総説

第 29・30 回教育研修会 (2008 年口腔四学会合同研修会)
「デンタルインプラントの基本とその応用」

インプラントの変遷と今後の展開 — 過去, 現在, 未来 —

矢島 安朝

The change and growth of implantology; in the past, the present, and the future

YAJIMA Yasutomo

Abstract: Lately, the improvement of dental implant treatment has been growing faster. This is surely based on the conception, which was established by Professor Brånemark and his groups.

The present implant treatment is considered to be in the directions of followings;

1. Hard tissue augmentation techniques for top down treatment
2. Immediate and early loading
3. Clarification of risk factors
4. Management of implants in esthetic zone
5. Patient safety and quality assurance

However, some treatments provide only clinical techniques, with few evidences and no consensus. It is needed to understand and distinguish the treatments for implant treatment with a consensus from the ones, which are still under experiments.

For more growth of Dental Implantology in the future, the development of “Biofunctional Implants” by improving of dental implant surfaces is expected.

Key words: implant (インプラント), hard tissue augmentation techniques (骨造成法), immediate and early loading (即時早期荷重), risk factors (リスクファクター), patient safety and quality assurance (医療安全)

過 去

日本における近代歯科インプラントは、1950 年代に骨膜下インプラントが紹介されたことから始まるといわれている。しかし骨膜下インプラントの多くは術後経過が思わしくなく、フレームの不適合、ネック部からの感染、金属フレームの露出などにより無残な結果に終わった。

1970 年代には、骨内インプラントとして Linkow 型の Ti-blade vent が知られるようになり、インプラントが広く着目され始めた。多くの臨床家がチタン製インプラントの有効性を感じた時期でもあった。現在でも、その当時のブレード型インプラントが有効に機能している症例をみることができる (写真 1)。しかし、ブレード型インプラントは、インプラント埋入時点から、口腔内にインプラント支台部

分が露出しているため、十分な初期固定が得られず、インプラントと骨の界面に結合組織が介在し、感染に弱く、動揺が生ずる結果となった。

一方、スウェーデンのイエテボリ大学では、1965 年よりブローネマルク教授のグループにより全く新しい概念のインプラントが研究されていた。彼らは、長期間の基礎実験の結果から、オッセオインテグレーションの概念を確立し、臨床的にすばらしい成績を報告した¹⁾。日本では、東京歯科大学において 1983 年の 6 月にブローネマルクインプラントシステムの第一例がブローネマルク教授によって行われた。その当時は、適応が下顎の無歯顎でオトガイ孔間への埋入に限定されていた (写真 2)。ほぼ同時期に ITI, IMZ のインプラントシステムも知られるようになり、シリンドertype のオッセオインテグレーション型インプラントが良好な予後を担保するシステムであることが広く認知されるまでに至った。その後、多くの臨床家や研究者によって、部分欠損症例や単独欠損症例に対しても高い予知性

東京歯科大学口腔インプラント学研究室
Department of Oral and Maxillofacial Implantology Tokyo
Dental College

が証明され、インプラント治療が欠損補綴の一手段として広く認識されるようになった。

チタン製インプラントの良好な結果を設け、さらに早期に確実な骨との結合を求めてハイドロキシアパタイト（以下 HA と略す）インプラントが開発された^{2, 3)}。HA と骨は結晶レベルで結合することが証明され、バイオインテグレーションといわれる概念も登場した⁴⁾。バイオアクティブな材料である HA を用いることにより、より早期に確実な骨結合を得ることができるようになった。

したがって、現在のインプラント治療の目覚ましい発展は、ブローネマルクらのオッセオインテグレーションの概念の確立なしにはなされなかったものと考えられる。

写真1 ブレード型インプラントが現在でも残存している症例

オッセオインテグレーションの概念はなく、残存歯と連結することにより、インプラントを補助的に咬合に参加させる。残存歯が安定していれば長期生存が可能となる。

現 在

現在、インプラント治療の10年残存率は90.5～96.5%といわれている⁵⁾。一方、義歯の10年残存率は約50%、ブリッジは約90%であり⁶⁾、インプラント治療は他の欠損補綴治療と比較しても、高い予知性を示すことが理解されている。

