

IMPLANT THERAPY

連載

これで自信をもって取り組める 前歯部インプラント治療

— 診断から埋入, 補綴まで
Step by Step でわかる成功のポイント

Step 3 外科のポイント②



いわ た みつ ひろ

岩田光弘¹

くぼ き たく お

窪木拓男²

1 さくらデンタルクリニック

〒700-0013 岡山市北区伊福町 3-31-10

2 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 インプラント再生補綴学分野 教授

〒700-8558 岡山市北区鹿田町 2-5-1

前回のStep 2では、インプラント埋入のタイミングとインプラント埋入ポジションについて解説し、実際の外科手技については、症例Cを用いて抜歯即時埋入によるアプローチを解説した。本連載第3回では、症例Eを用いて待時埋入での外科手技について解説したい。

〈待時埋入でのアプローチ（症例E）〉

1. 切開・剝離

切開線の設定位置は、図36のように歯間乳頭を温存させる形で縦切開を欠損部顎堤の部分のみに設定して剝離を行う場合（図36-a）と、欠損部から数歯離して縦切開を設定し、歯間乳頭を含めて切離、剝離する場合（図36-b）が考えられる。

前者は、歯間乳頭を温存できる利点があり、GBRを行った場合、減張切開による歯肉弁の伸展が容易で縫合も行いやすい。しかしながら、メンブレンの設置範囲が限定され、大きな骨造成は困難であったり、縦切開の瘢痕が残存したりする欠点がある。

一方で後者は、歯間乳頭を含めて剝離するため、

術後に歯間乳頭の退縮が認められたり、剝離範囲が広いと術後の腫脹が大きく、内出血斑を生じる恐れなど侵襲が大きい。しかしながら、縦切開部位は遠心側になるため、縦切開による瘢痕は審美的な影響を与えず、骨造成の範囲が大きい場合でも適応可能である。

今回は、すでに正中の歯間乳頭はやや退縮しており、のちに再建する必要があって温存することに意味がないこと、縦切開の瘢痕を考慮してできるだけ遠心側に縦切開を位置づけたいことなどにより、後者の切開ラインを選択した。

欠損部位の横切開（図37）は、唇口蓋的に中央に入れる場合（A）と唇側に入れる場合（B）、口蓋側に入れる場合（C）の3パターンが考えられる。今回は中央部に陥没があり、中央に横切開を入れると縫合部位の歯肉がやや薄くなり、裂開のリスクが若干高くなると判断した。また、歯肉が薄く審美的に影響を与える可能性がある唇側よりも、厚みのある口蓋側に横切開を入れるほうが歯肉弁の血液供給に有利と考え、口蓋側に横切開を加えた。GBR量が大きい



図36 予測される切開線。
a：歯間乳頭を温存させる切開線。 b：犬歯部分に縦切開を設定して、大きく剝離する切開線。

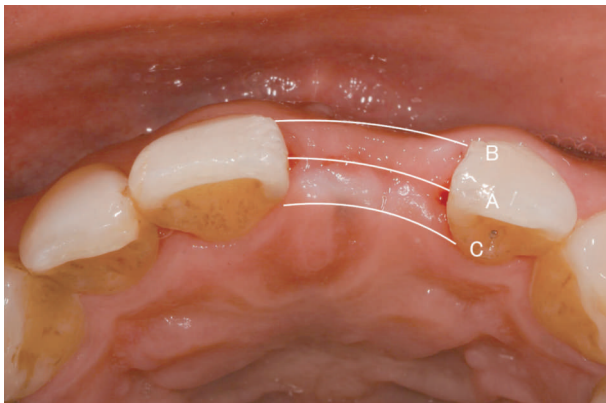


図37 欠損部歯肉の予測される切開線。
本症例は中央部に陥没があり、中央に横切開を入れると縫合部位の歯肉がやや薄くなり、裂開のリスクがやや高くなると判断した。また、歯肉が薄く審美性に影響を与える可能性がある唇側よりも、厚みのある口蓋側に横切開を入れるほうが歯肉弁の血液供給に有利と考え、口蓋側（C）に横切開を加えた。



図38 切開、剝離が終了した状態。
骨面に付着した繊維組織や軟組織は、ダイヤモンドバーなども用いてきれいに除去する。

場合などは、唇側に入れるほうが歯肉弁の伸展などを考えると閉鎖に有利な場合もあり、必ず口蓋側に横切開を入れなければならないわけではない。

剝離は、骨膜剝離子を用いて、最遠心部の歯間乳頭や縦切開部から骨膜をしっかりと切離、剝離して、歯肉弁を翻転していく。骨面に付着した繊維組織や軟組織は、ダイヤモンドバーなども用いてきれいに除去する（図38）。

2. 減張切開および皮質骨穿孔(デコルチケーション)

