした。

下顎管の位置については、画像解析が進歩した今日、術前より詳細に評価することが可能となってきたが、その評価法に関しては十分な検討が必要である。

下顎枝矢状分割術においては、下顎枝頰側皮質骨内側面を分割面とする特徴より、画像を用いて評価するにあたっては特に下顎枝骨内での下顎管の頰舌的位置、頰側皮質骨内側面との関連を正確に計測でき、その走行を把握できることが必須条件となると考える。

評価に用いる画像としては骨を対象とすることからX線写真が適するが、なかでもcomputed tomography(以下、CT)は軸位断で描出され、下顎枝の頰舌的断面を評価するのに最も適している。そこで、CTのうち骨条件下での軸位断画像を用い、下顎管の位置、走行と術後長期の知覚麻痺の関係をより詳細に検討した。さらに術後の長期に亘る知覚麻痺を回避するための下顎枝矢状分割術の手術選択基準について若干の考察を加え報告する。

研究対象

1989年3月から1995年7月までの6年5か月間に、新潟大学歯学部附属病院第二口腔外科において下顎枝矢状分割術(Obwegeser-Dal Pont法に準ず)を施行した顎変形症患者のうち術前にCTを撮影し、資料の整った59名

の下顎枝計103例とした。

性別は、男性15名、女性44名で、年齢は15歳から36歳であり、平均20.7歳であった。

研究方法

CT装置はシーメンス社製SOMATOM DR3を使用し、CT画像はスライス厚2mm、スライス間隔4mmでReid's baselineを基準とした軸位断撮影画像を用いた。尚、観察条件はwindow幅4000、window値700~1000の骨条件を用いた。

これら画像のうち、下顎孔直下より6スライスについて、下顎枝頰側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部(下歯槽神経、動静脈束の周囲にみられる骨板)との最も接近した部位での距離(以下、接近距離)を計測した(図1)。

一方、接近距離が0mmであった症例のうちには、下顎枝頰側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部が単に接触しているものと、両者が融合した形態をとるものの2つのタ

