



Title	10章 インプラント(先端的歯科治療)(II部 身体と歯科学)
Author(s)	井口, 次夫; 吉田, 眞一
Citation	身体論の現在 (長崎大学公開講座叢書 8) p.189-201
Issue Date	1996-06-28
URL	http://hdl.handle.net/10069/6350
Right	

This document is downloaded at: 2018-10-18T22:37:26Z

10章 インプラント

井口 次夫
吉田 眞一

1 節 歯の喪失と欠損補綴

古来、人類は虫歯あるいは歯周病に悩まされ、歯を喪失してきた。歯を失った場合、食物を噛みにくくなったり、発音が不明瞭になるといった障害が出てくることは言うまでもない。したがって何らかの方法で失われた歯を補う治療「欠損補綴」治療が必要となる。「人工歯根」いわゆる歯科インプラント（以下、インプラント）が臨床応用される以前には「ブリッジ（架橋義歯、固定性義歯）」または、（いわゆる取り外し式の）「入れ歯（可撤性義歯、あるいは単に義歯）」が用いられてきた。ブリッジとは歯牙欠損部の両側の歯を支えにして歯を補う方法である。この方法では比較的少数の歯の欠損しか補うことはできず、また支えとなる歯は、たとえ虫歯のない健全な歯であっても、冠をかぶせるために削らなければならない、といった短所がある。可撤性義歯は全く歯のない総義歯のケースから1本の歯を失っただけのケースまで幅広く応用できるものであるが、口腔粘膜を広く覆うため強い異物感をもたらしたり、義歯を安定させるための金属鈎（クラスプ）により審美性を損なうといった短所を伴う。また、顎の骨の形態などから、固いものを噛める義歯を入れることが不可能な人もいる。

歯科医学が進歩した現在でも虫歯や歯周病、あるいは外傷のため歯を失う人は多い。しかし上記のような短所の多い欠損補綴治療に不満を持ち続け、歯科医院を転々としたり、せっかく作った義歯をほとんど装着しない人が少なからずいることも事実である。広島大学で行われた調査によると、可撤性義歯に不満を持つ人では、有意に多くの人インプラント治療を希望していることが示されている¹⁾。

2 節 骨内インプラント

1. 骨内インプラント

骨内インプラントとは、歯肉を切開して顎骨にインプラントの形態に適合した穴または溝を掘り、インプラントを埋め込んで固定するものである。形態的にはブレードタイプといわれる板状のものと、円筒形のシリンダータイプあるいはネジを切ったスクリュータイプとに分けられる（図1）。

