インプラントによる下歯槽神経損傷に対し大耳介神経移植を行った 1 例

高崎 義人^{1,2)}・高野 正行²⁾・山村 哲生²⁾
田口 達夫³⁾・笠原 正貴⁴⁾・橋本 貞充⁵⁾

Greater-auricular-nerve grafting in a patient
with dental-implant-induced inferior-alveolar-nerve damage

TAKASAKI Yoshito^{1,2)}・TAKANO Masayuki²⁾・YAMAMURA Tetsuo²⁾
TAGUCHI Tatsuo³⁾・KASAHARA Masataka⁴⁾・HASHIMOTO Sadamitsu⁵⁾

Abstract: A 69-year-old man presented at our department with persistent severe hypoesthesia in the lower lip and mentum. The symptoms developed on the day after the placement of dental implants into the left mandibular molar region (36, 37) 7 months previously. Sensory testing of the inferior labial branch region revealed a Semmes-Weinstein (SW) test score of 4.08 (healthy side, 1.65), an unmeasurable two-point discrimination (2PD) score (healthy side, 4 mm), and inability to recognize heat, cold, or pain. Computed tomography revealed that the implant tip reached the inferior wall of the mandibular canal at 36 and 37. Implant removal and surgical exploration of neural damage were performed using a surgical microscope with the patient under general anesthesia. After resection of the damaged inferior alveolar nerve, a graft of the greater auricular nerve was applied to the defective region. Awareness of cold, pain, and heat returned in postoperative months 3, 6, and 10, respectively. Sensory testing demonstrated a postoperative SW score of 1.65 (healthy side, 1.65) at 10 months and a postoperative 2PD score of 6 mm (healthy side, 6 mm) at 18 months. Although symptoms of mild hypoesthesia were present from postoperative months 18 to 23, there was no dysesthesia or allodynia, and progress was satisfactory.

Key words: inferior alveolar nerve (下歯槽神経), dental implant (インプラント), nerve grafting (神経移植), nerve injury (神経損傷), greater auricular nerve (大耳介神経)

緒 言

近年、インプラントによる下歯槽神経損傷例が増加傾向にある^{1~7)}。重度神経損傷の治療法には神経修復術が適応とされているが、詳細な回復過程の報告は少なく^{3~7)}、

本邦での神経移植による修復例は認められない。私たちは左下顎大臼歯部に埋入されたインプラント（以下 IP）による下歯槽神経損傷例に大耳介神経移植を行い術後知覚回復過程の観察を行ったので、その概要を報告する。

¹⁾ 国立病院機構高崎総合医療センター歯科口腔外科
(主任：高崎義人部長)

²⁾ 東京歯科大学口腔健康臨床科学講座口腔外科学分野
(主任：高野正行准教授)

³⁾ 東京歯科大学口腔健康臨床科学講座口腔インプラント学
分野
(主任：関根秀志准教授)

⁴⁾ 慶應義塾大学医学部医化学教室
(主任：末松 誠教授)

⁵⁾ 東京歯科大学生物医学研究室
(主任：中村弘明准教授)

¹⁾ Oral & Maxillo-facial Surgery, Takasaki General Medical
Center, National Hospital Organization (Chief: Dr.
TAKASAKI Yoshito)

²⁾ Division of Oral and Maxillo-facial Surgery, Department of
Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College (Chief:
A. Prof. TAKANO Masayuki)

³⁾ Division of Oral Implantology, Department of Clinical Oral
Health Science, Tokyo Dental College (Chief: A. Prof.
SEKINE Hideshi)

⁴⁾ Department of Biochemistry and Integrative Medical
Biology, School of Medicine, Keio University (Chief: Prof.
SUEMATSU Makoto)

⁵⁾ Department of Biology, Tokyo Dental College (Chief: A.
Prof. NAKAMURA Hiroaki)

受付日：2012 年 1 月 18 日

採択日：2012 年 7 月 24 日

症 例

患 者：69 歳，男性。

主 訴：下唇・オトガイ部の鈍麻感。

初 診：200X 年 7 月。

既往歴：高血圧症。

現病歴：200X-1 年 12 月に「67」部に IP 埋入。翌日より下唇・オトガイ部のはれぼったい感じを自覚，その後も症状変化なく経過観察が行われた。200X 年 6 月にかかりつけ内科医に相談，大学病院受診を薦められ術後 7 か月目に来院した。