歯肉弁の翻転後は、まず減張切開を行う。通常、

歯肉弁の内側で、歯肉歯槽粘膜境（MGJ）の根尖側に「500 μ m以上1mm以下」の深さで、縦切開から縦切開の間を一直線に切離する（図39）。縦切開の部分まで減張切開を伸ばすことで、歯肉弁が大きく可動することが確認できる。歯肉弁をテンションがかからない状態で歯冠側に引き上げ、隣接歯の歯冠が隠れるぐらい伸展すれば十分であることが多い（図40）。GBR後の縫合部裂開の原因は、ほとんどが不十分な減張切開であり、十分な減張切開がGBR成功のカギである。

次に、骨移植材への血液供給を促すため、海面骨からの出血を促すことを目的に、ヘッドの小さいカ

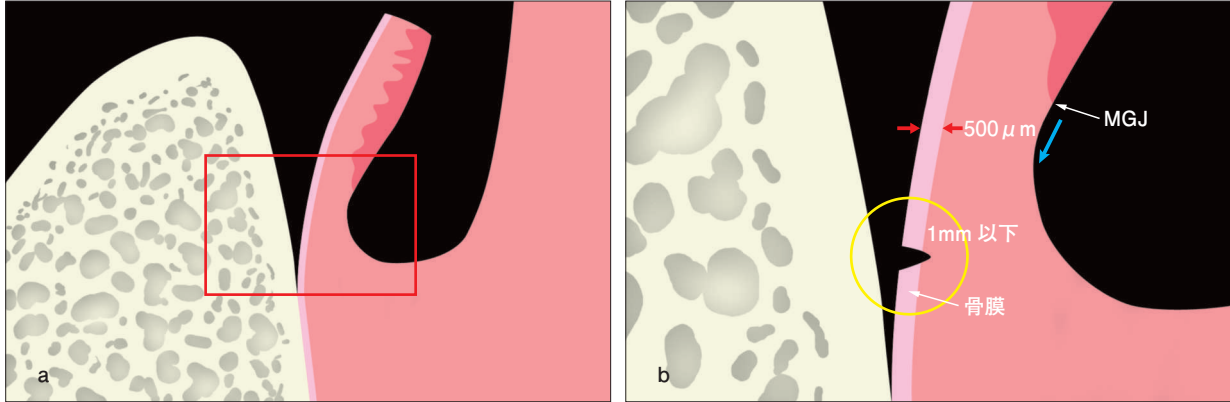


図39 減張切開の部位と深さ。通常、歯肉弁の内側で、歯肉歯槽粘膜境 (MGJ) の根尖側に「500 μ m以上1 mm以下」の深さで、縦切開から縦切開の間を一直線に切離する。



図40 減張切開による唇側歯肉弁の伸展 (参考症例)。



図41 骨造成予定部位のデコルチケーション。

ーバイドバーなどを用いて、デコルチケーションを行う (図41)。

3. インプラント窩の形成およびインプラント埋入

近遠心的中央部で、唇口蓋的には口蓋側寄りのポジションに、ダイヤモンドバーを用いて起始点を設ける。この起始点は、インプラント埋入後、口蓋側の骨幅が最低1 mm残存し、唇側に2 mm以上の骨幅が得られるようなポジション、すなわち、口蓋側から3 mm以上離れた位置で、予測されるGBR後の唇側骨から4.5~5 mm以上離れた位置に設ける (図42)。長軸方向が歯の切縁よりやや口蓋側寄りになるように、十分に注意して、8 mmの長さだけダイヤモンドバーでドリリングを行う。その後、エッ

クス線写真で方向を確認する。方向や角度が予定どおりであれば、さらに2 mmのツイストドリルで所定の長さまでドリリングを行い、方向指示棒を挿入しエックス線写真にて確認する (図43)。問題がなければ、予定される補綴装置の歯肉辺縁から4 mm下にプラットフォームが位置するようにテーバードリルでインプラント窩の形成を行う。テーバードリルで形成している間も、常に正しい方向にドリリングがされているかを意識しながら注意深く行う。

次に、唇口蓋的位置、近遠心的位置、埋入角度や深度を十分確認しながら、最適なポジションにインプラントを埋入する (図44)。そして、カバースクリーを装着し、エックス線写真にて確認する (図45)。

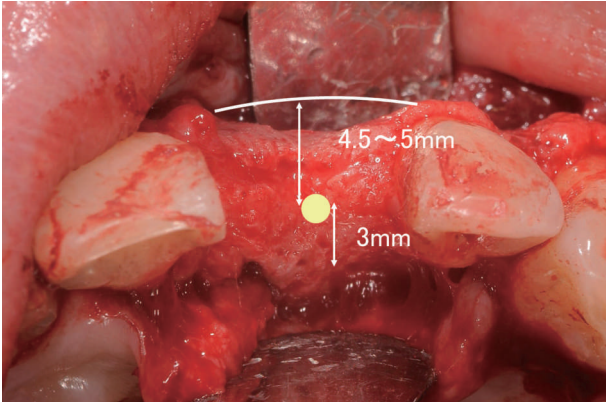


図42 起始点の設定位置.

