

臨床報告

術中組織伸展法 (IOTE) を用いた歯肉増大術

Gingival Augmentation Using Oral Intra-Operative Tissue
Expansion (IOTE) Technique with Implant Placement

渡辺孝夫^{1) 2)}、高橋常男^{1) 3)}

1) 社)日本歯科先端技術研究所 (会長: 山根進)

2) 厚生歯科 (院長: 渡辺孝夫)

3) 神奈川歯科大学人体構造学講座 (教授: 高橋常男)

日歯先技研会誌 (Scient. J. Jpn. Inst. Advanc. Dent), 12, 12-17, 2006 別刷

医学中央雑誌登録No. W3532

臨床報告

術中組織伸展法 (IOTE) を用いた歯肉増大術

渡辺孝夫¹⁾²⁾、高橋常男¹⁾³⁾

Gingival Augmentation Using Oral Intra-Operative Tissue Expansion (IOTE) Technique with Implant Placement

Watanabe T.¹⁾²⁾, Takahashi T.¹⁾³⁾

In the tissue expansion technique, a balloon is used to expand the tissue. It has been widely used in the field of plastic surgery and maxillofacial surgery to cover defects using the peripheral expanding skin. At the beginning expansion was carried out over several weeks. In the 1984, intra-operative tissue expansion technique (IOTE) was developed enabling expansion to be carried out during the operation. In 1992, we reported using the IOTE technique to make an expanded gingival membrane for GBR with tooth extraction and implant placement. The main points of this report are to investigate how much the gingival tissue expanded with IOTE technique in 10 cases. These cases confirmed this is useful and effective to obtain an enough volume of the gingival flap for covering the tooth socket. A case using the modified IOTE technique for retaining the shape of the inter-tooth papilla because of no-incision at the site of the papilla and to make a concave figure at the labial side of the alveolar ridge, is also presented. (Scient. J. Jpn. Inst. Advanc. Dent, 12, 12-17, 2006)

Key Words; Intra-operative tissue expansion technique, Implant treatment, Gingival augmentation

1. 緒言

組織伸展法は欠損部周囲の軟組織下に入れたバルーンで数週間かけて徐々に軟組織を伸展させ、その伸展した軟組織で欠損部を修復するもので、主に形成外科や頭頸部外科の分野で使われている(図A)¹⁾。術中伸展法(IOTE)は、組織伸展を術中に行なうもので、Sasaki (1985)²⁾は3分間伸展、2分減圧を3回繰り返して、徐々に伸展する方法を提唱した。口腔分野では、われわれは抜歯即時インプラント植立後の被覆歯肉弁形成にIOTE法を応用した(1992)^{3~6)}。今回、これらの症例について本法の有用性を検討した。さらに、抜歯後の収縮した歯槽堤にIOTE法を応用し、歯肉増大と審美性の回復を計った症例を報告する。

2. 材料および方法

厚生歯科(千葉県市川市)で抜歯同時インプラント植立後の被覆歯肉弁形成にIOTE法を応用した10例(平均年齢45.2歳、男性3名、女性7名)を調査対象とした。手術は1991年より1992年の1年間に行われた。われわれが用いた口腔内IOTE法概念は、図1に示したように、抜歯即時インプラント植立部の頬側歯槽粘膜骨膜下にバルーンを挿入、バルーンを拡大することでその上の粘膜骨膜弁を伸展させ、その伸展した粘膜骨膜弁で抜歯窩を被覆させるものである。その手順については、代表例を図2より図16に示した。対象症例の抜歯窩の頬舌径および被覆した時の垂直的骨欠損径を口腔内で定規にて測定した。バルーンに注入

した生食水の最大容量を使用した注射筒にて測定した。次いで、一次閉鎖が成立した時の抜歯窩の頬舌径および被覆した時の垂直的骨欠損径と生食水容量、更に、成立しなかった時のそれらの測定結果を記録した。

