

原 著

歯槽骨外傷後のデンタルインプラント術後成績

野島淳也 今井謙一郎 都丸泰寿 内藤 実 坂田康彰
安部貴大 嶋村由美子 福島洋介 小林明男 依田哲也

Postoperative Results of a Dental-Implant Technique for Missing Teeth with Alveolar Bone Fracture

NOJIMA Junya, IMAI Kenichiro, TOMARU Yasuhisa, NAITO Minoru, SAKATA Yasuaki, ABE Takahiro, SHIMAMURA Yumiko, FUKUSHIMA Yosuke, KOBAYASHI Akio, YODA Tetsuya (Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Saitama Medical School, Moroyama, Iruma-gun, Saitama 350-0495, Japan) (Chief: Prof. YODA Tetsuya)

We evaluated the implant treatment for missing teeth accompanied with an alveolar bone fracture due to trauma. Eight patients were treated with dental implants (AQB system[®]). In general, for the success of the implant treatment a suitable implant insertion site in the bone is necessary. However, it was difficult to accurately determine the site for the placement of implants since the alveolar bone has a sharp and spiny ridge. To evaluate the postoperative state of implants, imaging diagnosis was used. Dental implantation was established with osseointegration and was fixed in the narrow bone space by cross-sectional CT imaging. Since its osseointegration grew in early period, we recognized the hydroxyapatite (HA)-coated implant system was suitable for narrow bone space for its insertion. However, in some cases, alveolar ridge augmentation becomes necessary when severe bone loss has occurred.

Keywords: alveolar bone fracture, cross-sectional imaging

J Saitama Med School 2005;32:27-30

(Received January 18, 2005)

緒 言

歯槽骨骨折による歯の欠損に対して従来から可撤性の局部義歯や架橋義歯による欠損補綴処置が行われてきた。しかし、可撤性局部義歯は金属鉤等の審美的問題や装着に対する抵抗感の問題があり、また架橋義歯に関しては支台歯の削合という負担が避けられない。近年欠損補綴としてデンタルインプラント治療が注目され治療の一選択肢となっている。しかし歯槽骨骨折による歯の欠損においては、歯と共に周囲の歯槽骨も喪失しており、インプラント埋入に十分な骨幅や骨高径が得られないことが多い。そのような症例では他部位からの骨移植によって歯槽骨を増生した後にインプラントを埋入する方法が一般的に行われている。しかし骨増生は患者負担も大きく、時間もかかる上に感染吸収等の問題もある。そこで今回われわれは、歯槽骨骨折などの外傷による歯の欠損に対して、アパタイトコーティングされた細径のインプラント体を用いるこ

とにより、骨増生治療を行わずにインプラント療法を施行したので、その治療成績について検討し報告する。

対象ならびに方法

対象は平成14年4月から16年8月までの2年4ヶ月間に埼玉医科大学病院を受診した歯槽骨外傷による歯の欠損に対して、デンタルインプラント治療を行った8名である(表1)。男性3名女性5名で年齢は16歳から28歳、(平均21歳)であった。喫煙歴、他部位の歯周病はなく、糖尿病等の合併症はなかった。受傷原因は交通事故による顔面強打が多く、欠損部位は上顎前歯に集中していた(図1)。

埋入したインプラント体はチタン製の体部に再結晶化ハイドロキシアパタイトが薄膜コーティングされたAQB system[®]1回法(One Part System)で、フィクスチャー(インプラント体)のサイズが埋入部直径・埋入部深さ・支台部高さがそれぞれ3, 4, 5 mm・8, 10, 12, 14 mm・7, 9, 11 mmと21種類ある(図2)。

術式は、局所麻酔下で、インプラント植立部の歯槽頂に切開を入れ、粘膜骨膜弁を作成・剥離し歯槽骨面

を露出させ、歯槽骨の頬舌的な幅・形態・方向を確認しながら骨孔を形成拡大する。次いで、デンタルインプラントを埋入する(図3)。この際ハイドロキシアパタイトコーティングされている部分は必ず骨内に埋入する。露出する支台部の大きさに合わせて歯肉のトリミングを行い、粘膜骨膜弁を戻し縫合するという手順である(図4)。抜糸は6~8日目に行い、6~8週の安静を経て印象採得をし、その約1週間後に最終補綴物装着を行った。