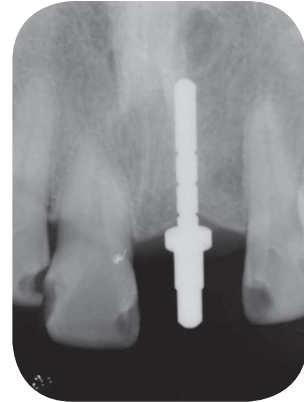


図43 方向指示棒による埋入方向の確認.

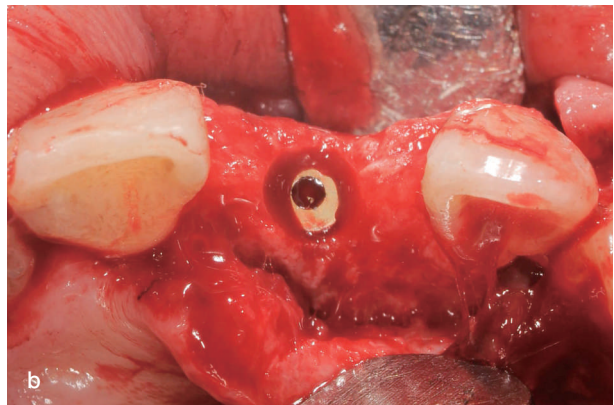
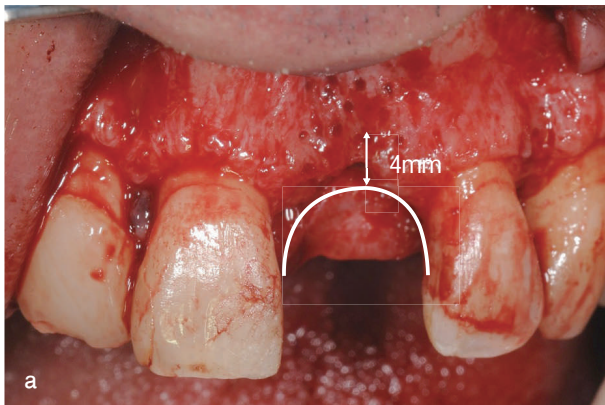


図44 最適なポジションへのインプラント埋入.

a : 埋入後の唇側面観. 予測される補綴装置の歯頸ラインから4 mmの深度に埋入. b : 埋入後の咬合面観.

4. GBR

今回は、骨造成量があまり大きくないため、骨補填材は異種骨（Bio-Oss）のみを用い、メンブレンは遅延型吸収性コラーゲンメンブレン（OSSIX Plus / OraPharma）を、どちらも患者に同意を得て使用した。まずはじめに、骨移植部位を3 mm以上の大ききで十分に覆えるように吸収性メンブレンを適切な形態にトリミングする。トリミングの終了したメンブレンは生理食塩水中に浸す。次に、生理食塩水や血液と混和した骨補填材を骨移植部位に十分量添加し（図46）、吸収性メンブレンで完全に被覆する（図47）。

5. 縫 合

縫合糸はナイロン糸を使用する。まず最初に欠損

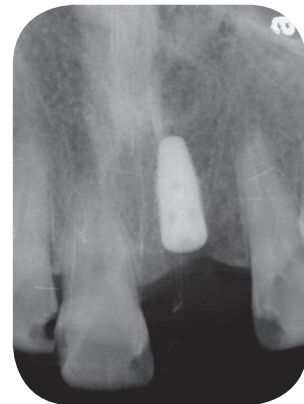


図45 埋入後のデンタルエックス線写真.

部に水平マットレス縫合を行う。その後、隣接する歯間乳頭部に単純縫合を行い、縦切開の歯頸部側を左右とも1カ所ずつ縫合する。その後に欠損部横切開の部分に単純縫合を行い、最後に残りの縦切開を

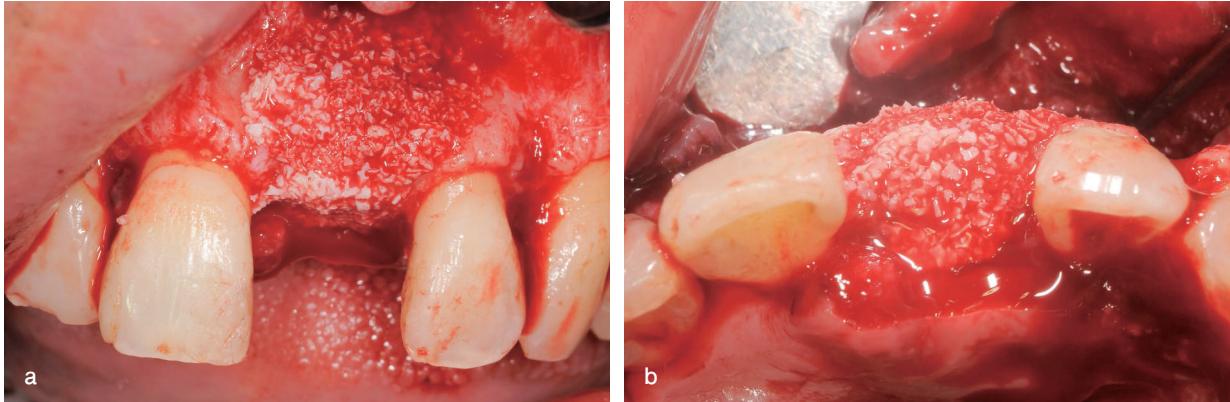


図46 骨補填材添加後. a : 唇側面観, b : 咬合面観.