軸位断画像(スライス厚2mm、スライス間隔4mm)を用い下顎孔より下方6スライスについて検討

下顎枝頰側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部との距離を測定

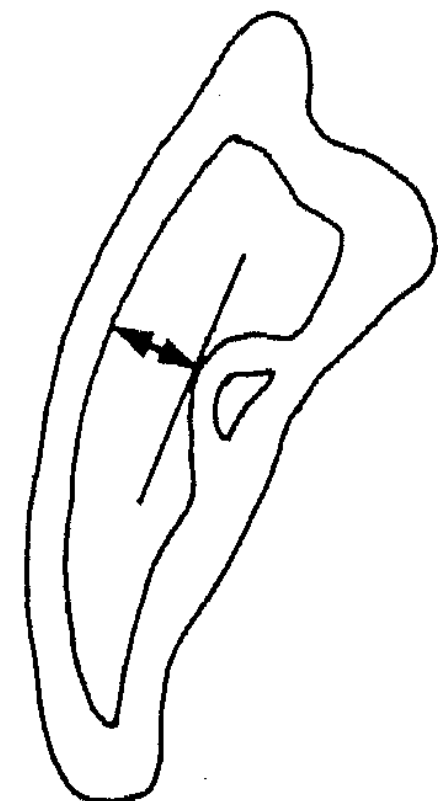


図1 計測方法

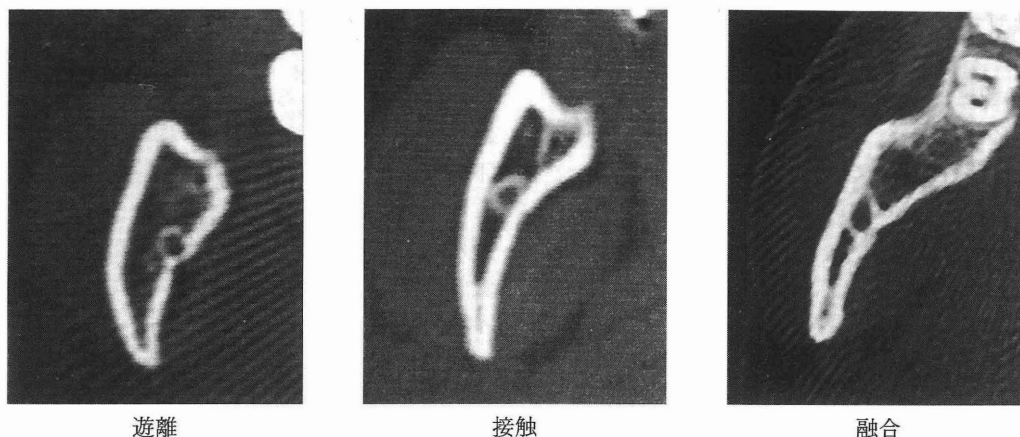


写真1 下顎管の接触形態による型分類

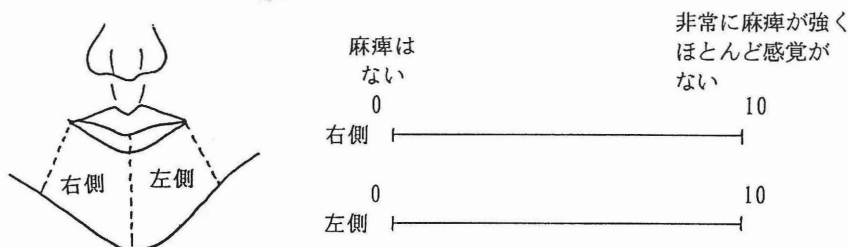


図2 Visual Analogue Scaleをもとにした知覚麻痺調査表（患者用）

イブが認められた（写真1）。そこで 接近距離を認めるものを遊離型とし、接近距離が0mmであった症例については、接触した画像のみを有した症例を接触型、融合した画像を有した症例を融合型の2型に分け、計3型に分類した。これら計測結果ならびに型分類と術後1年での自覚症状としての下唇知覚麻痺の有無について検討した。尚、下唇知覚麻痺（以下、知覚麻痺）は、知覚過敏、違和感も含めた知覚異常とした。

以上の検討に加えて、1年以上知覚麻痺が残存した症例のうち調査できた33例（22名）について、下顎管の位置の型分類別に知覚麻痺程度をvisual analogue scale（以下VAS）¹²⁾を用いて患者に記録させ、術後年数との関連について検討した。尚、VASのスケールの右端を“10：非常に麻痺が強くほとんど感覚がない”とし、左端を“0：麻痺がない”とした（図2）。

結 果

1. 遊離型、接触型および融合型と知覚麻痺残存との関連（表1）

遊離型では、71例中24例（19%）に知覚麻痺が認められた。これをさらに接近距離が1.0mm未満と1.0mm以上の症例に分けると、1.0mm未満では51例中11例（21%）、1.0mm以上離れているものでは20例中3例（15%）であり有意の差を認めない。

表1 遊離型、接触型および融合型と術後知覚麻痺の関連

| 型分類 | 知覚麻痺残存症例数 | 知覚麻痺残存率 |
|----------------|-----------|---------|
| 遊離型 (n=71) | 24 | 19% |
| <1.0mm (n=51) | (11) | (21%) |
| 1.0mm ≤ (n=20) | (3) | (15%) |
| 接触型 (n=14) | 9 | 64 |
| 融合型 (n=19) | 16 | 84 |