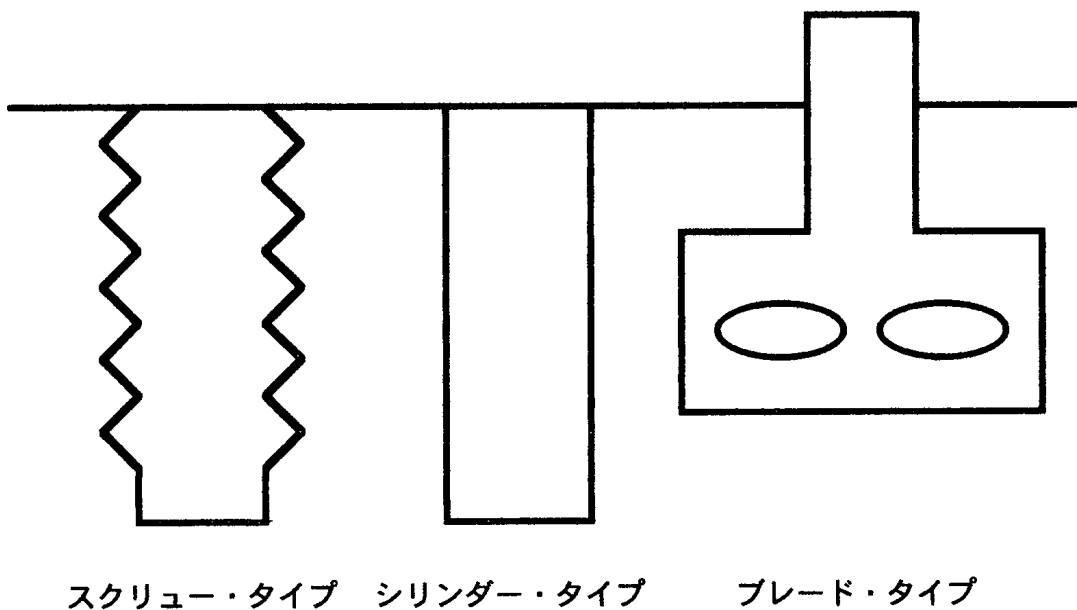


図1 骨内インプラントの形態による分類
各メーカーによって、サイズ、形態などは微妙に異なる。

2. オッセオインテグレーション（骨統合）

インプラントの材質には、種々のセラミックや金属などが用いられてきた。最近急速に普及してきたチタン製のインプラントでは、周囲骨との間に結合組織など軟組織が介在しないきわめて緊密な結合が得られる。この現象はスウェーデンのブローネマルク教授によって発見され、「オッセオインテグレーション（日本語では骨統合と訳される）」と命名された。本章では、以下、現在主流となっているオッセオインテグレーション型チタン製骨内インプラントを念頭に置いて話を進めることとする。

3. インプラント療法の長所と短所

(1) 長所

インプラント療法による最大のメリットは咀嚼能率の回復であるといえる。総義歯の患者の咀嚼能率は、平均して歯牙欠損のない人の20%位しかないといわれる。リンドクイストらの研究では、取り外し式の入れ歯を装着していた人の咀嚼力が、下顎にインプラント義歯装着後、2カ月ほどで85%増加し、3年後には約3倍に回復したと報告されている²⁾。また、装着感および心理学的な影響に対する調査でも、インプラント義歯装着後改善されたと感じる人が多いことが示されている。次に、発音の回復があげられる。ブロムバークらによる調査によるとインプラントブリッジ装着患者では、以前の義歯では35.6%の人が発音障害を感じていたが、インプラント治療後は16.4%しか感じていない³⁾。

(2) 短所

短所としては、まず治療費用が高額である点が上げられる。インプラントの各部品は精密さを要求されるため高額であり、専用の手術器具あるいは補綴用器具が必要となる。一方、治療期間はインプラントと骨との結合を待つ治癒期間が下顎で最低3カ月、上顎では5～6カ月必要であるので、従来の補綴治療よりかなり長くかかる。また、手術侵襲を伴うこと、後述する術後のトラブルの可能性も短所に含まれる。さらに、一旦オッセオインテグレイションを得たインプラントは簡単に除去できないので、治療のやり直しが行いにくいこともあげられる。

4. 禁忌症と注意を要する症例

(1) 禁忌症

インプラント治療はどんな人にも適用できるわけではない(表1)。成長途上の若年者では、顎の骨も成長しつつあるため、手術時には理想的な部位にインプラントを植立したとしても、数年後、顎の骨が大きくなると、歯列からずれてしまう。また、手術に耐えられないほど、体力の落ちている人あるいは重い病気にかかっている人にも不可能である。一方、骨内インプラントは、天然の歯と同様に顎骨で支えられなければならないため、十分な骨量がない部位に

表1 禁忌症

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 小児および若年者 |
| 2 | 重度の全身疾患 |
| 3 | 骨量が不足している部位 |
| 4 | 精神障害 |
| 5 | 薬物中毒 |

は適用できない。しかし近年、組織誘導再生法（GTR法）を応用して、ある程度顎骨の量を増やすことが可能となり、骨量による制約は少なくなりつつある。また、インプラント療法は前述のように高額な費用がかかる上、手術侵襲を伴うので、十分な説明と同意が主治医と患者間でなされなければならない。従って、こういった判断ができない人、例えば精神障害のある人や薬物中毒の人には適応を見合わせなければならない。