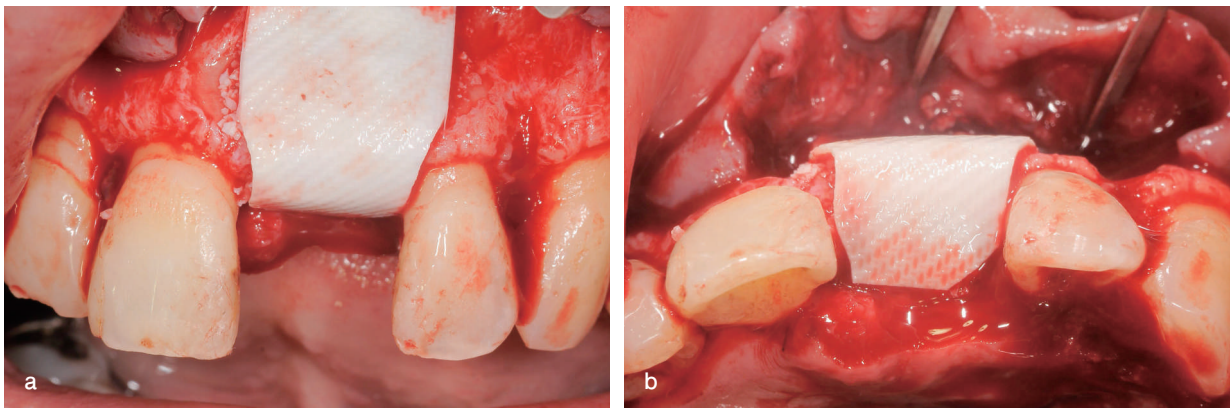


図47 吸収性メンブレンでの骨移植材の被覆. a : 唇側面観, b : 咬合面観.

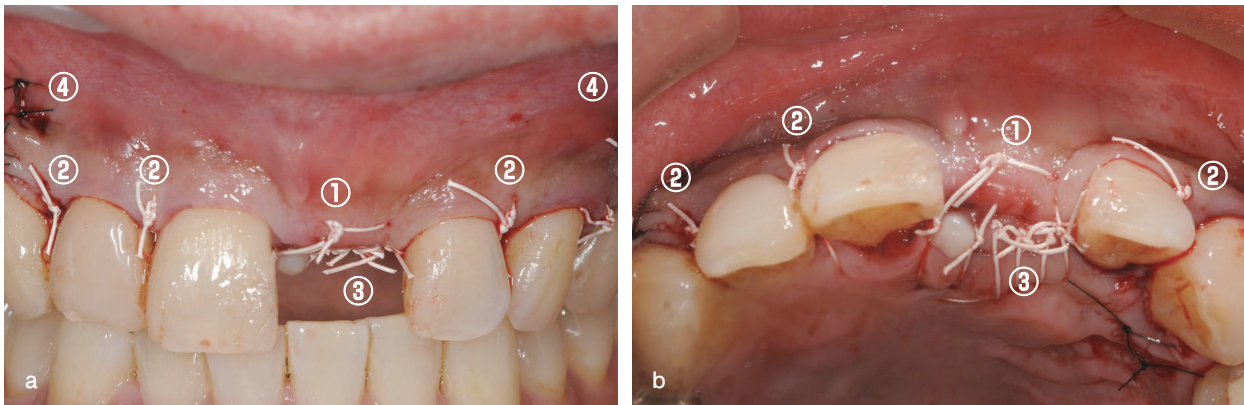


図48 縫合の順序. ①は水平マットレス縫合. それ以外は単純縫合.
a : 唇側面観, b : 咬合面観.

縫合する (図48).

術後にCT撮影を行い, 計画どおりの位置にインプラントが埋入されているかを確認する (図49).