（遊離型と接触型・融合型の知覚麻痺残存率：P<0.001）

表2 接触型、融合型症例での接触形態、融合形態を有したスライス数と知覚麻痺残存率との関連

| スライス数 | 知覚麻痺残存症例数 | 知覚麻痺残存率 |
|---------|-----------|---------|
| 1 (n=8) | 4 | 50% |
| 2 (n=7) | 5 | 71 |
| 3 (n=5) | 4 | 80 |
| 4 (n=3) | 3 | 100 |
| 5 (n=4) | 3 | 75 |
| 6 (n=5) | 5 | 100 |

| スライス数(融合) | 知覚麻痺残存症例数 | 知覚麻痺残存率 |
|------------|-----------|---------|
| 1 (n=6) | 4 | 66% |
| 2 (n=3) | 2 | 66 |
| 3~6 (n=10) | 10 | 100 |

一方、接触型では14例中9例(64%)、融合型では19例中16例(84%)と高率に知覚麻痺が残存し、遊離型の知覚麻痺残存率に比し有意に高い値であった(Fisherの直接確率計算, $P < 0.001$)。

2. 接触型, 融合型症例での接触形態, 融合形態を有したスライス数と知覚麻痺残存率との関連 (表2)

接触型, 融合型について, それらの所見が6スライスのうち何枚のスライスに認められたかを検索し知覚麻痺残存率との関連について検討した。その結果, 1スライスのみでの症例では8例中4例(50%), 2スライスに及ぶ症例では7例中5例(71%), 3スライスの症例では5例中4例(80%), 4スライスの症例では4例全例(100%), 5スライスの症例では4例中3例(75%), 6スライス全部に亘る症例では5例全例(100%)に知覚麻痺を認めた。

融合型症例に限ると, 1スライスの症例では6例中4例(66%), 2スライスに及ぶ症例では3例中2例(66%), 3スライス以上の症例では10例全例に知覚麻痺を認めた。

3. 型分類と長期知覚麻痺残存との関連

1年以上知覚麻痺が残存した症例における術後経過年数とVASを用いた知覚麻痺の程度との関連を型分類別に評価した。遊離型13例では, VAS値3以下となった症例は9例(69%), 1以下となった症例は6例(46%)であった。接触型7例では, 1以下となった症例は1例(14%)に過ぎず, 5例(71%)で4以上の値を示した。融合型13例では, 1以下となった症例はなく, 4以上の症例が10例(76%)であり, うち5年以上経過した症例