これらの結果を比較して、本法による一次閉鎖が可能か否かを検討した。



図A: 組織伸展法

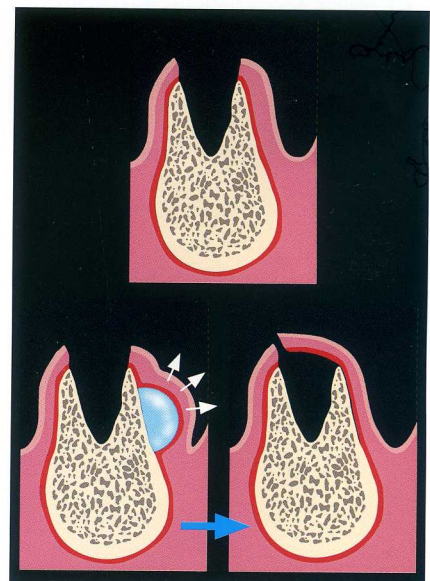


図1: 口腔内IOTE法概念

Case report

- 1) 社) 日本歯科先端技術研究所(会長: 山根進)
- 2) 厚生歯科(院長: 渡辺孝夫)
- 3) 神奈川歯科大学人体構造学講座(教授: 高橋常男)

- 1) Japan Institute for Advanced Dentistry (Chief; Susumu Yamane)
- 2) Kosei Dental Clinic (Chief; Takao Watanabe)
- 3) Department of Oral Anatomy, Kanagawa Dental College (Chief; Tsuneo Takahashi)

Reprint requests and correspondence to:

Takao Watanabe; Kosei Dental Clinic, 2-16-16, Yawata, Ichikawa, Chiba, JAPAN, 272-0021
Tel. +81(47)334-5150 Fax. +81(47)336-4066
Email: takao@kosesika.or.jp
Scient. J. Jpn. Inst. Advanc. Dent, 12, 12-17, 2006
Received 10 Nov. 2005; accepted 8 Dec. 2005.

Japanese Institute of Advanced Dentistry
certificated by Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare
Address: ShibaTK Bldg 4F, 1-8-25, Shiba, Minato-ku, Tokyo, Japan 105-0014
Tel. 81+3-5476-2004 Fax. 81+3-5476-2006 www.nissenken.org
©2006 Japanese Institute of Advanced Dentistry. All rights reserved.