術後成績は、感染の有無、X線による骨吸収の有無、動揺の有無、審美性・咀嚼等の機能性に対する患者の満足度で評価した。感染の有無についてはインプラント周囲炎が慢性的に進行し、埋入骨との間に炎症性の軟組織が介在、ひいては脱落あるいは抜去に至った状態を感染ありとした。X線はデンタルX-Pを用いて、術直後と比較し、埋入部のアパタイトコーティングされているインプラント体のレベルより垂直的に骨吸収があるかを判定した。症例7, 8についてはX線CTにて頬舌的な骨植位置を確認した。動揺に関しては、わずかでもインプラント体に動揺が認められれば動揺ありと判定した。また審美性・機能性に対する満足度については、アンケートにより大変満足-5・満足-4・どちらとも言えない-3・やや不満-2・不満-1の5段階で評価を行った。

表 1. 歯槽骨外傷後にデンタルインプラント治療を行った8症例

症例番号	年齢	性別	受傷原因	受傷部位	埋入～評価までの期間(月)
1	28	F	転倒	21 1	25
2	16	M	殴打	1	7
3	21	F	交通事故	1	2
4	17	F	咬合性外傷*1	1 2	4
5	25	M	交通事故	1 1	2
6	20	M	交通事故	21	2
7	20	F	交通事故	21 1	12
8	19	F	交通事故	321	12

*1 脳炎による不随運動に続発した咬合性外傷

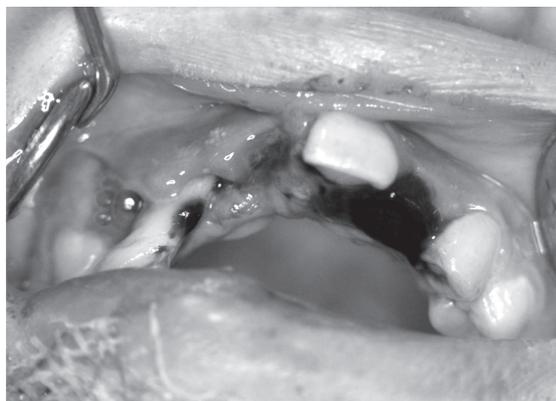


図 1. 初診時口腔内(症例8).

結 果

受傷からデンタルインプラント埋入までの期間は3~11ヶ月(平均6ヶ月)であった(表2)。埋入したデンタルインプラントのサイズは直径3mmのタイプが6名計12本で4mmが2名計3本であった。埋入後の観察期間は2~25ヶ月(平均8ヶ月)であった。感染による脱落や抜去に至った例はなかった。動揺に関する評価では、全例とも良好であった。しかし症例7においては術後1週間後の経過観察で動揺を認めたため暫間的な修復物を装着することにより、固定を行い経過観察し、術後4ヶ月目に動揺が消失した。全例埋入後のデンタルインプラント体周囲の骨吸収はなく、術前と変化はなかった。またX線CTによる埋入位置を評価した2例ではインプラント体周囲頬側、口蓋側にそれぞれ1~2mmの骨が存在した(図5)。患者の審美性、機能性に対する満足度は良好で、人工物であるという心理的なマイナス面を除けば8名とも満足を得ていた(図6)。

考 察

欠損歯に対する補綴法は従来局部床義歯や架橋義歯により行われてきた。一方で歯槽骨に直接人工物を埋



図 2. ハイドロキシアパタイトでコーティングされたデンタルインプラントAQB system®1回法 (One Part System)。

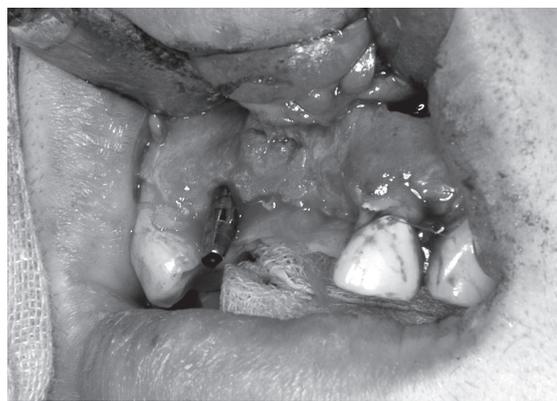


図 3. インプラント体埋入時(症例7)。

入し歯根として利用する方法(デンタルインプラント)も古くより試みられたが、初期は貴金属やサファイアなどをインプラント体として用いたため生体の免疫反応を引き起こし脱落やインプラント周囲炎を起こしトラブルとなることも多かった。1950年代になるとインプラント素材にはチタンが用いられるようになり臨床成績に向上が得られるようになった。1981年Brånemarkらは30年近くに及ぶチタン性インプラントの研究からチタンと骨が結合することを発表しその現症をOsseointegrationと名付けた¹⁾。本方法はデンタルインプラントの予後に画期的な向上をもたらし、以後インプラント体の表面にさまざまな加工をした製品が開発されている(Tiインプラント)。