現 症：初診時の知覚評価には自覚症状聴取と知覚検査¹⁾を行った。自覚症状は，知覚鈍麻および自発性・誘発性の軽度異常感覚 (Paresthesia) が認められた。知覚検査は下唇枝とオトガイ枝に対して，定量的検査に静的触覚閾値検査 (Semmes-Weinstein monofilaments 使用：以下 SW)，静的二点識別閾検査 (Two point discrimination: 以下 2PD)，定性的検査として温・冷・痛覚検査を行った。SW は下唇枝で 4.08 (健常側：1.65)，オトガイ枝で 3.61 (健常側：1.65) であった。2PD はすべて測定不能 (健常側：下唇枝 4 mm)，オトガイ枝は測定エラー (1 か所も 2 か所と返答)，定性的検査は温冷痛覚のすべてが認識不可 (健常側：すべて認識可能) であった。

X 線所見：パノラマでの観察では「67」の IP 体と下顎管の位置関係は不明瞭であった (写真 1)。矢状断 CT の観察では「67」部 IP 先端の下顎管下壁に達する埋入深度で，デンタル CT での頬舌的位置関係は「67」部 IP 体の下顎管内の大部分を占めていた (写真 2)。

以上の結果から重度神経損傷と診断，神経修復適応を踏まえた Surgical exploration (外科的損傷状態の探索) を行うこととした。なお，術前に術式と起こりうる合併症，予後について患者に説明し同意を得た。

術中所見：手術は POI 全身麻酔下に粘膜骨膜弁を形成，「5-8」部の外側皮質骨片を除去，次いで下顎管，アンテリアーループ，オトガイ孔までの下顎管壁を開削，下歯槽神経血管束を剖出した。神経血管束は 2 か所の IP 体により下顎管下壁に圧排されており，IP 体除去後の Surgical exploration でも損傷部は 2 か所とも扁平化し挫滅状態であった (写真 3)。これら損傷部位を含む神経血管束 (17mm) を手術用顕微鏡下に末梢側，中枢側の順に切除した。切除時に中枢側から動脈性出血が認められ，バイポーラを用いて凝固止血した。次いで神経縫合部への結合組織の侵入防止目的で，各切除断端は神経上膜外周の周囲組織を約 1.5mm 幅でトリミングした。なお，切歯枝は温存した。大耳介神経の採取は胸鎖乳突筋中央の高さで頸部皺線に沿って 20mm の皮膚切開を行い 25mm 採取した (写真 4)。神経移植術は，神経欠損部 17mm に対しトリミングした

写真 1 初診時画像

左：パノラマ X 線像 右：矢状断 CT 像

写真 2 デンタル CT 像

上段：「6」部 下段：「7」部

各左より近心部，インプラント体部，遠心部。

20mm の大耳介神経を遊離自家移植した。顕微鏡倍率は 6～8 倍，8-0 ポリグリコール酸吸収性糸を用いて，移植片中枢端と母床神経中枢端，移植片末梢端と母床神経末梢端に各 6 糸神経上膜縫合を行った (写真 5)。その後，神経縫合部と移植片への周囲癒着組織侵入と絞扼を防ぐ目的に吸収性メッシュ膜 (ポリグリコール酸素材) で一周保護し，皮質骨をチタン製ミニプレートで復位固定後に閉創した。

病理組織学的所見 (H-E 染色)：低倍率光学顕微鏡的観察では損傷部 (「6」部，「7」部) は 2 か所とも扁平化し神経線維はほとんど認められなかった。「6-7」間の高倍率観察では，広い範囲で太い膠原線維束から成る細胞成分に乏し

写真3 術中写真
外側皮質骨除去と神経血管束の剖出

写真5 大耳介神経移植術
大耳介神経移植後の所見，○：神経縫合部

写真4 移植神経の採取
大耳介神経は欠損距離（17mm）より長めに採取し、
20mmの移植片を遊離自家移植した。

写真6 病理組織像（H-E染色：「6」「7」損傷部間）
CF：癒痕化した膠原線維
PNF：わずかに残存した末梢神経線維
DNF：変性した神経線維

い癒痕組織に置換していた。一部にシュワン細胞を伴った末梢神経線維束がわずかに残存していた（写真6）。これらの大部分は神経周膜が不明瞭でシュワン細胞の消失と変性像が観察された。また周囲膠原線維束と不規則に走行する細い神経線維が混在する部位もみられ外傷性神経腫に相当する像も観察された。