ところで、現在のインプラント治療の流れは、表1のような5つの項目が注目されている。しかし、これらの項目のなかには、臨床だけが先に走りすぎ、明確なエビデンスに乏しく、コンセンサスが取れていない治療法が存在している。コンセンサスの取られている方法と未だ実験段階の治療法を区別し、理解して用いることが重要であろう。

1. トップダウントリートメントのための骨造成法

補綴学的にインプラントの理想的な位置を求め、埋入部位に骨量の不足があれば、これをさまざまな骨造成法で補うことをトップダウントリートメントといい、現在盛んに行われている（写真3, 4）。しかし、骨造成後、どのタイミ

表1 現在のインプラント治療の流れ

1. トップダウントリートメントのための骨造成法
2. 治療期間の短縮化
3. リスクファクターの明確化
4. 審美性の追求
5. 医療安全

写真2 1984年ブローネマルクインプラント埋入手術症例

a：パノラマエックス線写真（現在）

b：口腔内写真（正面観） c：口腔内写真（咬合面観）

当時63歳で手術を行い、24年経過した現在も当時の上部構造を使用し通院中。

写真3 骨造成法（インレーグラフト）

a：上顎洞底挙上術症例 b：GBR症例 c：スプリットクレスト骨移植症例

写真4 骨造成法（オンレーグラフト）

a：下顎枝外側より骨採取症例 b：オトガイ部よりトレフィンバーで骨採取症例 c：腸骨ブロック骨採取症例

表2 インプラントの埋入に十分な骨支持を獲得するためにもっとも成功する骨造成法は何か？
文献⁷⁾ より

上顎洞部骨造成法

- ・自家骨と骨代替材料の単独使用あるいは併用による上顎洞骨造成部に埋入されたインプラントの残存率は高い。(移植なしの通法のインプラントと同等の生存率)
- ・移植の最適な治癒期間とインプラント埋入および負荷のタイミングについてはコンセンサスなし。
- ・移植材料による差はコンセンサスなし。

歯槽堤部骨造成法

- ・GBR：移植材料と非吸収性バリアメンブレンの併用による方法は、局所的な骨欠損の修復に効果的な方法である。吸収性のメンブレンに関してコンセンサスなし。
- ・オンレー/ペニアグラフト：自家骨の使用では良好な結果が出ているが、治療のコンセンサスを支持するには不十分である。大きな骨欠損に関してはコンセンサスなし。
- ・仮骨延長術：研究の数は限られているが、効果的であることを示唆するエビデンスが得られた。
- ・その他（血管柄付き骨移植、スプリットクレスト等）データが不十分でいかなる結論も導き出せない。

ングでインプラントを埋入するのが最適なのか？骨造成後の新生骨の運命は？移植材料は何か良いのか？など明確な解答が得られていないことが多い。さまざまな臨床結果からコンセンサスを導き出すためには、生物学的統計法を用いたシステマティックレビューが妥当性の高い結論を導き出すことがよく知られている。Academy of Osseointegration (AO) のコンセンサスレポート⁷⁾では「インプラントの埋入に十分な骨支持を獲得するために最も成功する骨造成法は何か？」というクリニカルクエスチョンを立て、これに対して信頼性の高い論文を選択し、絞込み、メタアナリシス解析を行っている。骨造成法は解剖学的な部位により、上顎洞と歯槽堤に分け検討を行い、その結果（表2）は上顎洞部骨造成法において、移植材料、インプラント最適埋入時期、負荷開始時期に関するコンセンサスは取られていないが、上顎洞底挙上術部位へ埋入したインプラントの長期予後は良好であると報告されている。また、歯槽堤部骨造成法において、GBRによって造られた歯槽部へ埋入したインプラントの長期予後は良好であるが、その他の方法（オンレーグラフト、仮骨延長術、スプリットクレスト等）により形成された歯槽部での長期予後は、コンセンサスが取られていないと発表されている。

したがって、上顎洞底挙上術では、自家骨と骨代替材料の単独あるいは併用によってのみインプラントの存続率は高いと考えられる。また歯槽堤部骨造成法では、GBR法だけが低い存続率を示す方法であると思われる。逆に考えれば、これら以外の骨造成法や使用材料は、まだ実験段階であり、コンセンサスの取られている治療法とはいえないと考えられている。