(2) 注意を要する症例

インプラント療法は可能であるが、予後に不安があり、慎重を期す必要がある人を表2に示す。抜歯後間もない人は、前述したGTR法によって早期のイ

表2 注意を要する症例

- | | |
|---|--------------|
| 1 | 抜歯後間もない部位 |
| 2 | 糖尿病その他の全身疾患 |
| 3 | 喫煙者 |
| 4 | 硬組織および軟組織の疾患 |
| 5 | 放射線照射部位 |

ンプラント手術が可能になったとはいえ、多少リスクは高い。現段階では、時間的に余裕があれば抜歯から半年から1年の治癒期間をおいて、インプラント手術を行うほうが望ましい。また、糖尿病患者や喫煙者では、手術後のトラブルの発生率が高いことが知られている。インプラントも例外ではなく、クロフォードらが、喫煙者では特に上顎のインプラントの失敗率が高いという調査結果を報告している⁴⁾ (図2)。さらに、顎骨や口腔粘膜など軟組織の疾患がある人では、将来その疾患がインプラントを予定している部位まで波及する可能性や、インプラントがその疾患の治療を妨げないかどうかを検討する必要がある。その他、頭頸部の放射線治療を受けた既往のある人では、照射部位の血流

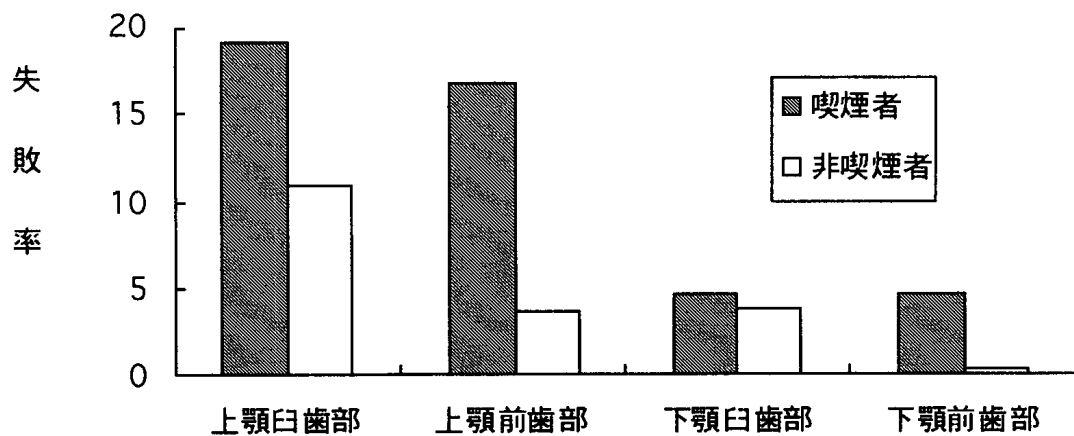


図2 喫煙者と非喫煙者とのインプラント失敗率の差
特に上顎では喫煙者の失敗率が高い⁴⁾。

障害が残るため、インプラント周囲組織の治癒が妨げられる。潜水病や一酸化炭素中毒の治療に用いられる高気圧酸素療法（HBO）が、この後遺障害に対しては非常に有効であるのでインプラント手術の前後に適用されることが多い。

3節 インプラント治療の実際

1. 術前診査

(1) 全身的診査

インプラント手術に耐える体力があるかどうか、手術に障害となる全身疾患、例えば、出血が止まりにくくなる疾患や体の抵抗力が落ちる疾患がないかなどを問診する。必要があればかかりつけの主治医に連絡を取ったり、血液検査などの検査を行う。

(2) 局所診査

インプラントを希望している部位の顎骨や粘膜の状態、残っている歯や咬み合わせの状態、口腔衛生状態、現在使っている義歯、顎関節の状態、などを詳しく診査する。また、口の中の型を採って歯列模型を作ると、口腔内の状況を把握しやすい。