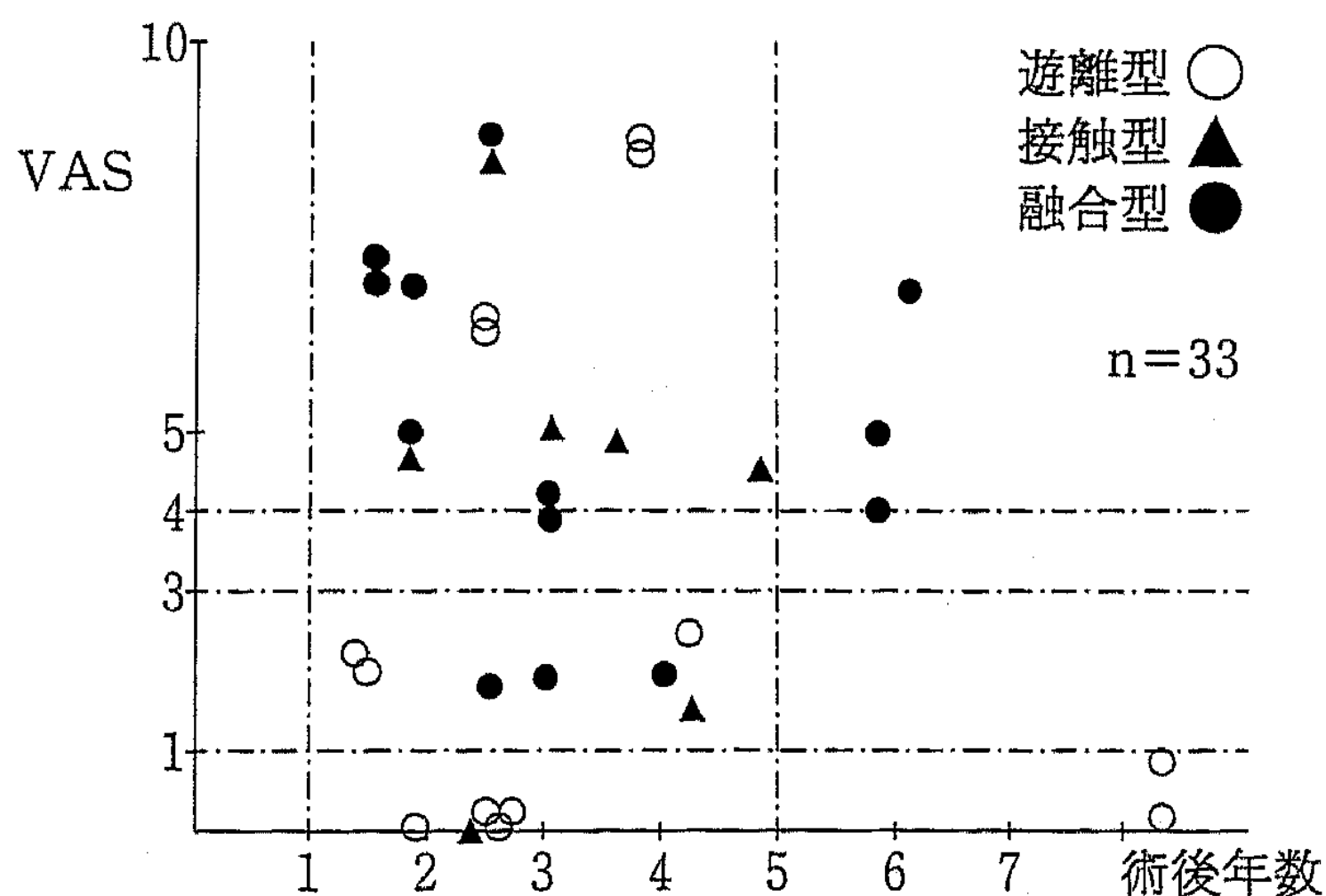


図3 型分類と長期知覚麻痺残存との関連

が3例みられたが全例4以上で改善を認めなかった(図3)。

考 察

1. 研究方法

方法はCT軸位断画像を用い, 下顎孔直下よりスライ

ス間隔4mm, 6スライスをもとに検討した。

この点について, 下顎孔直下よりの間隔4mmの6枚のスライスを用いると顎角部から大臼歯に及ぶ範囲を網羅できること, 一方従来より解剖学的に下顎孔周囲では下顎枝が薄くなっているため下顎管と頰側皮質骨が接近している場合が多いが, 下顎枝を下方に行くに従い下顎管は徐々に頰側皮質骨から離開し顎角部では一部頰側皮質骨直下に存在するものがあるものの臼歯部よりオトガイ孔に至るまではほとんど舌側よりに位置すると言われて¹³⁻¹⁶⁾ことの2点を勘案するとスライス6枚の範囲による検策で最も接近した位置での頰側皮質骨と下顎管の関係について評価できると考えた。実際にほとんどの症例で下顎孔部から顎角部まですべてを含む画像を分析可能であった。

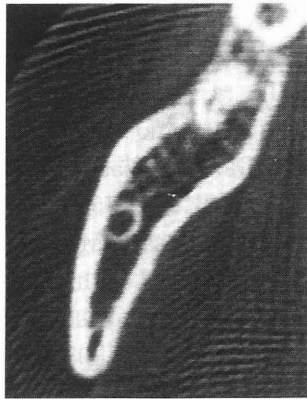
2. 結果について

知覚麻痺残存率を接触形態の型分類別にみると, 遊離型では19%に過ぎないが, 接触型では64%, 融合型症例では84%となり遊離型に比し有意に高率となった。この点につき, CTによる下顎管の位置, 走行と術後知覚麻痺との関連を検討した報告は極めて少なく, Yoshidaら⁷⁾がCTによる下顎枝での下顎管と頰側皮質骨との距離と術後1週での知覚麻痺の程度との関連につき指摘した報告をみるのみである。