6. 二次手術およびプロビジョナルレストレーション製作のための印象採得

GBRで造成した骨量に依存するが, 通常4~6カ月待機して二次手術を行う. 二次手術前の歯槽堤の



図49 術直後のCT所見。
術前の計画どおり、望ましいポジションにインプラントが埋入され、唇側の骨の形態も理想的なボリュームが得られた。

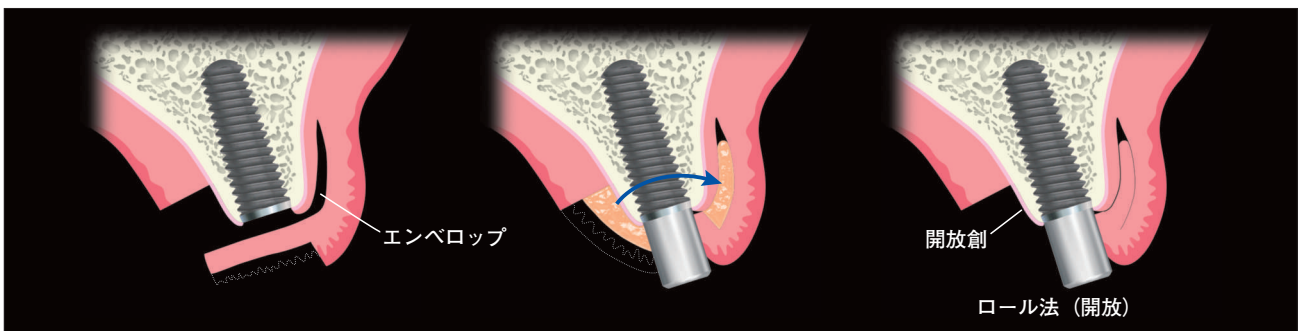


図50 ロールテクニック (文献³³⁾より)。
歯間乳頭は含まない切開で、インプラント直上から口蓋側の上皮を除去し、その下の結合組織を反転して、パウチを形成した唇側の歯槽堤部分に滑り込ませる。

形態によって手術術式を決定する。

歯槽堤の形態に全く異常がなく、角化粘膜も十分にある場合はパンチングのみを行えばよいが、通常、やや水平的なボリュームが不足している場合や粘膜の厚みが薄い場合が多い。上顎前歯1歯欠損の場合、角化粘膜が不足していることは少ないので、欠損部歯槽堤の近遠心に縦切開を入れて、角化粘膜を根尖側に移動する歯肉弁根尖側移動術は通常行わない。この術式は縦切開が審美的に問題になることと、欠損部歯槽堤の垂直的なボリュームが失われる可能性がある。

水平的なボリュームの減少がわずかであれば、ロール法で対応する。歯間乳頭を含まない切開で、インプラント直上から口蓋側の上皮を除去し、その下の結合組織を反転して、パウチを形成した唇側の歯

槽堤部分に滑り込ませる (図50・図51)。

今回は、図52のように正中の歯間乳頭はやや退縮しており、歯槽堤の水平的な吸収は改善しているものの依然認められる。このため、上皮付きの結合組織を用いたインターポジショナル・グラフト³⁴⁾を行い、歯間乳頭も含めた歯槽堤の形態の改善を行うこととした (図53)。

埋入時と同様に欠損部歯槽堤の口蓋側寄りに横切開を入れ、歯間乳頭も含めて欠損部歯槽堤を部分層弁で挙上する。唇側も部分層弁でパウチを形成する。

前歯部インプラント治療の場合、一次手術時あるいは二次手術時にプロビジョナル・レストレーション製作のためのインデックスを採取することが多い。インプラントに印象用コーピングを連結して、エックス線写真にて適合を確認する。スタディモデ

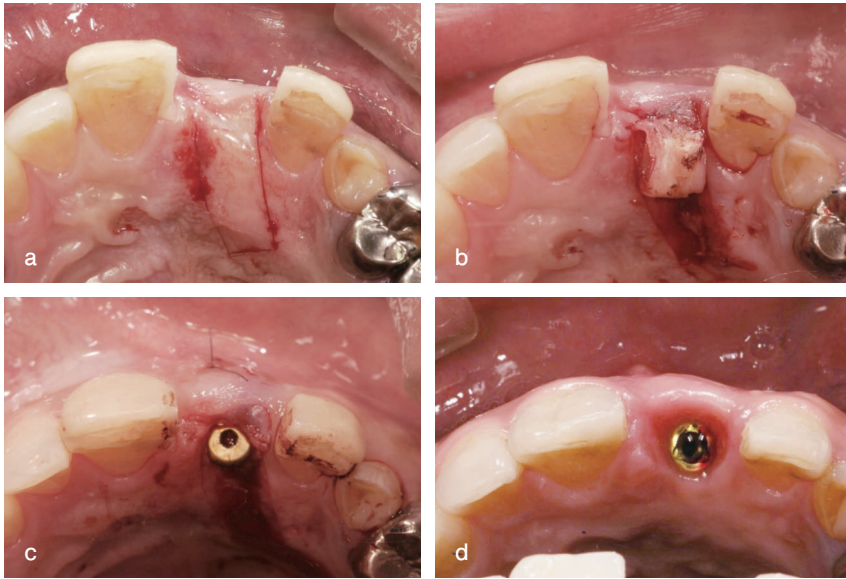


図51 ロールテクニックによる二次手術（参考症例）。

- a：切開線。
- b：上皮を除去したうえで、部分層弁で剝離し、折り重ねる。
- c：唇側にパウチを作り、ポジショニング・スーチャーを用いて、唇側に滑り込ませる。
- d：術後の状態。