(3) X線診査

インプラント希望部位の顎骨の状態、解剖学的な検討（骨の高さや幅、神経

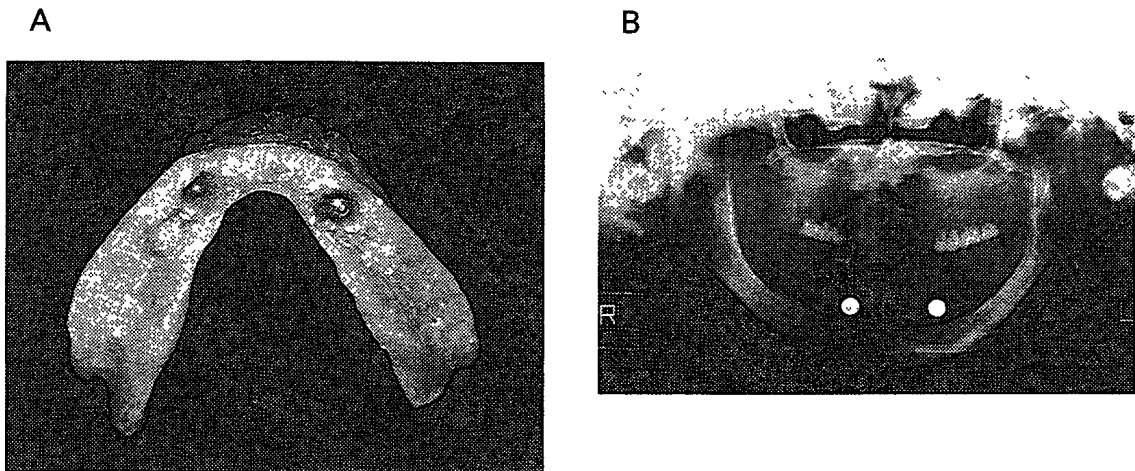


図3 A：金属球を付けた複製義歯。B：その義歯を装着して撮ったパノラマX線写真。金属球の実際の直径と、X線写真上での直径から、X線写真の拡大率を求め、実際の骨の高さを計算する。また、神経などとの位置関係を把握する。



図4 下顎骨のMRI像

距離を測定したい2点間をプロットすると、正確な距離が計算され、表示される(右上矢印)。また、骨の状態もある程度把握できる。

までの距離など)、さらに潜在的な疾患がないかどうかを診査する。必要があれば、測定用の装置を装着してX線撮影を行ったり(図3)、CTやMRIなどの特殊撮影も行われる(図4)。

2. 治療方針の決定

前述のような診査を経て、治療方針が決定される。まず、インプラント治療が可能かどうか、そしてインプラント療法を適用すべきかどうか、有益性/リスク比を考慮して、確認されなければならない⁵⁾。たとえインプラント療法が可能であっても、リスクが有益性を上回る場合には、他の治療法を選択すべ

きである。インプラント療法を適用すべきと判断されたら、その植立部位、手術方法、使用するインプラントの種類を検討する。通常、最終的な予想上部構造模型は重要な参考資料となる。また、手術前に必要な歯科治療の内容（歯周病の治療、根管治療、歯冠修復物の再製作など）もこの場で検討される。

3. インフォームド・コンセント

インプラント療法の適応と判断されたら、前述の診査の結果導き出された治療方針、その治療法による有益性とリスクの兼ね合い、治療費用、治療期間などを患者に十分説明した上での同意、いわゆる「インフォームド・コンセント」を得る必要がある。

4. インプラント手術：1回法と2回法

骨内インプラントは必要とする手術回数によって1回法と2回法に分類される。

1回法インプラントとは文字どおり、基本的に手術を1回しか必要としないタイプであり、インプラント体が歯根相当部から歯冠相当部まで一体となった1ピースタイプと、歯根相当部（フィクスチャー）とその上部（アバットメント）が別々の部品から成る2ピースタイプに分けられる。一般的に、2ピースタイプはフィクスチャー埋入後一定の治療期間（上顎で5～6カ月、下顎で3～4カ月）が経過してから、歯冠に相当する部分（以下、上部構造）を支える橋台（以下、アバットメント）を装着する。

2回法インプラントでは1回目の手術でフィクスチャーを埋入し、後は歯肉粘膜で完全に被覆してしまうので、治療期間経過後アバットメントを連結する際、歯肉を一部切除する2回目の手術が必要となる⁵⁾（図5）。