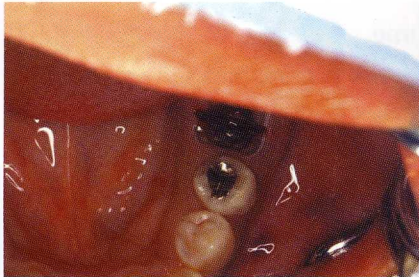


図 2：術前の口腔内所見。16が対象となる抜歯窩である。

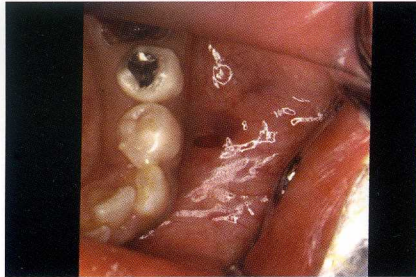


図 3：4部の歯槽粘膜頬側にバルーンの挿入口を決定し、粘膜骨膜に一次切開を行う。

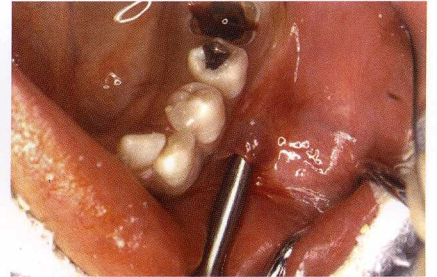


図 4：バルーンによって組織伸展を行う部分の粘膜骨膜を剥離する。

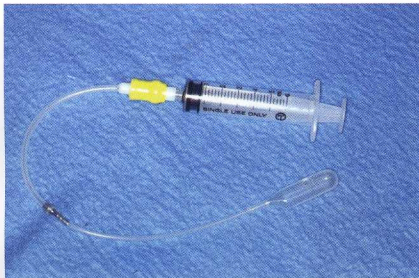


図 5：使用するエラスティックバルーン。シリンジから生理食塩水をバルーン内に送り込むことで、骨膜下にあるバルーンを膨らませて組織を伸展させる。

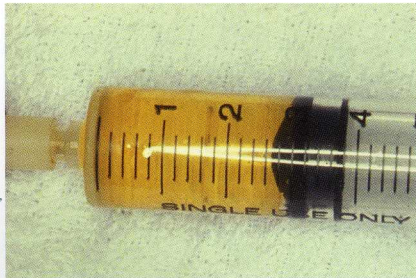


図 6：シリンジ内の生理食塩水の量で、組織の伸展量を決定する。生理食塩水はインジンを薄めて着色している。

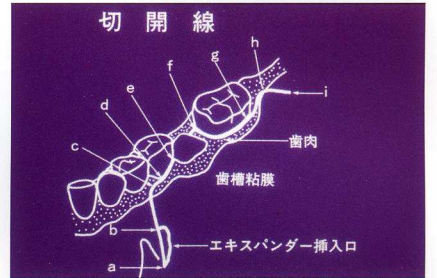


図 7：組織伸展後に歯肉弁を形成するために二次切開を行う。図は二次切開の切開線。

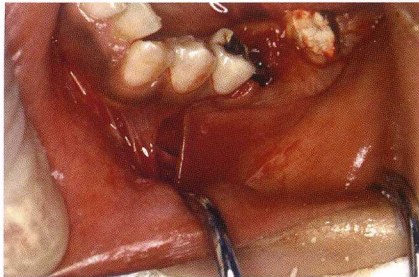


図 8：二次切開が完了した状態。

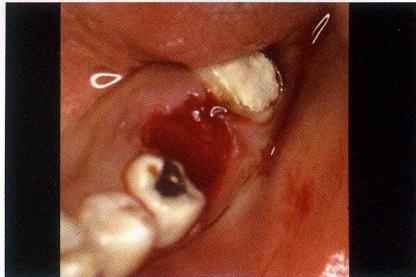


図 9：伸展した組織を遊離させるために、抜歯窩周囲の粘膜骨膜を剥離した状態。

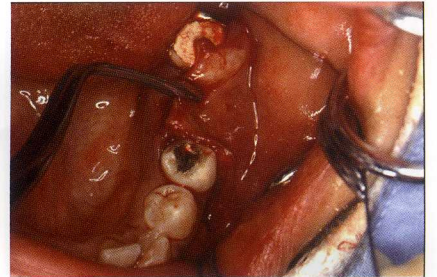


図 10：粘膜骨膜の伸展状態を確認する。この症例では、歯肉弁は十分に抜歯窩を被覆していた。

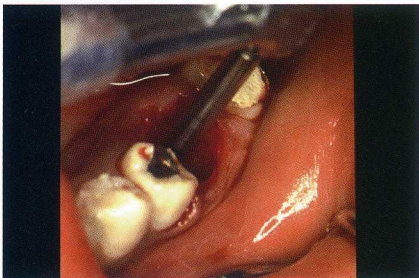


図 11：インプラント埋入床の形成。

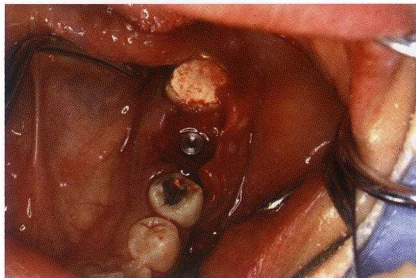


図 12：インプラントを埋入した状態。

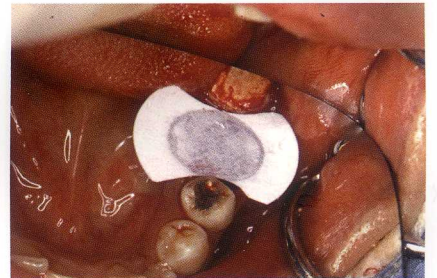


図 13：メンブレンを試適している状態。

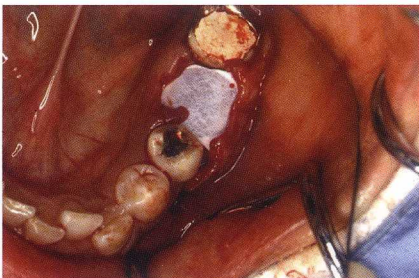


図 14：メンブレンを抜歯窩周囲の骨膜下に挟み込んで固定する。