一方でチタン性インプラントの表面にハイドロキシアパタイトをコーティングした製品が近年開発され臨床の場でも多用されている²⁾。これらのインプラントはカルシウムブリッジによるインプラント体と骨組織の直接結合が特徴でOsseointegrationに対してBiointegrationとよばれる(HAPインプラント)。これらの製品は初期固定、骨との親和性においてTiインプラントより優れていると言われるが、一方で骨芽細胞による細菌の誘引やチタンとハイドロキシアパタイトの物理的結合の脆弱さが問題になるといわれている。

蔡³⁾は同一メーカーのTiインプラントとHAPインプラントを雑種成犬に植立し、人工的に歯周炎を起こさせ両者の予後について検討し、Tiインプラントがより高度な歯周炎を起こすことを発表し、HAPインプラントのBiointegrationはインプラント頸部における感染防御機構として働くとした。さらにインプラント頸部付近の歯槽骨にはいわゆる盛り上がり像が見えておりインプラント体の維持に寄与する可能性についても示唆している。またTiインプラントとHAPインプラントには重度の炎症下でもインプラントと骨の接触面に生じる骨吸収の様式に違いがある。垂直性の骨吸収様式は急激にインプラント周囲骨が破壊される病態で、水平性はそれに比較して緩徐に破壊される病態である。Tiインプラントが骨吸収を起こす場合多くは垂直性で、それはインプラントと骨組織の間にある1~2ミクロンの間隙からの感染であるとされている⁴⁾。またHAPインプラントは諸家の研究でも、垂直性の骨吸収は起こさず、さらに水平性の骨吸収を起こさないか起こしても軽度であるとされている^{3,5)}。

近年のインプラント治療はその手技で大きく1回法と2回法にわけられる。Tiインプラントは従来骨とのOsseointegrationに6ヶ月程度要するとされ、多くの製品が一度インプラント体全体を粘膜骨膜弁で覆い歯

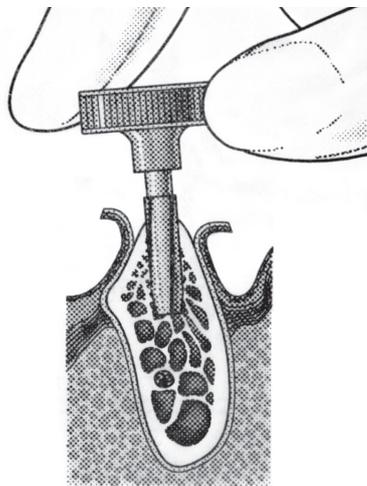


図4. 術式のシェーマ。

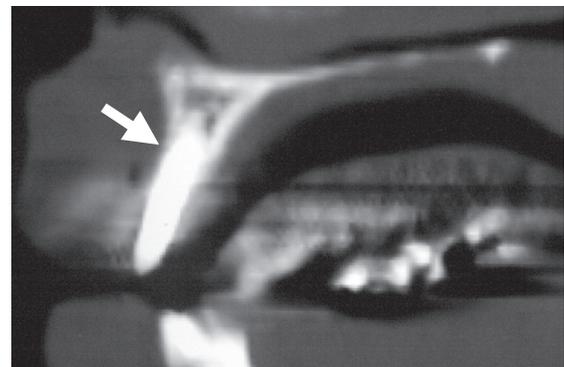


図5. 術後X線CT(症例7), 頬側・口蓋側の歯槽骨が1~2mmの狭い幅に植立している。

表2. 埋入術後の成績

症例番号	埋入までの期間(月)	本数	インプラントサイズ 直径×埋入部長さ (mm)	感染の有無	骨吸収の有無	動揺	満足度
1	11	3	3×12	なし	なし	なし	5
2	3	1	4×10	なし	なし	なし	5
3	4	1	3×12	なし	なし	なし	5
4	9	2	4×10	なし	なし	なし	5
5	4	2	3×12	なし	なし	なし	5
6	9	2	3×10	なし	なし	なし	5
7	5	2	3×12	なし	なし	なし	4
8	6	2	3×12	なし	なし	なし	4



図6. 最終補綴物装着時の口腔内(症例7)。

肉中に埋め込む2回法である。同方法はその後の診査で骨との結合が確認された後、再手術で上部構造物を機械的にねじ止めし装着するものが多い。一方HAPインプラントは6から8週間でBiointegrationが成立するとされ、初期固定が迅速に行われるため支台部と被覆部が一体のチタンで構成されるいわゆる1回法が可能である。2回法インプラントが連結部の物理的強度に難点があるのに対し、1回法インプラントは全体が一本の強固なチタンで構成されるためインプラント体の直径を細くすることができる。2回法では最低でも直径が3.5 mm以上は必要であるのに対して、1回法では3 mm以下も可能である。