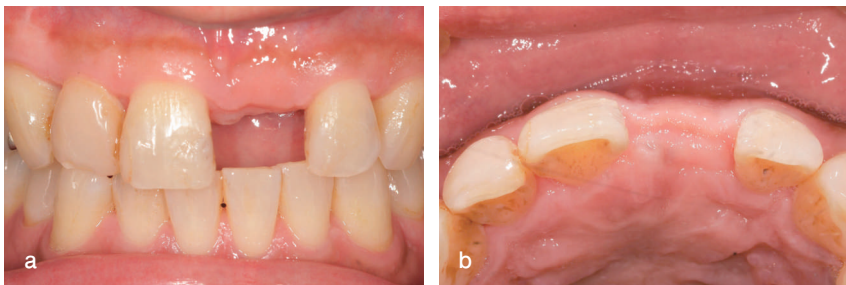


図52 二次手術前の口腔内所見。

- a：正面観。正中の歯間乳頭がやや不足している。
- b：咬合面観。水平的なボリュームがやや不足している。

ルをもとにあらかじめ製作していた印象用インデックスを用いて、植立した印象用コーピングをパターンレジンで連結し、インプラント・ポジションの採得を行う（図54）。その後、インプラントには3mmの高さのヒーリング・アバットメントを締結する（図55）。

抜歯即時埋入の時と同様に結合組織の採取を行うが、今回は歯槽堤の高さも改善させる必要があるため、厚みは2mm程度で、上皮を1.5mm程度付けたものを採取した。切開線は図30-c（上皮を含むL字型）のように行った。欠損部に試適をして、大きさが適切であるか確認する（図56）。唇側からポジショニング・スーチャーを刺入し、パウチの中に滑り込ませ縫合する（図57）。歯槽頂部位は結合組織の上皮部分を口蓋や歯槽頂の上皮と緊密に縫合する

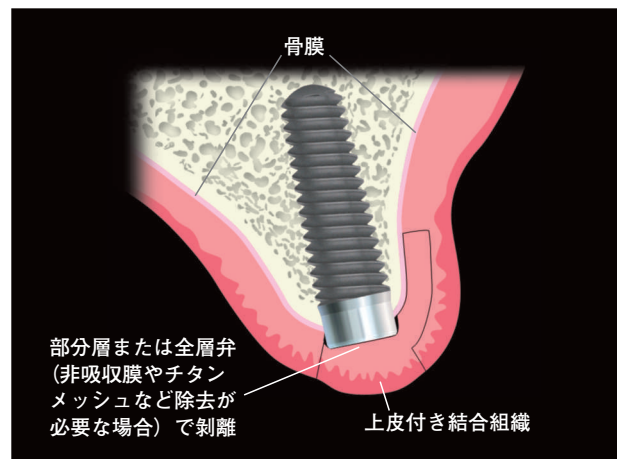


図53 インターポジショナル・グラフト（文献³³⁾より）。埋入時と同様に欠損部歯槽堤の口蓋側寄りに横切開を入れ、歯間乳頭も含めて欠損部歯槽堤を部分層弁で挙上する。唇側も部分層弁でパウチを形成する。

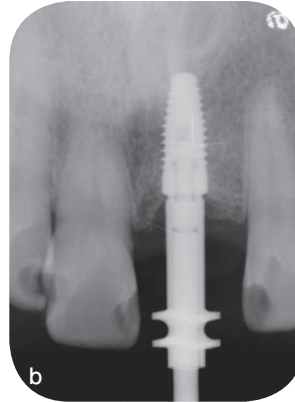


図54

a : プロビジョナル・レストレーション製作用のポジショニング・インデックスの採得。
b : デンタルエックス線写真で印象用コーピングの適合を確認した後に、パターンレジンで印象用インデックスと連結する。

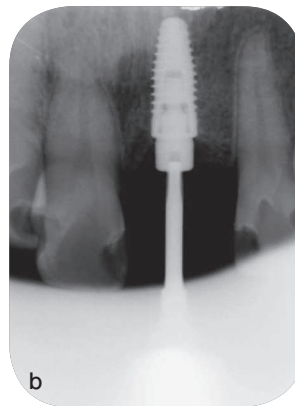
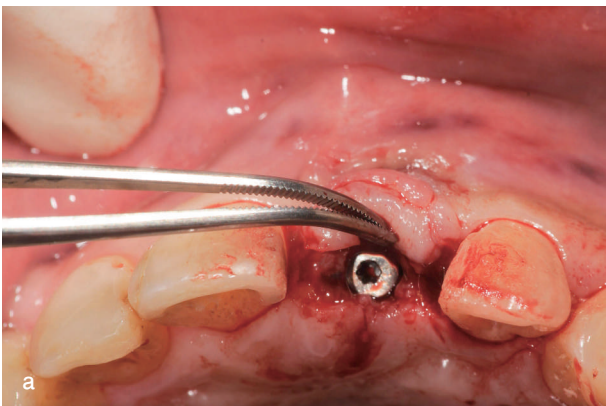