今回の結果では, 頰側皮質骨と下顎管の間に間隙が存在している遊離型症例では間隙の大きさに関わらず知覚麻痺残存率に差はなく, 一方で接触型, 融合型症例で知覚麻痺残存率が有意に高くなったことより, 接近距離の大きさよりもむしろ頰側皮質骨と下顎管が接触・融合しているのか, 間隙を持っているのかが重要であることが明らかとなった。

下顎管は通常下歯槽神経を囲む骨硬化部, 即ち薄い骨板より形成されている^{16,17)}。この神経周囲の骨板の存在は骨切り, 分割などの手術操作による外部からの直接的影響が神経に及ぶのを保護するという面で重要と考えられる。遊離型のごとく頰側皮質骨と下顎管周囲の骨板とに間隙があれば, 安全に骨切りが可能で, さらに接近距離が短いものではcement spatulaなどを適宜併用した分割, 骨切り法^{8,10)}を慎重に行うことにより, 神経周囲の骨板が破壊, 損傷を受けることは極めて少ないと考えられる。しかし, 接触型, 融合型のように両者の間隙のない症例では分割操作などにより骨板が容易に損傷を受け, 特に融合型では下顎管周囲の骨板外側部が頰側皮質骨と一体となり, 神経が頰側皮質骨と直接接している形態を取っているため, 必然的に分割後は下顎管の骨板を欠いた神経の露出した状態とならざるを得なくなると考えられる。

神経露出による影響について松田¹⁸⁾は動物実験で下歯



下顎枝舌側皮質骨と下顎管
周囲骨硬化部が遊離し、下顎
枝幅計が大きな症例

19例中2例(11%)



下顎枝舌側皮質骨と下顎管
周囲骨硬化部が接触、融合し、
下顎枝幅計が小さな症例

19例中17例(89%)

写真2 融合型症例における舌側皮質骨と下顎管の関係

槽管を開放し神経を露出ただけでも、Seddonの分類¹⁹⁾による Neurapraxia 型損傷と Axonotmesis 型損傷の中間型損傷を起こすと述べている。加えて、神経の露出した状態では、通常では強い損傷とは成り得ないような固定による圧迫などの影響を受け易くなり、また、長時間の神経露出による損傷の点で手術時間の影響も無視できなくなると考えられる。

このように接触型、融合型では、分割、骨切り時の直接的神経損傷、神経露出による損傷、露出後の手術操作中に生じる物理的神経損傷の頻度が非常に高くなっていると考えられる。

ちなみに今回の対象症例について、融合型症例の下顎枝の形態に関し検討してみると下顎管と頬側皮質骨との関係だけではなく、下顎枝舌側皮質骨との位置関係においてもその間が遊離し下顎枝幅計が比較的大きいものは19例中2例(11%)にすぎず、17例(89%)で下顎管周囲骨硬化部が下顎枝舌側皮質骨と接触または融合し下顎枝幅計が極めて小さくなっていた(写真2)。この点につき Tamas⁶⁾も乾燥下顎骨を用い単純X線による下顎管と下顎枝外側皮質骨の位置を検索しているが、下顎枝が広く厚い症例では下顎管と外側皮質骨が接近していたものは6.09%にすぎない一方で、薄い症例のほとんどでは下顎管と外側皮質骨が近接していたと述べている。このように、下顎管が頬側皮質骨に近接している症例のほとんどが下顎枝が薄い症例であることより、分割、骨切りの難易度も高くなり、より神経損傷の可能性が高くなったと考えられる。

接触型、融合型ではその範囲が大きくなれば知覚麻痺残存率は増加する。接触形態、融合形態を認めるスライスを多く有する症例では知覚麻痺残存率が高くなり、特に融合型で3スライス以上に融合形態を有する症例では

