

オリジナル論文

多重結晶アルミナ陶材製の下顎臼歯部用延長 インプラント (I)

—— 開発の中間報告 ——

Peter A. Ehrl, OA Dr. med. dent.
Gerhard Frenkel, Prof. Dr. med., Dr. med. dent.
Zahnärztliches Universitätsinstitut der Stiftung Carolinum,
Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Johann-
Wolfgang-Goethe-Universität
住所: Theodor-Stern-Kai 7, 6000 Frankfurt/Main 70, Germany

はじめに

Kennedy II 級のインプラントによる解決法として、延長インプラントが用いられるようになって久しい。アルミナ陶材の組織親和性が確認されて以来、アルミナ陶材を用いた延長インプラントを開発する努力が続けられているのは、きわめて当然のことと言えよう。しかしアルミナ陶材はその材質的特性から、たとえば扁平抜け口型の形態をそのまま踏襲することはできないため、独自の開発研究が必要であった。以下に述べる個々の開発過程は、そのどれもが個別に進められたのではなく、全体を1つのシステムとして考察し、合理的な適用を可能にすべく研究されたものである。

1. インプラントの開発

1.1. 材料

まず動物実験により、密に焼結させた純粋アルミナ陶材の生物学的親和性の検討を行なった。組織学的分析により、すでに他の研究者^{7, 3, 0, 2, 21}が報告したとおりの非常に優れた組織親和性を確認することができた。この点については、さら

に人工股関節移植術における経験が参考となった。この優れた性質はインプラント用の材料として適していることの重要な証明であるが、他方陶材であるがゆえに破折の危険性を有するという短所も合わせ持っている。この短所はとくに、インプラントを埋入する際、あるいは負荷により変形が生じるような場合に大きな意味を持ってくる。たとえばインプラントの埋入時に、金属製の器具による衝撃を与えることはゆるされず、さらにプラスチックで被覆した器具が必要である。また回転切削器を用いて形状を変更する際には十分な冷却が必要である(できれば冷水中で行なう)。アルミナはウイユスの集積を促すという意見もあるが、アルミナ陶材による実験では、これを証明するなんらの傾向も認められていない。

化学反応および腐蝕に対する安全性もアルミナ陶材の長所である。毒性および炎症性の反応も生じさせない。多くの研究者が、解離によるイオンを生じさせないと報告している(この点については疑問を持つ報告³も発表されている)。電気

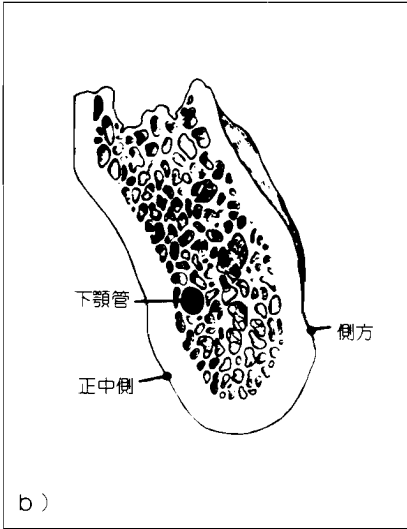
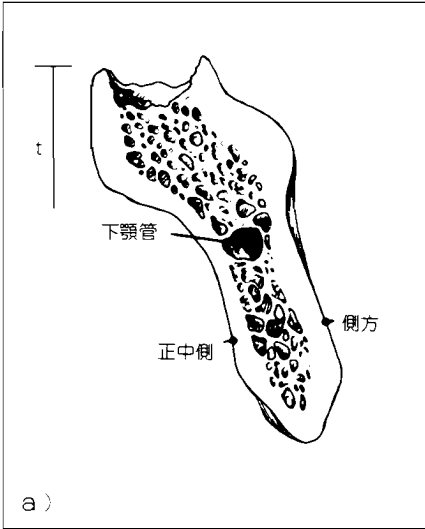


図1 a) 下顎骨の第3大臼歯部の断面。舌側に彎入があるため、インプラントはtの深さまでしか埋入できない。

図1 b) 下顎骨の第1大臼歯部の断面。解剖学的形態はインプラントの埋入に有利であり、下顎管の位置まで深く埋入することができる。

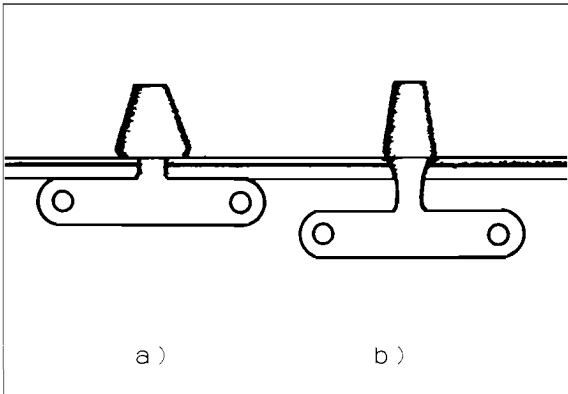


図2 (a)、垂直部分が短かすぎると、水平部分の上縁の上に骨が再生することは不可能である。またインプラント骨外部の歯肉と接する部分が太すぎるため、アンダーカットの部分に歯肉の感染が生じやすい。(b) (a)の欠点を取り除いた形状。