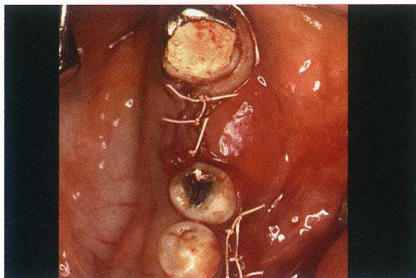


図 15：伸展させた粘膜骨膜弁でメンブレンを覆い、縫合を行う。

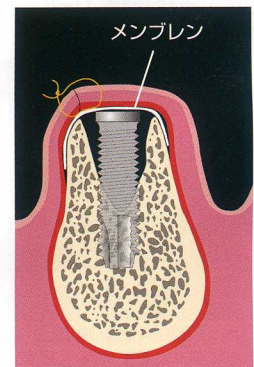


図 16：組織伸展法による抜歯即時埋入インプラント一次閉鎖のシエーマ。

3. 結果

頬舌径4mmの抜歯窩欠損に対し、1ccのバルーン生食水容量を用いた1例は1次閉鎖不成立「NO」、2cc生食水容量を用いた3例は全例1次閉鎖成立「OK」した(図17)。頬舌径6から8mmの抜歯窩欠損に対しては、2cc生食水容量を用いた3例では1次閉鎖成立「OK」1例、不成立「NO」2例であった。これに対し、4cc生食水容量を用いた1例では1次閉鎖成立「OK」であった。垂直高径で3mmの増生を要した2症例については、2cc生食水容量を用いた1例は1次閉鎖不成立「NO」、3cc容量を用いた1例では成立「OK」であった。

症例

患者：31歳、男性
 初診日：2004年11月23日
 主訴：14の冠が脱落した。
 身長：160cm、やや小柄。
 体重：56kg
 既往歴：特記事項なし。
 全身所見：特記事項なし。

口腔内所見：

衛生状態は良好。歯は全顎残存し、歯肉も健全な状態であった。現在、定期的に口腔内の予防処置を受けている。
 現病：

14は、歯冠は欠損し、残根状態であった。その表面は変色し、軟化していた。動揺および疼痛はなかったが、歯根の保存は困難であると思われた。13は健全歯、15は無髄歯でインレーが装着されていた(図18)。

現病歴：

14は5～6年前、ウ蝕のため抜髄し、焼付陶材冠を装着した。以来、特別に問題となることはなかったが、数日前、食事中に突然脱落した。

処置および経過：

2004年12月5日、14を抜歯し(図19)、1糸縫合した。2005年1月7日、ミダゾラムおよびプロポフォールによる静脈鎮静および2%キシロカインによる局所麻酔下、14部にIOTE法を応用したインプラント植立を行った。図15は術前の状態。抜歯窩は上皮化していたものの、中央部と歯槽堤の頬側部は陥凹していた(図20)。一次切開(図

Difect	Volume saline	Primary closure	
		OK	NO
Width	4 mm	1 cc	1
		2 cc	3
Under 8 mm	2 cc	1	2
	4 cc	1	
Height	3 mm	2 cc	1
		3 cc	1