病理組織学的診断：神経変性組織および癒痕組織。

術後経過：神経移植術後の治療は、薬物療法としてビタミンB₁₂製剤を12か月、星状神経節ブロックを10回（術後2～4週迄）、術後12か月まで知覚のリハビリテーション指導を行った¹⁾。表1に術後最も悪い経過を示した下唇

枝部の知覚回復過程を示す。定量的検査はSWで術直後一過性に悪くなっていたが、6か月後で2.44（健常側1.65）、10か月後に1.65（健常側1.65）であった。2PDは3か月後より測定可能、18か月後では健常側と同値（6mm）であった。定性的検査は冷覚が3か月後、温覚が10か月後、痛覚が6か月後から認知可能であった。自覚症状は18か月後に、わずかな知覚鈍麻が残存しているが異常感覚や異常疼痛の残存は認めていない。23か月後でも18か月後と同等の結果であった。

表1 術後知覚回復過程

※ 表中経過は IP 埋入時からの月数、本文中経過は神経移植時からの月数を記載。

考 察

1. IP 神経損傷への外科的対応と知覚評価

IP 埋入後の下顎管損傷例に対する外科的対応としては、IP 体の挙上処置や撤去（神経減圧術）、神経修復手術などが報告されている^{1,5,6)}。これらの内、神経修復の適応は明らかな神経切断と下顎管内異物の存在が確認された場合である⁴⁾。しかしながら、下顎管内への IP 埋入状態であったとしても、知覚障害が発現しないケースも認められ、修復手術の適応に混乱を招いている。この理由としては、本邦での神経修復術の報告が少なく神経活動電位（以下 SCV）測定を用いた客観的評価が普及していないことに起因する^{1,8,9)}。当施設では SCV 測定機器をもち得なかったため、便宜的に本報告で行った知覚評価法と CT 画像診断を併用し手術適応を検討した。本症例のような IP 体の下顎管内の大部分を占める損傷では重度知覚障害が認められることが多く、撤去のみでは不快感を伴う異常感覚（Dysesthesia）や外傷性神経腫形成による異常疼痛の発現が懸念される^{1,7)}。このようなケースでは Surgical exploration が適応である。これは、下顎管内に異物が迷入し神経幹を圧迫ま

たは損傷している場合、手術用顕微鏡下に神経上膜損傷の有無を観察し神経修復法の適応を検討する手技である。早期 IP 撤去時に併用できれば、神経修復術の早期適応が判断可能となる^{3,7)}。本症例でも神経幹が挫滅状態であることが確認可能で、病理結果でも神経線維の連続性は認められない状態であった。神経幹損傷程度は Sunderland 分類の第 5 度、単一神経線維損傷は Seddon 分類の neurotmesis と診断される¹⁾。以上のことより、SCV 測定不可能な施設で重度神経損傷が疑われる場合には、早期 IP 撤去時に Surgical exploration を併用し手術適応を検討することが有用と考えられた。

2. 神経修復法の選択

下顎槽神経欠損に対する修復法には神経縫合術と神経移植術が多く報告されている^{1~4,7,10)}。これらの内、神経縫合部の緊張が強い場合や損傷範囲が大きい場合には、大耳介神経や腓腹神経による神経移植術が適応されている^{1,3,10)}。

臨床的には、神経縫合の方が神経移植に比べ予後が良いことは明らかである¹⁰⁾。この理由から欠損部が数ミリの場合にはアンテリアーループ部の骨を開削し神経血管束を

剖出することにより神経縫合部の緊張を解除する術式が報告されている⁷⁾。本症例では損傷部位が2か所で神経切除範囲が17mmと大きかったことと、アンテリアーループ部の骨開削を行った状況でも神経端々吻合では縫合部に緊張がかかり、神経再生に不利な可能性があったため神経移植術を選択した。

また、神経移植の donor nerve には、腓腹神経と大耳介神経が多く用いられている^{1,10)}。本症例では頭頸部領域で採取可能な術野の近似した大耳介神経を選択した。

3. 手術適応時期と知覚回復程度について

神経修復時期は即時、早期、二次に分類され、最も成績が良いのは即時再建(術中)であり、早期(翌日~3か月)、二次(3か月以降)と続く。早いほど知覚回復程度は良好で、神経因性疼痛発現の可能性も低いと言われている³⁾。