一方、骨造成法によって形成された新生骨の運命は、臨床的に大きな問題となるところである。新生骨の安定度とインプラントの存続率の相関を調査したデータは少ないといわれている⁷⁾。しかし、私たちは日常の臨床のなかで、

写真5 上顎洞底挙上術後の骨吸収

a：術中写真（腸骨PCBM移植）

b：術後1.5か月のCT写真

c：術後4か月のCT写真

術後の経過とともに造成した骨の吸収が認められる。

造成骨が吸収することは臨床実感として明らかである（写真5, 6, 7）。また、比較的広範囲な口腔外科での遊離腸骨移植症例でも、移植後2～3年間は移植骨の吸収が続くことは織り込み済みで治療がなされている。

写真6 ソケットリフト後の骨吸収

a : ソケットリフト直後 b : 上部構造装着後2年後

ソケットリフトを行い、同部に自家骨を移植した。ソケットリフト直後はインプラント先端の矢印の部分まで骨が填入されている。しかし、上部構造装着後2年が経過すると、矢印のようにインプラント先端部分の骨は吸収している。

写真7 ベニアグラフト後の移植骨の経時的骨吸収

a : 術中写真：腸骨ブロック骨移植

b : 移植直後

c : 移植8か月後

d : 移植1年4か月後

腸骨ブロック骨移植後の経時的な骨吸収が認められる。3mmの顎堤の幅をベニアグラフトにより9.5mmに拡大したが、8か月後には1mm減少し、1年4か月後には1.5mm減少した。

表3 インプラントにおける骨造成、骨移植の考え方
東京歯科大学学会 2007年版インプラントシンポジウムコンセンサス 文献⁸⁾ より

- ・骨造成術の目的は、インプラント埋入手術時に、既存骨だけではリスクの高い症例に対してリスクを軽減するためのものであり、長期的に骨量を維持することを目的にしたものではない。したがって、審美性の改善を目的とした骨造成術の長期的な予後には疑問が残る。
- ・インプラント前手術として行われる骨移植術において、移植された骨は経時的に減少する。この骨吸収は、移植後から始まり、同部にインプラント治療を施した後の咬合力の機能下においても継続する。

表4 第38回（社）日本口腔インプラント学会学術大会シンポジウムの結論
クリニカルクエスチョン：骨造成部へ埋入したインプラントの長期予後は良好か？

1. 上顎洞底挙上術を行った部位へのインプラント治療の予後は良好。
しかし、最適なインプラント埋入時期、負荷開始時期、移植材料についてはコンセンサスなし。
2. 歯槽堤部骨造成術を行った部位へのインプラント治療の予後はGBRに限って良好。
しかし、他の方法の長期予後はコンセンサスなし。
3. 骨造成を行った部位での骨量が長期間維持され、生体の恒常的なリモデリングの枠組みに取り込まれることが理想的だが、現在のところ長期的な骨量の維持は難しい。

東京歯科大学学会では2005年から3年連続してインプラントシンポジウムが開催された。そのなかで2007年度に「2007年版東京歯科大学学会インプラントコンセンサス」⁸⁾が発表された。そのなかでは「歯周病関連」「補綴関連」「口腔外科関連」の3つの課題に分け、インプラント治療に関するそれぞれのリスクについて検討した。口腔外科関連では、「骨造成、骨代謝に関するリスク」について議論され報告（表3）がなされた。

このコンセンサスレポートによると、骨造成の目的は、インプラント埋入時の骨量の不足によるリスクを避けるためだけのものであり、造成した新生骨が長期間にわたって骨量を維持できるかは疑わしいため、目的から除外してしまっている。またこれに関連して、審美を目的とした骨造成法に対しても、その安定性に警鐘を鳴らしているわけである。さらに、程度の差はあるものの、咬合力が骨造成部に作用していても、造った骨は吸収を続けるという内容でまとめられている。

したがって、現在のところ骨造成法に関するコンセンサスとしては、第38回日本口腔インプラント学会学術大会シンポジウムにおいて発表された結論（表4）が最新のものであると考えられる。