図55

a : 印象採得後、インプラントには3mmの高さのヒーリング・アバットメントを締結する。
b : エックス線写真で適合を確認する。

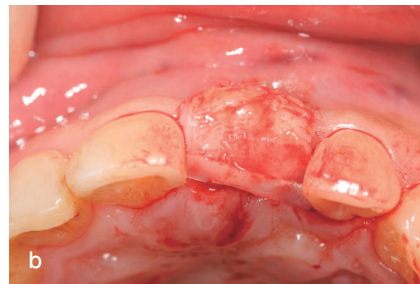


図56 採取した結合組織の幅と厚みの確認。

a : 正面観。
b : 咬合面観。口蓋側に上皮を設置する。

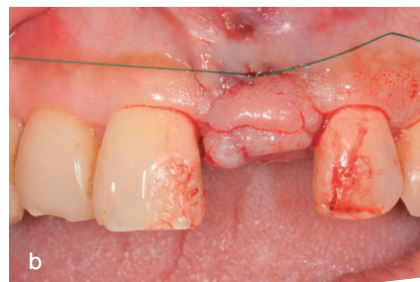
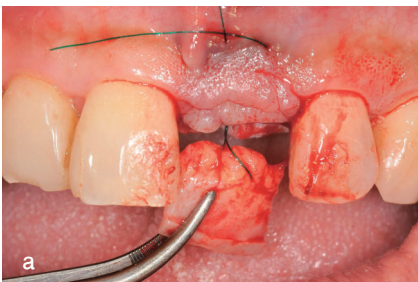


図57

a : 唇側にパウチを形成。ポジショニング・スーチャーを唇側から通して、結合組織を縫合後、再度、針を唇側に刺入する。
b : 唇側で縫合し、結合組織をパウチの中に滑り込ませる。

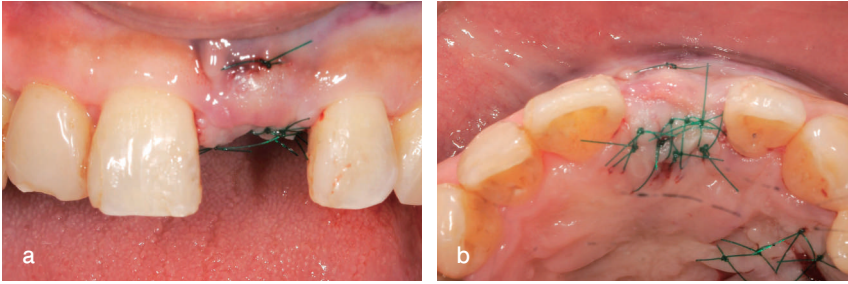


図58 口蓋側の上皮や歯槽頂の上皮と結合組織の上皮を緊密に縫合。
a：正面観。
b：咬合面観。

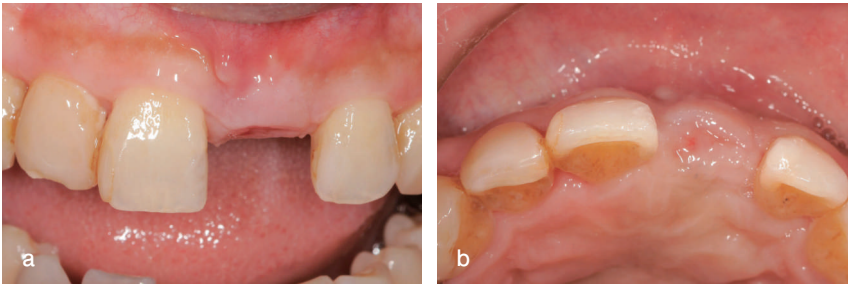


図59 術後1カ月の状態。
a：正面観。
b：咬合面観。
唇側軟組織のボリュームは改善し、正中の歯間乳頭もほぼ望ましい位置となった。



早期・待時埋入の外科術式のポイント

- ✓ 隣在歯の付着 (IHB) をチェック
- ✓ 三次元的に正しいインプラント・ポジション
- ✓ 適切な減張切開
- ✓ 欠損部歯槽堤の形態に合わせた移植材料の選択

(図58)．図59は術後1カ月の状態である．正中の歯間乳頭や歯槽堤のボリュームも、理想的な形態となった。

以上が、今回の待時埋入における埋入から二次手術までの術式である．前歯部の1歯欠損で側方GBRを行うだけの症例であるが、早期埋入を行う場合でもほぼ同じ術式で対応可能である．当然、骨欠損の程度が大きくなり、もともとの歯槽堤の厚みや高さが少なくなるに従って、GBRを行うときにチタンメッシュや非吸収性メンブレンを使用する頻度が増えてくる．これらを使用することで、三次元的に望ましい骨形態を再建することが可能となるが、メンブレンの固定が技術的にやや難しく、のちに歯肉弁が裂開したときなどは、骨治癒に問題をきたす恐れも