手術は局所麻酔下で行われる場合が多いが、一度にたくさんのインプラントを埋入する場合、全身麻酔が用いられることもある。手術侵襲は様々であるが、多くの場合、手術後数日から1週間は手術部位が腫脹し、細菌感染のリスクも高いので、安静を保ち、抗生剤や抗炎症剤を服用することが必要となる。いずれのタイプでも、歯肉の治療を待って通常の金属冠などと同様に型を採って（印象採得）、上部構造を作製する。上部構造は、インプラントに義歯を安

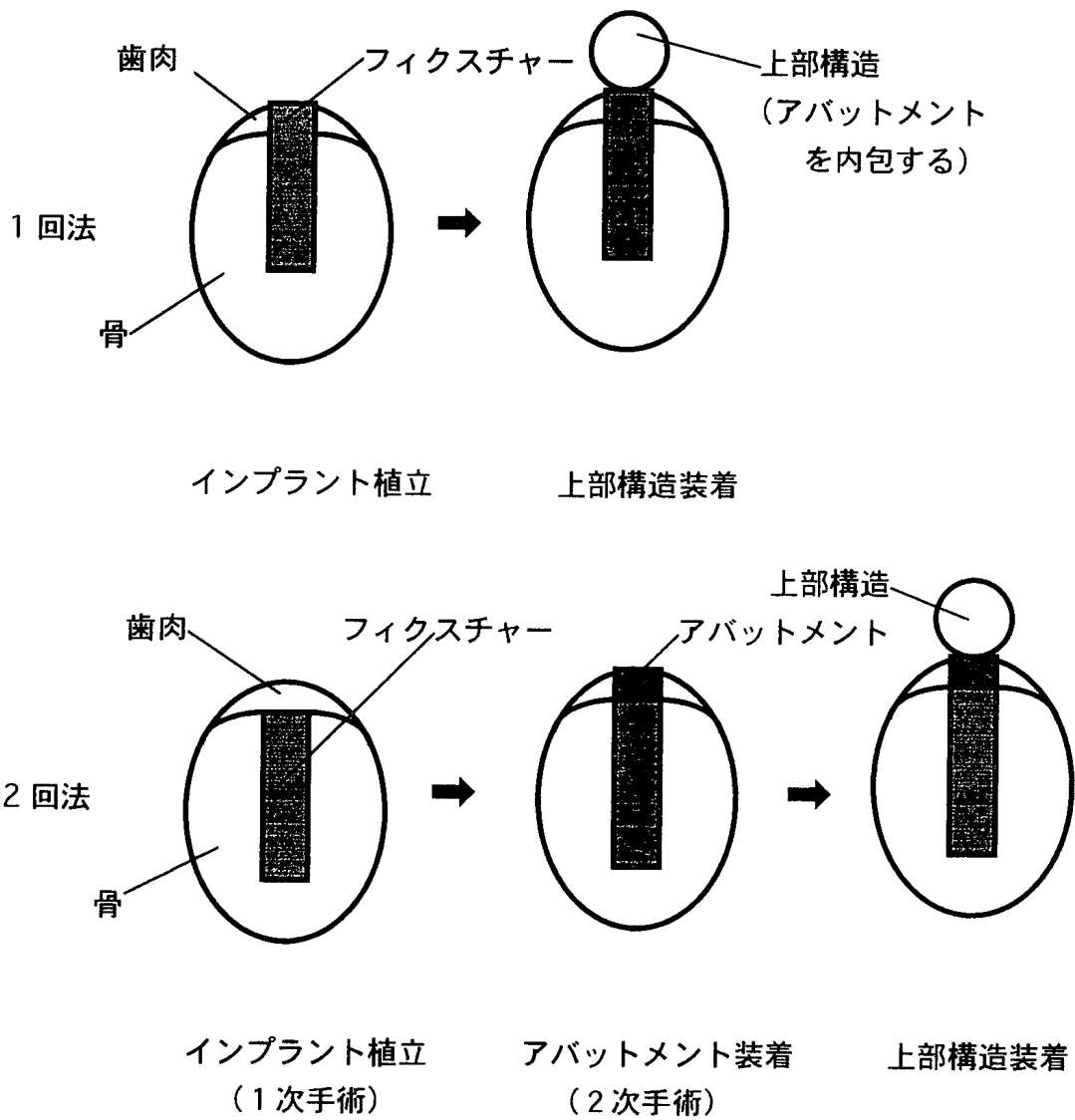


図5 インプラント治療の流れ⁶⁾

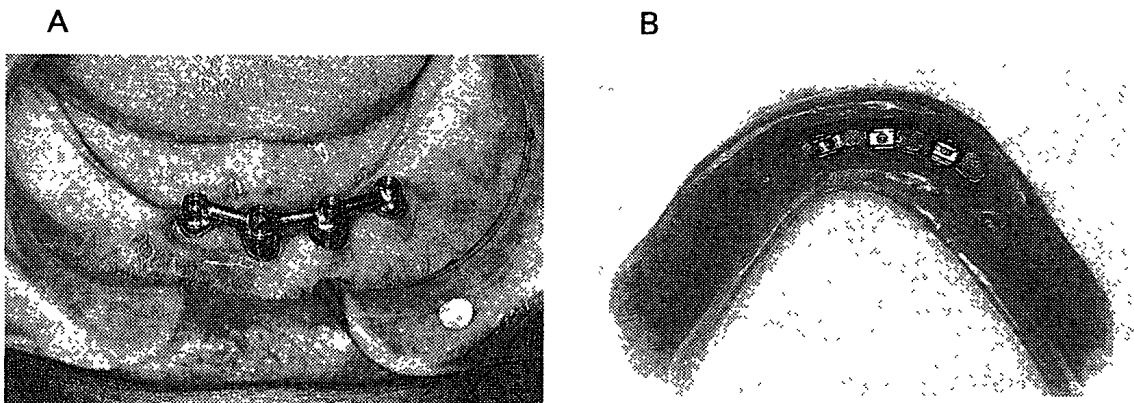


図6 A：オーバーデンチャーの一例 インプラント間をつなぐように金属の棒（バー）が装着されている。