図17：骨欠損のサイズ・生理食塩水量・一時閉鎖成立の比較



図18：術前のデンタルX線像(デジタル)。



図19：抜歯直後の状態。

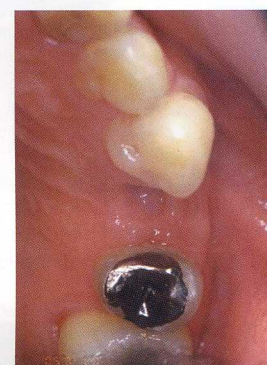


図20：抜歯後1ヶ月の状態。4部歯槽堤頬側部に陥凹が観られる。

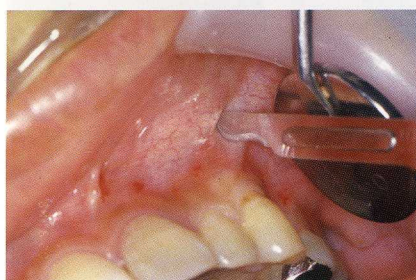


図21：一次切開。

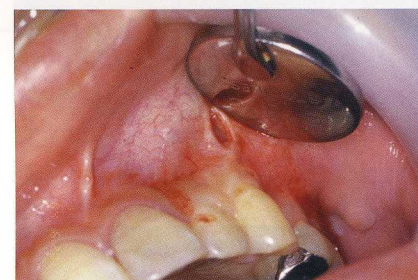


図22：一次切開が完了した状態。



図23：4部頬側の骨膜を剥離する。剥離子を挿入している状態。

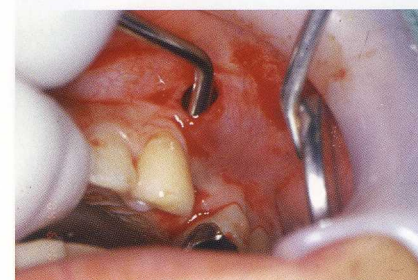


図24：骨膜を剥離している状態。両隣在歯の歯周靭帯にも切開を入れてある。

21、22)、骨膜剥離と粘膜骨膜弁の伸展(図23～26)、インプラントの埋入(図27～29)、口蓋粘膜からの移植片の採取(図30～33)、移植片の挿入と固定、縫合(図34～38)し、手術を終了した。術後3ヶ月、インプラント周囲の歯肉

は約1mm豊隆(図39)、審美性の富んだ歯肉形態を呈していた。アバットメントを装着(図40～43)、次いで陶材ジャケット冠を装着し(図44～46)治療を終了した。

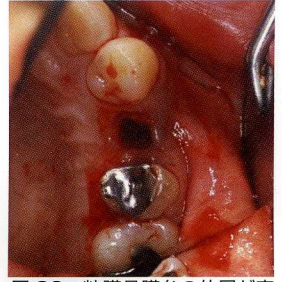
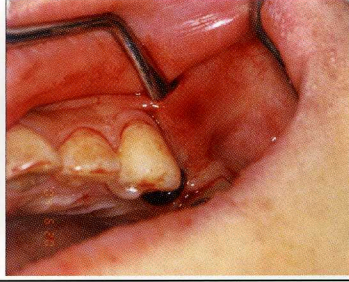
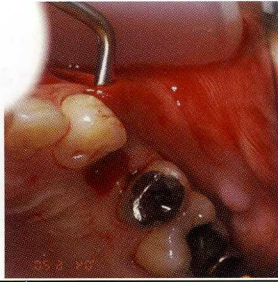
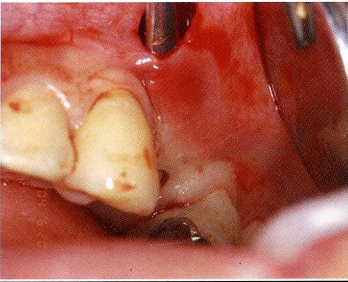


図 25：抜歯窩付近の頬側粘膜骨膜弁を伸展拡張させている状態。3分拡張、2分休憩を3回繰り返す。この間、徐々に拡大量を増大させる。

図 26：粘膜骨膜弁の伸展が完了した状態。抜歯窩の菲薄な再生上皮は除去した。

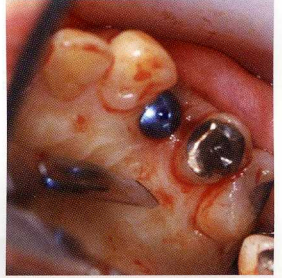
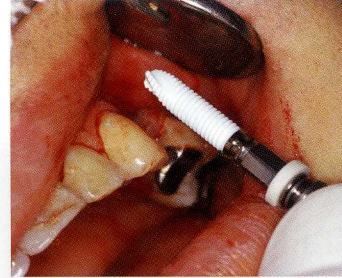
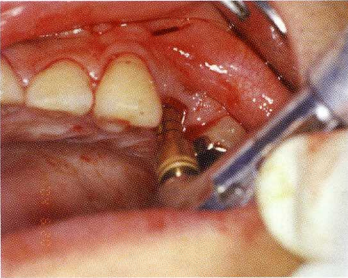