2. 治癒期間の短縮化

インプラント埋入手術後、骨とインプラントの結合のための治癒期間として数か月間を必要とすることが一般的である。しかし、この期間は患者にとっては大きな苦痛とな

写真8 インプラントと骨の結合（一次骨接触と二次骨接触）

ることも事実である。そこで、治癒期間を短縮し、患者負担の軽減を踏まえ、即時荷重、早期荷重、抜歯後即時埋入・即時荷重などが行われている。インプラントと骨との経時的な結合を考えると、インプラント埋入直後は、インプラントのねじ山部分が既存骨に食い込む物理的な接触（一次骨接触）によってのみ固定される。これは一般的に初期固定力と呼ばれる。その後、インプラントの谷の部分に新生骨が形成され、新生骨によりインプラントと既存骨が接触（二次骨接触）することにより骨結合が完了する（写真8）。図1は一次骨接触と二次骨接触の変化とインプラントの安定性を示した概念図である⁹⁾。ポイントOがイ

図1 一次骨接触および二次骨接触の変化と荷重時期の関係

表5 骨代謝マーカー検査項目

・副甲状腺ホルモン：カルシウム調節ホルモン 血中カルシウム濃度を上昇させるホルモン
・デオキシピリジノリン：骨基質の代謝産物 骨基質の主要成分であるI型コラーゲン繊維の安定化に關与するアミノ酸
・NTx（I型コラーゲン架橋N-テロペプチド）：骨基質の分解産物I型コラーゲンの分解産物
・骨型アルカリフォスファターゼ（BAP）：骨芽細胞により合成 骨形成を担う骨芽細胞の活性度を反映する指標
・オステオカルシン：骨芽細胞により合成されるたんぱく質 骨疾患において骨の代謝回転状態を把握する指標
・血清カルシウム，無機リン

インプラントに有害なマイクロモーションの閾値よりも上方にあれば即時荷重が可能となるが、閾値よりも下方であれば、二次骨接触のグラフが閾値を超えるまでは荷重を加えられないことになる。したがって、このポイントOをとらえることが即時荷重や早期荷重適応症の判断基準となるわけだが、現在までのところポイントOを捕捉する方法は確立されていない。

ITI コンセンサス会議の結果¹⁰⁾によれば、即時荷重に関するコンセンサスとして、下顎の無歯顎において「オトガイ孔間に4本のインプラント埋入とリジッドなバー固定によるオーバーデンチャー」あるいは、「埋入されるインプラントの本数が多いという条件下での固定性ブリッジ」症例はコンセンサスが取られている治療法であるが、その他の上顎無歯顎や部分欠損症例は実験的な治療法であると結論づけている。

3. リスクファクターの明確化

インプラント治療失敗の原因は、感染（インプラント周囲炎、術後感染等）あるいは過重負担により炎症性サイトカインが多量に出現し、破骨細胞の活性化が進み骨とインプラントとの結合が消失してしまうことによる。インプラント治療前にリスクファクターを明確にすることが可能となれば、現在生じているさまざまなトラブルも減少することになるであろう。リスクファクターを明確にする手段として多くの臨床検査が用いられ始めている。特に最近、骨質と歯周病細菌に関する検査が注目を集めている。

顎骨の骨質に関する評価法は、現在のところインプラント埋入時の手指の感覚と術前のCT画像だけである。また、骨質と深い関係をもつ骨粗鬆症は、インプラント治療のリスクファクターである¹¹⁾といわれているが、将来的な骨粗鬆症の発現を予測する明確な検査方法は示されていない。現在の骨代謝状態を定量的に把握し、さらに将来的な

骨粗鬆症の予測も可能にする検査方法が望まれている。このような現状のなか、骨代謝マーカー検査（表 5）は、整形外科領域において、骨質を把握する検査方法で、骨代謝異常治療の有効性を判断する重要な指標であると位置付けられている。また骨代謝マーカーが高値であることは将来的な骨粗鬆症の発現に関連するとの報告もある¹²⁾。当科では骨代謝障害の既往のない患者 373 名に骨代謝マーカー検査を行った。異常値を認めた患者の割合は、全体の 42 % におよび、なかでも骨型アルカリホスホターゼ（骨形成マーカー）、デオキシピリジノリン（骨吸収マーカー）、副甲状腺ホルモンの異常値の出現は、それぞれ 10 % 以上であった。しかし現在までのところ観察期間が短いため、これら異常値を示した患者とインプラントの予後との関係は不明である。長期経過症例の結果が待たれる。