B：義歯の内面にはクリップ状の金具（バー・アタッチメント）が埋め込まれている。

定させるための特殊な金具を接続して、その上から義歯をかぶせるタイプ（オーバーデンチャー）（図6）か固定式になる。固定式の場合上部構造は接着剤（歯科用セメント）で装着されることもあるし、ネジ止めされることもある（図7）。

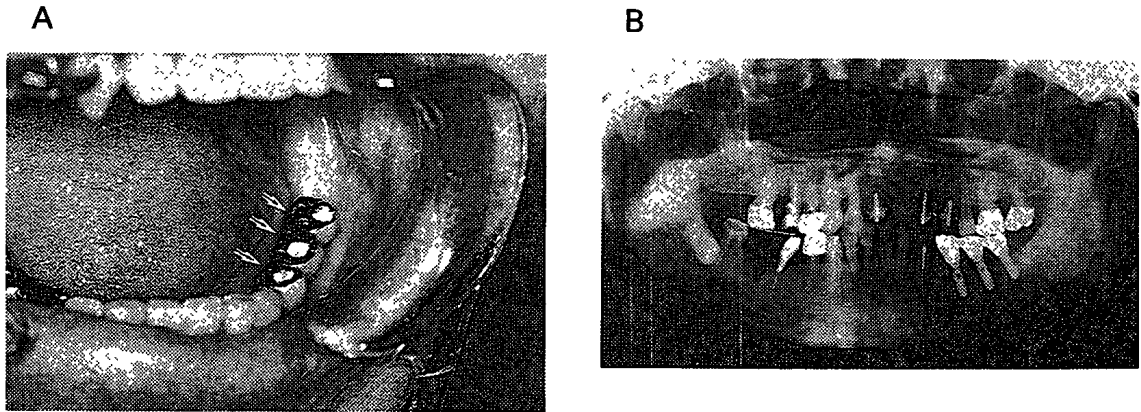


図7 A：ネジ止めされた上部構造。ネジの上は歯科用充填材料で閉鎖される。
B：X線写真

5. 術後のトラブルの原因

一般的に下顎より上顎のほうが失敗率は高く（図8）、その原因として骨質の問題が指摘されている。下顎骨は厚い皮質と、比較的骨密度の高い髓質からなる場合が多いが、上顎骨は一般的に皮質が薄く、髓質骨も粗であることが多