10例全例で知覚麻痺が認められた。よって、神経露出、神経損傷を惹起させる要因として範囲を検索することも重要である。

知覚麻痺残存症例での術後1年以降の経過をVASを用いて検討した結果、遊離型では50%近くで知覚麻痺程度が改善、消失へ移行しており、接近距離が1mm以上で知覚麻痺が残存していた3例については3年以内で全例で知覚麻痺の改善、消失が認められた。一方、接触型、融合型では高率で長期に亘って知覚麻痺が残存し程度も強い傾向がみられ、特に融合型で顕著でさらに長期に亘っていた。これは遊離型症例での神経損傷は軽度な可逆的なものが多い一方、接触型、融合型症例での神経損傷は重度で非可逆的損傷をきたしているものが多いことを示していると考えられる。

4. 臨床的意義

以上の結果をもとに平成7年8月から平成8年8月までの1年1か月間に行った下顎後退手術例57例について、術前診査においてCT軸位断画像をもとに下顎管の位置を検討し、遊離型と診断した45例についてのみ下顎枝矢状分割術を行い術後知覚麻痺残存率を検討した。その結果、術後1年で下唇知覚麻痺が残存した症例は2例4.4%にすぎなかった。残存した2例のVAS値による知覚麻痺の程度評価でもそれぞれ2.0, 2.3と軽度であった。

術前診査において遊離型を分別することの重要性が明らかに示されたものといえる。一方、接触型、融合型症例では他の方法、なかでも下顎枝垂直骨切り術^{20,21)}を適応し下顎管の損傷を避けるように配慮している。

以上、術後長期知覚麻痺を避ける見地から術前CTにより下顎枝頬側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部の位置、特に接触形態を精査し、手術法を検討することは極

めて重要である。

結 語

下顎枝矢状分割術施行59名の下顎枝103例について、術後長期の下唇知覚麻痺と下顎管の位置、走行との関連をCTをもとに遊離型、接触型、融合型の3型に分類し検討した。

1. 遊離型症例では、71例中24例(19%)に知覚麻痺が認められた。遊離型のうち接近距離が1.0mm未満の症例では51例中11例(21%)、1.0mm以上の症例では20例中3例(15%)に知覚麻痺が認められ、両者に差を認めなかった。

一方、接触型では14例中9例(64%)、融合型では19例中16例(84%)と遊離型に比し有意に高率に知覚麻痺が認められた。

2. 接触型、融合型症例について、それぞれの形態を認めたスライス数が1スライスのみでの症例では8例中4例(50%)、2スライスの症例では7例中5例(71%)、3スライスの症例では5例中4例(80%)、4スライスの症例では4例全例(100%)、5スライスの症例では4例中3例(75%)、6スライス全部に亘る症例では5例全例(100%)に知覚麻痺を認めた。

特に、融合型症例では3スライス以上の10例全例に知覚麻痺を認めた。

3. 1年以上知覚麻痺残存症例について術後経過年数と知覚麻痺の程度をVASで評価した。遊離型13例ではVAS値が1以下となった症例は6例(46%)であったのに対し、接触型7例では1以下となった症例は1例(16%)に過ぎず、5例(71%)で4以上の値を示した。融合型13例では1以下となった症例はなく、4以上の症例が10例(76%)であり、うち5年以上経過した症例が3例でみられたが全例が4以上のままで改善を認めなかった。

以上、術後長期知覚麻痺を避ける見地から術前CTにより下顎枝頬側皮質骨内側と下顎管周囲骨硬化部の位置、特に接触形態を精査し、手術法を検討することは非常に重要である。