図 27：再生上皮除去部を通してインプラント埋入床の形成。

図 28：インプラントの挿入。

図 29：インプラントを埋入した状態。

図 30：口蓋より移植用の結合組織片を採取するために切開を行っている状態。

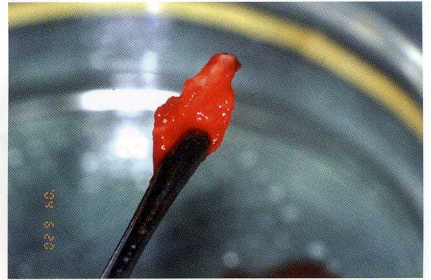
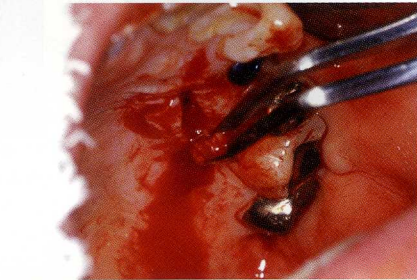
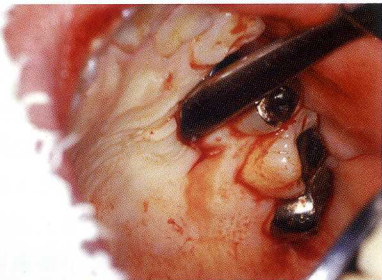


図 31：剥離子を用いて部分層弁で剥離を行う。

図 32：結合組織のみを採取する。

図 33：採取した結合組織片。

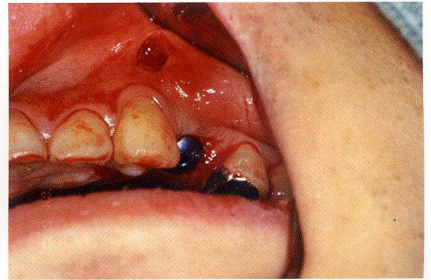
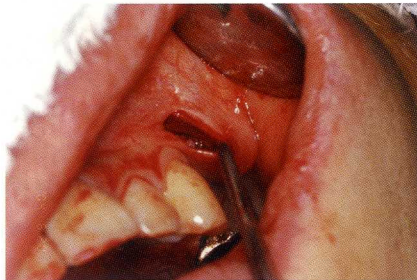
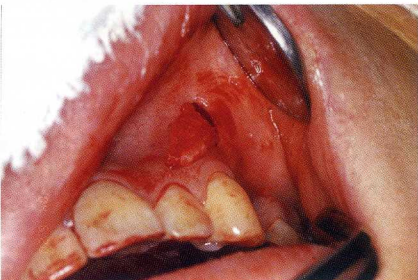


図 34：採取した結合組織片を伸展した骨膜下に挿入する。

図 35：挿入した結合組織片を抜歯窩頬側部の陥凹部に移動させた。

図 36：歯間乳頭下にも、挿入結合組織片を置く。

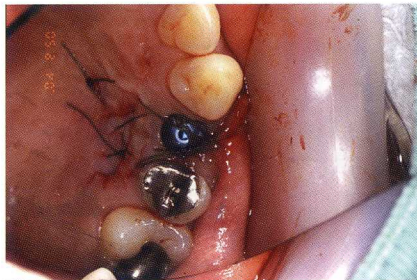
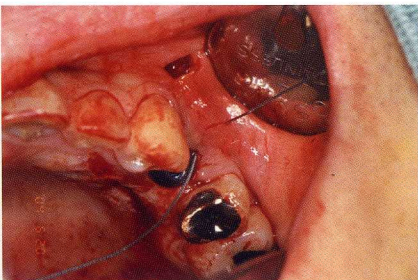