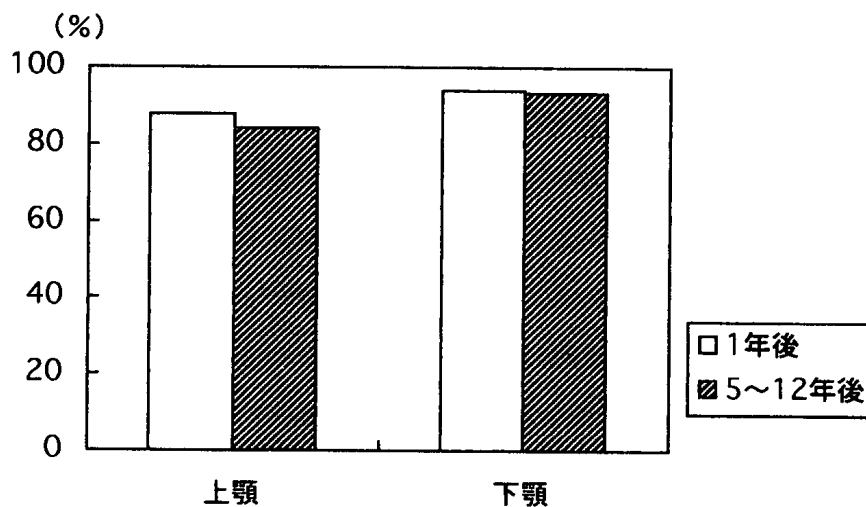


図8 上下顎別のインプラント成功率。インプラント全般でも、報告者により多少の差はあるが上顎の成功率が低い。

い。インプラントに加わる咬み合わせる力（咬合力）は主として皮質骨が支えるため、皮質骨の厚さは重要である。また、インプラント手術後治癒期間の間はできるだけインプラントと周囲の骨が緊密に接して安静を保ち、両者の結合（オッセオインテグレイション）を妨げないようにしなければならないが、骨質が粗であれば骨とインプラントの緊密な接触が得られず、インプラントの動揺を招きやすい。

インプラント療法の中で上下顎に共通して最も多いトラブルは細菌感染である。手術後早期に起これば、インプラントが骨と結合せず、一旦摘出せざるを得ない。骨との結合後に起こった場合は、歯周病と似たような病態で「インプラント周囲炎」と呼ばれる。インプラント周囲では、炎症の深部波及に対する周囲組織の抵抗性が弱く、その進行・拡大が急速であると推測されている。治療法は歯周病と似通っており、周囲組織の清掃、搔爬、場合によっては薬物療法も行われる。病状が進行し、どうしても治療が難しい場合には「抜歯」すなわちフィクスチャーの摘出が行われる。

次に上部構造、あるいはアバットメントやフィクスチャーの破折や脱落があげられる。天然歯では前述のように周囲に歯根膜という一種の緩衝材があるので、一時的に強い応力が加わっても歯が移動（傾斜）することによって応力は分散され、歯および周囲骨のダメージは少ない。しかし、現在主流となっているオッセオインテグレイション型インプラントでは、歯根膜のような緩衝材がないため、上部構造に加わった応力は、全てインプラント体および周囲骨に伝達されてしまう。過剰な応力はネジ止めされている部分があると、最初にネジのゆるみとなって現れることが多いが、構造的に弱い部分、すなわちネジ止めのネジの破折を招く場合もあり、時にはフィクスチャー本体の破折を生じる場合もある。また、破折の他に、骨とフィクスチャーの結合がはずれてしまう（オッセオインテグレイションの喪失）こともある。

6. 定期検査

インプラント周囲は知覚神経に乏しく、早期の異常察知が困難である。定期的に歯肉の状態、上部構造のネジのゆるみなどをチェックし、X線撮影を行っていくことは、長期的にインプラントを機能させていく上で不可欠である。定