本論文の要旨は、第49回日本口腔科学会総会(平成7年4月、岐阜)、平成9年度新潟歯学会第1回例会(平成9年7月、新潟)において発表した。

稿を終えるにあたり、本研究の遂行に多大な御協力、御助言をいただいた新潟大学歯学部口腔外科学第二講座ならびに歯科放射線学講座の皆様にご心から感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 阿部正樹, 大橋 靖, 五十嵐一男, 本間正美: Obwegeser-Dal Pont 法を施行した9症例とその術後評価. 日口外誌, 26:1528-1541, 1980.
- 2) Nishioka, G. J., Zysset, M., Sickels, J. V.: Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. J. Oral Maxillofac. Surg., 45:29-25, 1987.
- 3) Paulus, G. W., Steinhauser, E. W.: A Comparative study of wire osteosynthesis versus bone screw in the treatment of mandibular prognathism. Oral Surg., 54:2, 1982.
- 4) 中川清昌, 松本成雄, 上木耕一郎, 山本悦秀: 下顎枝矢状分割術の術式および術中・術後管理の改良による術後継発症の検討. 日顎変形誌, 4:108-114, 1994.
- 5) 小林明子: 顔面皮膚感覚に及ぼす顎矯正手術の影響—新検査法による解析—. 口病誌, 63:131-152, 1996.
- 6) Tamas, F.: Position of the mandibular canal. Int. J. Oral Maxillofac. Surg., 16:65-69, 1987.
- 7) Yoshida, T., Nagamine, T., Kobayashi, T., Mitimi, N., Sasakura, H., Hanada, K.: Impairment of the inferior alveolar nerve after sagittal split osteotomy. J. Cranio Max. Fac. Surg., 17:271-277, 1989.
- 8) Fiamminghi, L., Aversa, C.: Lesions of the inferior alveolar nerve in sagittal osteotomy of the ramus-Experimental study-. J. Max. Fac. Surg., 7:125-128, 1979.
- 9) MacIntosh, R. B.: Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular Ramus. J. Max. Fac. Surg., 8:151-165, 1981.
- 10) Brusati, R., Fiamminghi, L., Sesenna, E., Gazzotti, A.: Functional disturbances of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus: Operating technique for prevention. J. Max. Fac. Surg., 9:123-125, 1981.
- 11) 鍛冶昌孝, 大橋 靖, 武藤祐一, 八木 稔: 下顎矢状分割術術後の長期下唇知覚麻痺に関する研究—第1報: 多変量解析による諸因子の検討—. 新潟歯学会誌(投稿中).
- 12) 栗和田しづ子, 笹野高嗣, 三条大助: 歯痛の定量に関する研究. 日歯保誌, 34:1775-1762, 1991.
- 13) 嶋田 淳, 古谷明彦, 竹島 浩, 永峰浩一郎, 沖津光久, 山本美朗: 下顎枝矢状分割術に関連した下顎

- 枝部の解剖学的考察. 日口外誌, 36:1430-1437, 1990.
- 14) Obradovic, O., Todorovic, L., Pejkovic, B., Vitanovic, V.: Morphometric analysis of mandibular canal: Clinical aspects. *Int. Rech. Sci. Stomatol et Odontol.*, 36:109-113, 1993.
- 15) 一条 尚: 上・下顎骨の基本的な形態と構造の変化. *形成外科*, 36:3-17, 1993.
- 16) Gowgiel, J. M.: The Position and course of the mandibular canal. *J. Oral Implant.* 18:383-385, 1992.
- 17) 上条擁彦: 口腔解剖学 1骨学. 105頁, アナトーム社, 東京, 1976.
- 18) 松田康男: 下歯槽神経活動電位に対する神経損傷の影響—第1編 家兎に於ける実験的研究—. *歯科学報*, 80:1267-1281, 1980.
- 19) Seddon, H. J.: Three Types of nerve injury. *Brain*, 66:237-288, 1943.
- 20) Hall, D. H.: Intraoral vertical ramus osteotomy. In *surgical correction of dentofacial deformities*, Bell, W. H., Proffit, W. R., White, R. P., P. 890-898, WB Saunders, Philadelphia, 1980.
- 21) 川村 仁, 高橋善男, 長坂 浩: 下顎骨の変形に対する口内法による下顎枝垂直骨切り術. *日口外誌*, 34:88-97, 1988.