これらの早期および二次再建例の適応時期に関する2000年以降の報告をみると、10週以内(Pogrel, 2007)、3か月以内(Ziccardi, 2007)、4~6か月(Kraut, 2002)、3~10か月(AAOMS, 2001)等さまざまな報告が認められる。このなかでも比較的科学的に検討したPogrelは、51例の舌・下歯槽神経修復患者(内下歯槽神経:17例)を統計学的に解析し、10週以内の手術適応患者の予後が良いことを報告している。これらのことから可及的早期の修復時期の選択が望ましいことはいうまでもない。また、Pogrelは症例数が少ないため、統計学的有意差は認められなかったが、前述と同様の理由から損傷後9か月以上経過した症例では手術適応は行わないとも述べている。一般に末梢神経損傷後の神経線維にはワラー変性が起こり、シュワン細胞のヴングナー帯形成により再生軸索を末梢の受容器へ誘導する。しかし、神経損傷部に瘢痕組織や異物が介在し長期間経過した場合には、損傷部末梢の神経線維は瘢痕化し軸索再生の可能性は極めて低くなる^{1,3)}。これら軸索の再生可能な時期は臨床的には、6か月以内と報告されている^{1,3,4)}。私たちは以上のことを踏まえ、患者の希望も強く7か月目での手術を適応した。その結果、予想以上の回復程度を示し、SWおよび2PDに関しては18か月目で健常側と同値であり、自覚症状は軽度鈍麻が残存、Highet分類(佐々木改:2010)¹⁾のS3+で経過良好と考えられた。本症例と同条件の知覚回復程度の評価を行った二次再建報告は認められないが、より好条件の即時再建報告(SW値)と比較すると、本症例が術後6か月で2.44であるのに対し、神経縫合群1.65~2.36(四分位範囲:8例)、神経移植群3.22~3.61(四分位範囲:9例)の報告であった¹⁰⁾。本症例は神経縫合術よりも遅い回復程度であったが、約50mmの大耳介神経移植を行った群に比べ比較的早い回復であった。これは本症例の移植片長が20mmと短く、神経

再生に有利に働いたためではないかと考えられた。

以上のことより、本症例において損傷直後の迅速な診察診断が行われ早期外科的介入が可能であれば、より良好な結果が得られたのではないかと考えられた。また、神経損傷の客観的評価を行うためには佐々木等の提唱するSCV診断が必須である^{1,8,9)}。今後、私たちはSCV診断を用いたIP神経損傷に対するガイドライン作成を検討予定である^{1,7,9)}。

結 語

今回私たちはIPによる下歯槽神経損傷に対し大耳介神経移植を行ったので、その経過を含めて報告した。

本論文の要旨は第50回大韓口腔顎顔面外科学会(2009年4月、ソウル市)、第55回日本口腔外科学会総会(2009年10月、札幌)において発表した。

引用文献

- 1) 野間博康, 佐々木研一, 他編: 下歯槽神経麻痺・舌神経麻痺. 第2版, 医歯薬出版, 東京, 2011, 21-52頁, 110-129頁, 197-228頁.
- 2) Hegedus F and Diecidue RJ: Trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement - practical knowledge for clinicians. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21: 111-116, 2006.
- 3) Pogrel MA: The results of microneurosurgery of the inferior alveolar and lingual nerve. *J Oral Maxillo-fac Surg* 60: 485-489, 2002.
- 4) Ziccardi VB and Zuniga JR: Traumatic injuries of the trigeminal nerve. *Oral and Maxillo-facial Trauma*. vol.2, Third edition, Elsevier sanders, 2005, p877-914.
- 5) Gregg JM: Neuropathic complications of mandibular implant surgery; Review and case presentations, *Ann Roy Australa Coll Dent Surg* 15: 176-180, 2000.
- 6) Kraut R and Chahal O: Managrmnt of patients with trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement. *JADA* 133: 1351-1354, 2002.
- 7) 高崎義人, 稲川元明, 他: インプラントによる下歯槽神経損傷に対し神経縫合術を行った一例 - Surgical explorationの適応について - 群馬県歯科医学会雑誌 16: 33-39, 2011.
- 8) 佐々木研一, 正木日立, 他: 下顎変形症手術後における下歯槽神経麻痺の回復過程に関する臨床的研究. *日口外誌* 32: 1139-1149, 1986.
- 9) 佐々木研一, 正木日立, 他: 下歯槽神経麻痺の電気生理学的検査法の確立を目指して - 下歯槽神経活動電位計測法 - 日口外誌 56: 165, 2010.
- 10) 高崎義人, 浜瀬真紀, 他: 下顎骨切除時における神経修復術後の触覚閾値変化に関する臨床的研究. *日口診誌* 24: 1-9, 2011.