期検査の頻度は、残存歯を含めた予後のリスクの程度から判断される。

4節 これからの課題

インプラントは、まだまだ発展途上の分野であり、課題も多い。第一の課題は、臨床成績の向上と長期経過の観察である。チタン性骨内インプラントの普及に伴って、インプラントの成功率は格段に向上し、安定してきた。しかし、特に上顎臼歯部のような条件の悪い部位に、どう対処していくかは、今後の重要な課題の一つである。また、ブローネマルク教授によって世界で初めて臨床応用されたチタン性骨内インプラント（ブローネマルク・インプラントシステム）は、今年で30年が経過したが、その後次々に開発された他のシステムでは、歴史が浅く十分なデータは揃っていないといわざるを得ない。心臓疾患に用いられる人工弁、整形外科領域における人工関節などは、ある程度の耐用年数がくれば交換する必要があるという。インプラントは絶え間なく口腔常在細菌にさらされ、しかも強い咬合圧が加わり、食物による急激な温度変化もしばしば起こるといって極めて過酷な環境におかれている。現時点では永久に機能し続けるとは考えにくく、おそらく他の人工臓器と同様に将来交換する必要性を生じるであろう。今後、さらにインプラント療法の予知性を高め、改良を加えていくためにはこれら全てのシステムの長期的な追跡調査が必要である。さらに、最近多用されるGTR法や骨移植で增量されたインプラント周囲の骨量が、長期的にどう変化するか、また、上顎洞底挙上術（上顎の骨量が少ない人に行われる手術）など高度な技法の予後がどうかといった点も今後注目される。

他に、短所としてあげられる長い治療期間の克服も課題の一つである。GTR法の開発によって抜歯後短期間のうちにインプラント手術を行うことは可能となったが、さらに手術後の治癒期間の短縮に向けて現在様々な研究がなされている。種々の成長因子⁷⁾、生理活性物質⁸⁾、磁力⁹⁾、レーザー等が検討されているが、現時点では臨床応用への道はまだ遠いようである。

最後に、適用領域の拡大があげられる。すでに、顎顔面領域では、人工歯根以外に、例えば義眼の維持装置として、あるいは義耳の維持装置として用いら

れている。今後さらに応用が進むことが期待される⁽¹⁰⁾。

参考文献

- 1) 赤川安正, 他 : 患者ニーズからみたインプラント. 歯界展望別冊 / オッセオインテグレートドインプラント : 22~28, 1993
- 2) Lindquist, LW., Carlsson, GE. : Long term effects on chewing with mandibular fixed prostheses on osseointegrated implants. Acta Odontol. Scand. 43 : 39~45, 1985
- 3) Blomberg, S., Lindquist, LW. : Psychological reactions to edentulousness and treatment with jawbone—anchored bridges. Acta Psychiatr. Scand. 68 : 251~262, 1983
- 4) Crawford, AB., Peter, KM. : The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. Int. J. Oral Maxillofac Implants. 8 : 609 ~615, 1993
- 5) 河村達也, 村上斉 : インプラントを考える. クインテッセンス出版, 東京, 1995 123~149
- 6) 中村社綱 : オッセオインテグレートドインプラント治療における基本的な治療の流れ. 歯界展望別冊 / オッセオインテグレートドインプラント : 98~103, 1993
- 7) Becker, W., et al., : A comparison of ePTFE membranes alone or in combination with platelet-derived growth factors and insulin-like growth factor- I or demineralized freeze-dried bone in promoting bone formation around immediate extraction socket implants. J. Periodont. 63 : 929~940, 1992
- 8) Rutherford, RB., et al., : Use of bovine osteogenic protein to promote rapid osseointegration of endosseous dental implants. Int. J. Oral Maxillofac Implants. 7: 297~301, 1992
- 9) Altay, OT., et al., : The biological effects of implanted magnetic fields on the bone tissue of dogs. Int. J. Oral Maxillofac Implants. 6 : 345~349, 1991

10章 インプラント

- 10) ブローネマルク P I, 他 編著, 関根弘, 他 訳: ティッシューインテグレイション補綴療法 臨床歯科におけるオッセオインテグレイション クインテッセンス出版, 東京, 1990, 333~343