現在、日本に 1100 万人の骨粗鬆症患者がいるといわれており、さらに増加傾向にあると予測されている。インプラント治療を行った時は、骨代謝に異常が認められなくても、長期間経過後に骨粗鬆症を発症した場合、この時点でインプラント治療のリスクファクターになる可能性が高いものと考えられる。これらに対して骨代謝マーカーの検査は重要な役割を担っていると期待されている。

一方、歯周病によるインプラント周囲炎のリスクはすでに証明されており、インプラントサルカス内のプラークから検出された *p.g.* と同一口腔内の歯周ポケットから検出された *p.g.* は、同じ遺伝子型を示すことがわかっている^{13, 14)}。したがって、現在、インプラント治療を行う前に歯周病細菌検査を実施し、問題のある菌数、対総菌数比であれば十分な歯周病治療を施したのちにインプラント治療へと進むことが求められている。特に近年、唾液を検体とした簡便な歯周病細菌の定量検査が行われ、その有用性が報告されている¹⁵⁾。当科ではスクリーニング検査としてインプラント治療前に歯周病細菌検査を行い、歯周病の初期治療を実施している（図 2, 3）。

4. 審美性の追求

歯を失うということは、歯を支える歯槽骨や軟組織も一緒に失うことを意味する。しかし一般的には、歯を失い、さらに骨や粘膜が失われてからインプラント治療を行う場合が多い。当然、上部構造（写真 9）は隣在歯と比べ長い歯冠形態となる。そこで骨や軟組織を失う前にインプラントを埋入してしまう治療法が立案され、抜歯後即時埋入・即時修復（写真 10）が行われている。この方法は、主として上顎前歯部の審美ゾーンに行われ、唇側の骨の保存に役立つことがよく知られている。また手術回数の減少と治療期間の短縮にもつながり、今後さらに頻度の高い治療法になることが予測されている。しかし、この方法に関するコ

ンセンサスは短期例においてのみ示されているだけである。「抜歯後即時埋入インプラントの生存率は、通常の歯槽骨へ埋入する場合と変わらない。またこの方法は抜歯窩の骨の保存に役立つ。しかし長期の安定性や成功率に関しては不明である。」とされている¹⁶⁾。

審美を目的とした骨造成術も盛んにおこなわれているが、前述の東京歯科大学学会のインプラントコンセンサス⁸⁾では、「審美性の改善を目的とした骨造成術の長期的な予後には疑問が残る。」と提言され、いまだにコンセンサスが取られていない治療法であることが示されている。

5. 医療安全

東京歯科大学千葉病院に紹介で来院したインプラント治療に関するトラブル症例は、年とともに増加している（表 6）。なかには神経麻痺や上顎洞内インプラント迷入など重篤な医療事故症例（写真 11）も含まれている。これらの医療事故症例に共通していることは、術前に CT 撮影が行われていないことである。術前手術計画として CT データが用いられていれば、多くの医療事故は防ぐことができたのではないかと考えられる。

また近年、CT データを用いたシミュレーションソフトが開発され、術前のシミュレーションの通りに手術が可能なサージカルガイドを作ることができるようになった（写真 12）。

インプラント治療の医療安全を考える上でもっとも大切なデータは、インプラント治療に伴う医療事故の実態調査である。現在、インプラントに関する医療事故の実態は、統計的データがないため全く不明である。どのような事故が、どのような背景のもとに発生したのかをすべての歯科医師が共有することにより、多くの事故を未然に防ぐことが可能となるのではないかと考えられる。学会等による早急な対応が望まれる。

未 来

インプラント治療失敗の原因は、感染あるいは過重負担によって骨とインプラントとの結合が消失することであることは前述した。どのような環境下であっても、どのような力が働こうとも骨結合が消失しないインプラントが将来的に求められるインプラント治療である。そのためには以下の項目が重要であると考えられ、研究が進められている¹⁷⁾。