的に中性であるから歯石の形成が抑制される。このほか以下のような条件のもとで十分な安定性を示す。

急激な温度変化

強い咬合圧

口腔内分泌物に対する反応

1.2. 形状

このインプラントは上皮を貫通する部分を境にして骨内部と骨外部に分けることができる。インプラントの開発に際しては、両者がそれぞれの条件を満たすように考慮する必要があるので、以下の記述では両者を分けて別々に説明する。

インプラントの形状を決定するに際しては、材料の特性を考慮し、破折しない程度の厚みを与える必要があるから、一定の制限が生じることは言うまでもない。

骨内部には、当然のことながらこれを埋入する下顎骨の解剖学的形態を考慮した形態を与える必要がある。図1 aおよびbに下顎骨の第1大臼歯および第3大臼歯部位の断面を示した。この図で明らかのように、下顎においてはとくに歯槽突起の退縮化が始まっている場合—インプラント骨内部は扁平抜け口型で知られているような横に広がった形状のみが可能である。ただし扁平抜け口型の形状をそのまま踏襲するのも適当ではない。なぜなら、この形状では薄い辺に沿って鋭い圧迫部が生じるほか、水平の辺を十分に深く埋入できないことが多いからである。またアルミナ陶材の特性の点からも扁平抜け口型そのままの形状は適当ではない。

前方に残存する天然歯、下方の下顎管はインプラントを埋入する場合に解剖学的な制約となり、さらに第3大臼歯部に

おいては下顎骨のアンダーカットを示す形態が近心および側方の限界を形成し、インプラントの埋入位置を制限する。また後方では上方に向かう下顎枝の前方が非常に薄く、インプラントおよびその維持のためのスペースはわずかでしかない。さらに、この部分までインプラントを埋入することは、機能的にも好ましくないと考えられる。インプラントの水平部分は、埋入後これを囲む十分な骨形成が可能で、咀嚼時に生じる「抜去力」に十分対抗できるような形状を与えるべきである。インプラントに加わる負荷は主に骨海綿質によって支持されるのであり、したがってインプラント骨内部は近遠心に十分に幅広くする必要があり、骨皮質下のスペースを可能な限り利用すべきであろう。

図2 a, bは垂直のポストを長くすることによって、水平部分を骨内に十分深く埋入できることを示している。これによって水平部分の上方に骨皮質の再生が可能となる。インプラント骨内部には「窓」が設けてあり、この部分に骨が形成されることにより、インプラントの維持を高め、負荷を支持する面積を大きくする。

鋭い圧迫部が生じないよう、インプラント骨内部の辺縁には鋭い部分を作らない。さらにインプラントの埋入手術が正確に、容易にできるような配慮も、骨内埋入部分の形状の決定に際して必要である。したがって骨内部分の厚さは均一とし、これに対応する1本の溝を形成するのみでインプラントの埋入を可能にした。ポストに加わる負荷は、その軸方向に伝達されるのが理想であると考えられるの

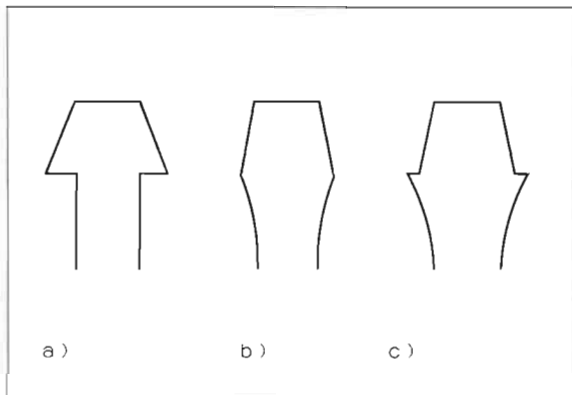


図3 (a)、歯肉と接する部分が太すぎ、不都合なポストの形状。

(b) 都合のよい形状。インプラントを埋入する深さは、ポストの形状によって制約を受けない。

(c) 都合のよい形状。ステップが形成されているので技工士の作業が容易となるほか、弾性体を口腔分泌液から保護する。

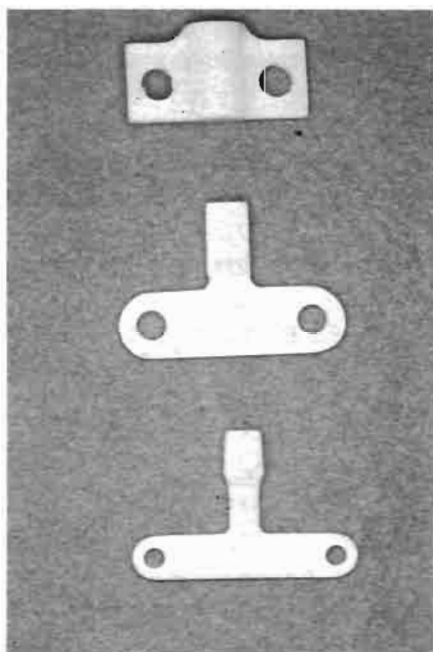


図4 現在使用しているアルミナ陶材製延長インプラントの形状(下)。上および中央は今日の形状に至る開発段階でのインプラントである。

OP-Funktionsbereich

zuständig:

PFLEGELISTE

wöchentlich

- Behandlungs- und Arbeitsstühle reinigen (Basisteile)
- Alle Schläuche von außen reinigen
- Chirurgiegeräteteile soweit möglich sterilisieren, Rest desinfizieren
- Toträume reinigen
- Schubladen auf Vollständigkeit prüfen
- Bildschirm u. Tastatur antistat. reinigen, Tastatur mit neuer Folie abdecken
- Narkosegerät, Liege und OP-Zureichetisch(e) vollständig desinfizieren
- Handbürsten mit Halter, Trays und entfernbar Auflagen sterilisieren

zuletzt am:

Zeichen

vierteljährlich

- Schubladen ausräumen, reinigen und wieder einräumen
- OP-Durchreicheschrank ausräumen, desinfizieren und wieder einräumen
- Medikamente auf Verfallsdatum prüfen, ggf. entsorgen u. für Ersatz sorgen

halbjährlich

- Ölwechsel bei fahrbarem Sauger
- Stofffilter in den Trays kontrollieren und ggf. wechseln
- Trays außen und innen von Hand reinigen

Sonstiges:

Nötige Reparaturen:

Abb.2 Beispiel für eine Pflegeliste



図5 インプラントの型(X線写真と同じ倍率)を用いて、X線写真上で治療の計画をたてる。保存価値のない歯——ここでは「87」——を抜去した後、骨の再生を待つ。こうしてインプラントを健康な骨内に埋入する。

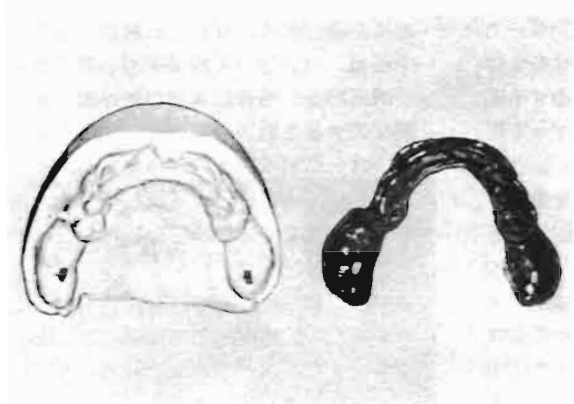


図6 X線写真上で決定したインプラントの位置を模型上に印記し(左)、プラスチックのプレートを吸引(圧接形成する(右))。形成したプラスチックプレートには、インプラントのポストの位置に孔を形成しておき、患者の口腔内に装着して、孔の位置を顎堤上に印記する。

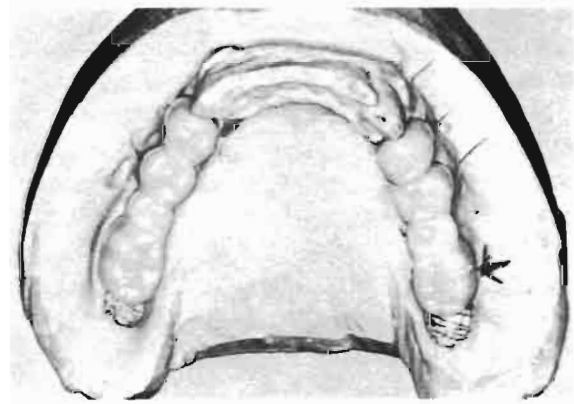


図7 前方支台歯を形成した後、インプラントを埋入する前に比較的長期にわたって使用する暫間補綴物を製作しておく。ここに示す症例では「87」を支台歯形成した。延長インプラントは「17」の位置に埋入する計画である。

模型上に記入する。この記入を基に、模型上で正中・側方的位置を決定する。その際とくに第3大臼歯部では、下顎骨のアンダーカット部から上方の厚みに注意し、同時にインプラントの埋入と補綴物の装着後、機能的な負荷がポストの軸方向に伝達されるか否かを対咬顎との関係において確認する。インプラントの位置が決定したら、模型上でプラスチックプレートを吸引圧接形成する。形成したプレートには、インプラントのポストの位置に孔を形成する(図6)。このプレート

を患者の口腔内に適合させれば、粘膜および骨上にポストの位置を正確に印記することができる。印記にはメチレンブルーを使用する。

模型上にはポストの位置がすでに印されているから、技工士はインプラント埋入手術を始める前に暫間補綴物を製作しておくことができる。残存歯の支台歯形成は、インプラント埋入手術を行なう前の来院時に終えておく。図7はインプラント埋入前に製作した暫間補綴物を示す。

〈以下次号〉