図 37：骨膜下に挿入した結合組織片を固定している状態。

図 38：伸展させた粘膜骨膜を牽引しながら最終縫合を行い、一時閉鎖を完了した。

図 39：左が術前の口腔内写真で、右が術後3ヶ月の口腔内写真。インプラント周囲粘膜の陥凹もなくなり、状態も良好である。

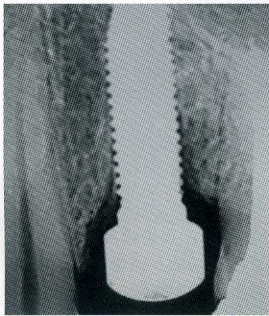


図 40：術後3ヶ月のデンタルX線像（デジタル）。



図 41：ヒーリングスクリューをはずした状態。健康で厚みのある歯肉が確保できている。

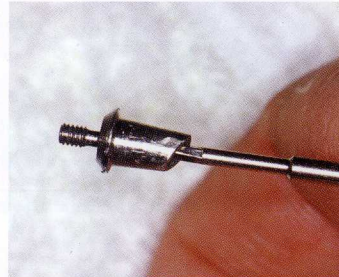


図 42：アバットメントの装着。



図 43：アバットメントを装着した状態。



図 44：最終上部構造のポーセレンジャケット冠を装着した状態。審美性も得られている。



図 45：同咬合面観。

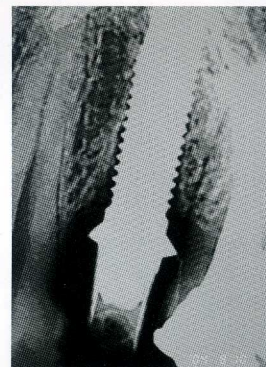


図 46：上部構造装着後のデンタルX線像（デジタル）。

4. 考察

抜歯後の歯槽提の吸収は主に高径の減少および頬側部からの吸収に現れると言われる。吸収した歯槽提にインプラントを植立しても装着された上部構造は歯冠頂の延長、歯頸部の陥入で陰影がつけられ、審美性を障害することが考えられる。このような症例に対して歯槽提増大術およびGBR(骨組織誘導再生術)は歯槽提を増大し、インプラント植立を可能にするほか、審美性の回復にも有効であるとされている。しかしながら、それらの手法の多くは歯肉弁を形成するため頬側歯肉に縦切開や、歯肉弁骨膜面に減張切開を入れることが多い。このため、縦切開を入れた部分の歯肉の微妙な段差や変形、色調の違いを生じ、これらは審美性を損なう一因になっている。また、縦切開や減張切開を入れることは、歯槽骨を覆う粘膜に密在する神経線維を損傷

する危険性を増大させる。

今回われわれが用いたIOTE法は、抜歯とインプラント植立を同一の手術時に行う処置に、頬側歯肉歯槽粘膜弁を形成し、一次閉鎖を行ったものである。特徴は、頬側歯肉歯槽粘膜弁を伸展させるためIOTE法を用い、通常、この目的のために使われる骨膜に対する減張切開を避け、神経損傷の危険性を減少させることにある。ただ、本法により一次閉鎖を成立させるだけの歯肉歯槽粘膜弁の伸展が可能か否か、十分な検証がなされていなかった。

本論文の目的は、抜歯窩の頬舌径と歯肉増大した垂直高径、伸展量の目安となるバルーンに入れる生食水最大量および一次閉鎖成立の有無を比較し、IOTE法により一次閉鎖成立が可能か否かを検証することにある。今回得られた結果より、抜歯窩頬舌径4mm幅

の骨欠損に対して1ccのバルーン注入生食水最大量を用いた1例は一次閉鎖が成立しなかった。これに対して2ccを用いた3例はすべて一次閉鎖が成立した。抜歯窩頬舌径4mm幅の条件だと、2cc容量を用いれば一次閉鎖は可能であると考えられた。一方、6から8mm幅に対して2cc容量を用いた3例のうち、一次閉鎖成立した症例は1例のみで他の2例は成立しなかった。これに対して、4ccを用いた1例は一次閉鎖が成立した。したがって、6から8mm幅の条件では、少なくとも4cc容量のバルーン拡大をすれば一次閉鎖は可能であると考えられた。周囲より高径について3mm低下した歯槽提に対し、3mmの高径増大を目的として本法を用いた症例は2例あった。このうち、1cc容量を用いた1例は一時閉鎖不成立であったが、2cc容量を用いた1例は成