1. 生物学的封鎖性の向上

- (1) 軟組織接着
- (2) 細菌感染防止

2. インプラント形状、性状の改良

歯周病関連菌									
	菌数(対数値) Log2C ₁₀ μI唾液	菌数(実数値) 2C ₁₀ μI唾液	対総菌数比率 %	リスク判定 (唾液のみ)					
主な口腔内総細菌	8.5	330,000,000	———	安心 少し注意 注意					
☆ <i>A.actinomycetemcomitans</i>	3.7 未満	5,000 未満	0.000 %	★					
<i>P.intermedia</i>									
☆ <i>P.gingivalis</i>	5.9	830,000	0.25 %	★					
☆ <i>B.forsythus</i>	5.8	570,000	0.17 %	★					
☆ <i>T.denticola</i>	5.6	360,000	0.11 %	★					
<i>F.nucleatum</i>				———					
測定方法: ★ PCR-Invader法 ☆ Direct-Invader法									

Upper	P	Buccal	5	7	3	4	2	5	6	2	2				3	1	8	5	5	5	3	1	7
	D	Palatal	7	4	7	7	3	5	6	3	2				3	2	8	6	7	2	2	2	8
	Mobility		1			0		1							0		0				1		
Lower	Mobility		0					0		0					0		0				1		
	P	Lingual	5	4	3			3	2	8	6	2	4	6	2	7	2	1	2	2	1	2	
	D	Buccal	7	4	3			3	2	8	5	2	3	7	2	7	3	2	3	3	1	2	

	2	2	2	8	2	4	7	3	5	9	2	4	5	7	6			5	3	7	Buccal	P	
	3	7	6	8	6	5	7	9	6	5	7	3	4	2	7			7	*	8	Palatal	D	
	1		2			1				1		2						3			Mobility	Upper	
	1		1			1			0		1			0				1			Mobility	Lower	
	2	2	2	2	2	6	7	2	9	7	2	6	7	5	6	4	2	4	5	5	7	Lingual	P
	3	2	4	3	2	7	7	2	9	8	2	5	8	6	5	3	2	3	7	2	7	Buccal	D

図2 歯周病細菌検査(初診時の状態)

歯周病関連菌											
				菌数(対数値) Log2C ₁₀ μI唾液	菌数(実数値) 3C ₁₀ μI唾液	対総菌数比率 %	リスク判定 (唾液のみ)				
主な口腔内総細菌				8.5	350,000,000	———	安心 少し注意 注意				
☆ <i>A.actinomycetemcomitans</i>				3.7 未満	5,000 未満	0.000 %	★				
<i>P.intermedia</i>											
☆ <i>P.gingivalis</i>				3.7 未満	5,000 未満	0.00 %	★				
☆ <i>B.forsythus</i>				5.2	170,000	0.05 %	★				
☆ <i>T.denticola</i>				3.7 未満	5,000 未満	0.00 %	★				
<i>F.nucleatum</i>							———				
測定方法: ★ PCR-Invader法 ☆ Direct-Invader法											

Upper	P	Buccal				2	1	2	2	2	2				2	1	3	2	1	2	2	1	2
	D	Palatal				3	1	2	3	3	2				3	2	2	2	2	2	2	2	3
	Mobility					0		0							0		0			0			
Lower	Mobility		0			0		0		0		0		0									
	P	Lingual	4	3	3			3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	
	D	Buccal	4	2	3			3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	1	2	

2	2	2	3	1	2	3	3	4	2	2	2	3	3	2									Buccal	P		
2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2									Palatal	D		
			0	1	0	0	0	1																Mobility	Upper	
			0	0	0	0	0	1	0																Mobility	
			2	2	2	2	3	1	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			Lingual	P	
			2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3				Buccal	D	

図3 歯周病細菌検査(上部構造装着時の状態)

写真9 長い歯冠形態の上部構造

写真10 抜歯後即時埋入

- a : 初診時 CT 歯根破折のため抜歯後即時埋入を計画 b : インプラント埋入手術中
c : インプラント埋入手術終了, アバットメント連結 (プロビジョナルによる即時修復を行う)
d : 埋入直後の CT (唇側に抜歯窩あり) e : 3か月後最終上部構造装着