外力によって歯を喪失するほどの損傷を受けた場合、同時に一定方向および量の歯槽骨を喪失している場合がほとんどである。したがって本研究のような症例においては残存歯槽骨が鋭縁化しインプラントを植立する骨幅が不足することが多い。一般に植立したインプラント体の外側に最低1 mm以上の骨が存在しなくてはならないと言われている⁶⁾。このような大幅な骨欠損がある場合では一般にインプラント埋入に先だって歯槽骨増生法を適応する必要がある。口腔外科領域で行われている骨増生法は、腸骨、脛骨、下顎骨などからの自家骨移植やGBR法 (guided bone regeneration) あるいは仮骨延長法が中心となっている⁷⁻⁹⁾。しかし、骨移植では患者の採骨にかかる負担や移植骨の吸収など予知性に問題があるし、仮骨延長法もいまだ確立された方法とは言い難い。また外傷により歯および歯槽骨を喪失した場合、審美的、機能的な要因から不利益を強いるため早期の補綴処置が望ましい。

今回われわれは、外傷により歯槽骨を欠損した症例に対して、骨増生を行わずに1回法によるHAPインプラントを埋入し、ほぼ満足のいく結果を得ることができた。8症例とも術前診断では困難が予想された。実際、8例中6例では直径3 mmのインプラント体のみが埋入可能であった、これは2回法によるTiインプラントでは適応不能であったと考えられる。また一時的に動揺のあった症例が一定期間の保定の後osseointegrationを得られたこともHAPインプラントの特徴であり、植立困難症例あるいは時間的な制約から欠損修復を急がなければならない症例にも同方式のインプラントが適していると考えられた。

しかしながら、2例では歯槽骨の欠損様式が予想外のものであったため、術中の植立の位置・方向の決定に苦慮した。結果的に埋入したインプラント外側の骨が1~2 mmの狭い骨幅ではあったが、良好な骨植が得られたものの、植立方向が術前予想と異なり、受傷前と同様な歯の形態として復元することはできなかった。1回法インプラントの欠点としてはこのよう

にインプラント軸方向が歯槽骨の形態によって左右されてしまうことであり、そのためインプラント上部の歯の修復処置が咬合学的に困難になることがあることである。その点2回法では、埋入したインプラント体に対して軸を変化させて上部構造物をねじ込むことが可能であるため、歯槽骨が十分な症例であれば、2回法によるTiインプラントを用いる利点も多い。しかしその場合、外傷後で歯槽骨が不十分な症例では前述のような骨増生が必要となってくる。そのため、今後は歯槽骨増生法をより確実なものにする事により2回法インプラントの適応も拡大させ、症例に応じてHAPインプラントと適宜選択使用することが望ましいと考える。

結 語

歯槽骨外傷後のインプラント治療では、植立に対する骨量が不十分な場合があるが、ハイドロキシアパタイトでコーティングされたデンタルインプラントでは、骨植の点で臨床応用上有用と考えられた。大幅な骨欠損を伴う症例では今後、骨増生法との症例選択が課題になると思われる。

引用文献

- 1) Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. *Acta Orthop Scand* 1981;52:155-70.
- 2) 田中牧, 近江谷尚紀, 舞田健夫, ローランド・メファート. HAコーティングインプラントの現状 骨内インプラント表面材料の文献的考察. *クインテッセンス* 1994;13:161-73.
- 3) 蔡豪倫. チタンおよびヒドロキシアパタイトデンタルインプラントに周囲炎に関する実験的研究. *日本口腔外科学会誌* 2004;50:64-72.
- 4) 川崎文嗣. インプラント周囲炎に関する実験的研究. *日本口腔インプラント学会誌* 1999;12:193-205.
- 5) 堀敏子. 実験的インプラント周囲炎の歯周病学的検討. *岐歯学誌* 1993;20:223-34.
- 6) 渡邊文彦. 臨床家に役立つインプラントの選択基準. *日本歯科医師会雑誌* 2004;56(11):15-3.
- 7) 澤裕一郎. インプラント治療における骨増生法の適応と実際. *奥羽大学雑誌* 2002;29(1):73-7.
- 8) Nystrom E, Ahlqvist J, Kanhnberg KE, Rosenquist JB. Autogeneous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996;25:351-9.
- 9) Thomas AC, William N. Autogenous Veneer Grafting for Improved Esthetics With Dental Implants. *Compend Contin Educ Dent* 1997;15(3):370-6.