ある．また、感染のリスクも考慮する必要がある．術式はやや難易度が高い．したがって、骨欠損の程度が大きい場合は、GBRのみを行い、段階法でインプラント埋入を行うほうが望ましいこともある．

術後に患者へ指示する注意点

インプラント治療術後の患者に対する主な注意点は、疼痛と腫脹、後出血、内出血斑の形成などである(表8)．一般的にインプラント埋入による強い疼痛は、当日に認められるだけで、翌日以降に継続することは少ない．激しい疼痛が数日にわたって継続する場合は、ドリリング時の発熱による骨の火傷が考えられ、これは、オッセオインテグレーション(骨結合)が得られない恐れもあり、大きな問題である．上顎前歯部はほとんどの症例が軟らかい骨なので、通常のドリリング操作でこのような症状は発症しない．

抜歯即時埋入の症例で、歯肉弁を剝離していない症例では、疼痛や腫脹はほとんどなく、内出血斑を

表8 術式と主な術後の症状

	歯肉弁を形成しない 抜歯即時埋入	大きく剥離し、減張切開を加えた 早期あるいは待時埋入	口蓋歯肉からの 上皮下結合組織移植
疼痛	△	△	△
腫脹	×	◎	×
内出血斑	×	○	×
後出血	×	×	△

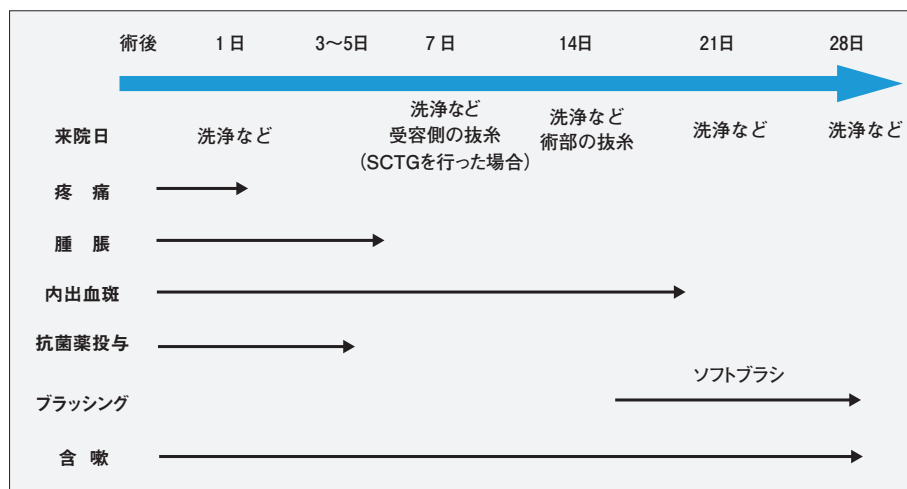


図60 術後処置の流れと主な術後症状.

形成することもまずないと考えられる。唇側にパウチを形成して、結合組織移植を行った症例では、唇側にわずかな腫脹は認められるものの疼痛や内出血斑は同様にまず認められない。ただし、結合組織採取部位からの後出血が時折問題となるため、供給側を緊密に縫合するとともに、歯周パックを行うか、あらかじめ止血シーネを製作しておくことより安全である。術後2週間程度は、食事の際に食塊が供給側歯肉に接触しないよう指導することも重要である。

早期埋入や待時埋入で歯肉弁を大きく剥離し、減張切開を加えた症例では、疼痛も若干大きくなるが、腫脹は必ず出現し、内出血斑も場合によっては出現する。腫脹は通常数日がピークで減少していくが、内出血斑は長い場合は2～3週継続する。したがって、腫脹は当然であるが、内出血斑についても事前に出現することを十分説明しておくことがとても重要である。

術部のブラッシングは、縫合糸が切れたり、出血

することもあるので、歯冠部の軽いブラッシングのみにし、基本的に抜糸（通常2週間後）まで行わないよう指導する。抜糸後は、軟毛ブラシを使用して2週間程度ブラッシングし、経過が良好な場合は4週間後から通常の硬さの歯ブラシに変更する。当院では、術後1カ月程度はコンクール（ウエルテック）などを用いて含嗽するよう指導している。主な術後のイベントについて図60に記載する。

*

次回（4月号）は補綴手技のポイントとして、プロビジョナル・レストレーションの製作方法から最終補綴装置への移行方法などを解説したい。

参考文献

33) 石川知弘, 船登彰芳: 新版4-Dコンセプト インプラントセラピー. 212, 220, クインテッセンス出版, 東京, 2018.
 34) Ishikawa T, Salama M, Funato A, Kitajima H, Moroi H, Salama H, Garber D: Three-dimensional Bone and Soft Tissue Requirements for Optimizing Esthetic Results in Compromised Cases With Multiple Implants. Int J Periodontics Restorative Dent, 30 (5) : 503-511, 2010.