具体的には, バイオフィルム難付着性の上部構造, 付着上皮の形成, より早期の骨結合などが可能なインプラント表面改質が研究されている (図4)。

インプラント治療は人工臓器による単なる代替え治療であるため, 上記の問題点の解決が重要項目となる。しかし将来的に歯の再生医療が可能となれば, これらの努力は不要である。インプラント治療は歯の再生が可能となるまで

表6 インプラントに関するトラブル症例の紹介患者数
(東京歯科大学千葉病院口腔インプラント科: 2005.5~2007.2)

・神経麻痺	6例
・上顎洞炎	6例
・インプラントの上顎洞内迷入	5例
・インプラント周囲炎	22例
・上部構造のトラブル	19例
・その他	7例
合 計	65例

写真 11 重篤な医療事故症例

- a : 下歯槽神経損傷 b : オトガイ孔部損傷
c : 上顎洞内インプラント迷入 d : 上顎洞炎を伴った洞内インプラント迷入

写真 12 シミュレーションソフトとサージカルガイド使用症例

図4 組織適合型インプラントの開発
生物学的封鎖性の向上, インプラントの形状, 性状の改良 (文献17) より引用: 一部改変)

の過渡期の治療法であり, 将来的にインプラント治療が全く行われなくなる日を期待したい。

引用文献

- 1) Brånemark, P-I., Zarb, G., et al.: Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence, 1985.
- 2) Block, M.S., Kent, J.N., et al.: Evaluation of hydroxyapatite-coated dental implants in dogs. J Oral Maxillofac Surg 45: 601-607 1987.
- 3) Cook, S.D., Kay, J.F., et al.: Interfacemechanics and histology of titanium and hydroxyapatite-coated titanium for dental implant applications. Int Oral Maxillofac Implants 2:1-15 1987.
- 4) Kent, J.N., Block, M.S., et al.: Biointegrated hydroxyapatite-coated dental implants, five year clinical observations. J Am Dent Assoc 121: 138-144 1990.
- 5) Karoussis, I.K., Salvi, G.E., et al.: Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. Clin Oral Implants Res. 14: 329-339 2003.
- 6) 矢谷博文: 補綴装置失敗のリスクファクターに関する文献的レビュー. 補綴誌 51: 206-221 2007.
- 7) Aghaloo, T.L. and Moy, P.K.: Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? Int J Oral Maxillofac Implants 22: 49-70 2007.
- 8) 矢島安朝: 「2007年版東京歯科大学学会インプラントコンセンサス」— 2005, 2006年のインプラントシンポジウムを総括して—. 歯科学報 108: 256-257 2008.
- 9) 矢島安朝, 武田孝之: 治癒期間の短縮化 — 即時荷重, 早期荷重について—. The Journal of Dental Engineering 156: 23-26 2005.
- 10) Chiapasco, M.: Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. Int J Oral Maxillofac Implants 19: 76-91 2004.
- 11) Roberts, W.E., Simmons, K.E., et al.: Bone physiology and metabolism in dental implantology: risk factors for osteoporosis and other metabolic bone diseases. Implant Dent 1: 11-21 1992.
- 12) 吉村典子, 中塚喜義: 骨代謝マーカーによる骨粗鬆症および骨粗鬆症性骨折の予測. Osteoporosis Jpn 13: 903-910 2005.
- 13) Sumida, S., Ishihara, K., et al.: Transmission of periodontal disease-associated bacteria from teeth to osseointegrated implant regions. Int J Oral Maxillofac Implants 17: 696-702 2002.
- 14) Takanashi, K., Kishi, M., et al.: Colonization by Porphyromonas gingivalis and Prevotella intermedia from teeth to osseointegrated implant regions. Bull Tokyo Dent Coll 45: 77-85 2004.
- 15) 安田雅章, 北川博美, 他: インプラント治療におけるリスクファクターの診断 唾液を用いた歯周病関連細菌検査について (抄). 歯科学報 108: 180 2008.
- 16) Chen, S.T., Wilson, T.G. Jr., et al.: Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. Int J Oral Maxillofac Implants 19: 12-25 2004.
- 17) 吉成正雄: インプラント材料とその表面 その4. これからのインプラント. 歯科学報 103: 637-649 2003.