立した。この条件では、2cc 容量のバルーン拡大を計ることで本法による一次閉鎖は可能であると考えられた。以上、今回検証した3種類の条件による一時閉鎖成立の有無をみると、いずれも、一定生食水容量によるバルーン拡大を計ることで歯肉歯槽粘膜弁による一次閉鎖は可能であることが示唆された。

術後の過大な腫脹および出血は、本法を応用した症例にみられた共通する術後反応であった。本法は減張切開を行った歯肉歯槽粘膜弁形成術より血管や神経組織に対する損傷は少ないと考えられるが、組織伸展という刺激が生体に過大に反応を起こさせたものと考えられた。タンポンなどによる物理的な圧迫処置、ステロイド剤投与、PRPなどを用いることで、それらの反応を軽減することも必要であると考えられた。一方、疼痛の増大、神経損傷については特に問題となる所見は観察されなかった。

今回の検証対象としたIOTE法は、頬側の歯槽粘膜に一次切開を形成し、組織拡大を行った後に2次切開を行い、歯肉歯槽粘膜弁を形成する。この2次切開は、神経や血管損傷、および歯肉に切開を入れることによる術後の歯肉形状の変形をもたらす可能性がある。提示した症例は、その2次切開を避けて、一次切開で形成された挿入口より盲目的手法により歯肉歯槽粘膜弁の組織伸展を行ったものである。歯肉歯槽粘膜弁下の空隙にはバルーンの代わりに骨膜あるいは粘膜剥離子を入れ、組織拡大を行った。結果は、提示した写真にもみられるように約1mmの歯肉が増大し、審美性の回復も獲得できたと考えられた。

5. 結論

われわれは、抜歯とインプラント植立を同一の手術時に行う処置で、頬側歯肉歯槽粘膜弁による一次閉鎖を獲得するための組織拡大にIOTE法を用いた。今回、同様の処置を行った10症例について、IOTE法により十分な組織拡大が可能か否かを検証した結果、可能であると考えた。

本研究の一部は、第21回日本口腔インプラント学会総会、岐阜、7、1991、12th ICOI Mar., 1992, Sydney、74th Annual Meeting and Scientific Sessions of American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, Sept., 1992, Hawaii、9th International Congress of Oral Implantologist in AP section, 2005, Sept., Jetu island, Korea、第25回日本口腔インプラント学会関東甲信越地区総会11、2005、池袋、で発表した。また、一部の結果は効果的なGTR法（鴨井久一編集、1992年4月、医療文化センター発行）にも記載した。

文献

- 1) 波利井清紀監修：Tissue expansion. 最近の進歩；1996、国正堂、東京。
- 2) Sasaki G.H., Pamg C.Y.: Pathophysiology of skin flaps raised on expanded pig skin; *Plast. Reconstr. Surg.*, 74: 59, 1984.
- 3) 渡辺孝夫、岩野清史、中尾泉、瀬戸暁一：ティッシュ・エキスパンダーによる粘膜弁形成法；第21回日本口腔インプラント学会総会（誌5, 1, 118）, 1991年7月、岐阜。
- 4) Takao Watanabe, Izumi Nakao, Kanichi Seto: Tissue expander for alveolar augmentation with dental implants; 12nd World Congress of Oral implantology, March, 1992, Sydney.
- 5) Takao Watanabe, Izumi Nakao, Kanichi Seto: Tissue expander for one stage implant surgery with augmentation using Gore-Tex membrane; 74 Annual Meeting and Scientific Sessions of American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, Sept., 1992, Hawaii.
- 6) 渡辺孝夫、瀬戸暁一、鴨井久一：ゴアテックス膜による骨造成術 - 効果的なGTR法；日本医療文化センター、135-147, 1992, 東京。