

— 総説 —

歯根完成歯の自家移植

齊藤 力, 芳澤享子, 菅井登志子, 新美奏恵, 小林正治

新潟大学大学院医歯学総合研究科顎顔面再建学講座組織再建口腔外科学分野

Autotransplantation of Teeth with Complete Root Formation

Chikara Saito, Michiko Yoshizawa, Toshiko Sugai, Kanae Niimi, Tadaharu Kobayashi

Division of Reconstructive Surgery for Oral and Maxillofacial Region, Department of Tissue Regeneration and Reconstruction, Course for Oral Life Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences.

キーワード：歯の移植, 歯根完成歯, 術後経過, 予後因子

【緒 言】

歯の移植は、機能していない歯を活用することができ、術後に良好な治癒を得られれば移植歯は正常歯と同様に機能し、周囲組織との調和も取れることから、歯を喪失した場合の欠損部を補う方法として有用な治療法の一つである。歯の移植の歴史は大変古く、古代エジプトにまで遡ることができる¹⁾が、その頃から長い期間行われていた方法は、他人の歯を移植する「他家移植」であった。そのため、免疫反応、感染症、歯根吸収など、さまざまな術後のトラブルに見舞われていたと想像される。自分自身の歯を移植する「自家移植」の報告は1950年代から見られるようになるが、これらはおもに歯根未完成歯の移植であった²⁾。1970年代から1990年代にかけて歯の移植に関する論文が多数発表されているが、その多くはやはり歯根未完成歯移植であり、その成功率は80%～100%と高く³⁻¹¹⁾、それに対し歯根完成歯移植はその成功率は25～100%とさまざまであった^{4, 7-19)}。移植歯喪失の主な原因としては、歯根吸収が多く報告されており、特に歯根未完成歯の移植では歯髄の血行再生と歯根成長が期待できる^{9, 10, 11, 20)}のに対し、歯根完成歯では歯髄壊死が避けられないことから生じる炎症性歯根吸収の問題が大きかった。そのため歯根完成歯移植における根管治療の必要性が論じられ^{7, 21, 22, 23)}、また同時に歯根膜損傷による炎症性、置換性歯根吸収のメカニズムとその予防策についても検討され^{24-27, 28)}、術式や術後処置に関するコンセンサスが得られるにしたがい²⁹⁻³²⁾、歯根完成歯の移植においても80～90%の高い成功率の報告^{22, 33-35)}がみられるようになった。

本邦では現在、歯根未完成歯移植よりも歯根完成歯移植が多く行われており、術後良好な経過となる症例は多いが、それでもなお、移植歯を喪失するケースはゼロではない。そして、そのような症例では、なぜ、どのような機構で移植歯を喪失するに至ったのか、また、それを避けるには何が重要であるのか、良好な経過となる症例とは何が違うのか、という疑問に対し、未だ明確な回答が得られていないと考えられる。歯根完成歯移植において、移植歯の喪失に至る原因やそのメカニズム、術前の予後因子との関連性などについて、多数の症例から検討した報告は非常に少ないため、本稿では、新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」で施行された歯根完成歯自家移植症例について、これまで私たちが検討してきた結果を提示し、文献的考察も交えて、歯根完成歯移植の術後経過やその機序、および予後因子との関連について論説する。

【新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」の現況】

新潟大学医歯学総合病院では、1994年より約700例の歯の移植を行っている。症例はすべて自家移植で、移植歯を抜去してすぐに移植をする「即時移植」が中心であるが、即時移植の適応症拡大を目的とした「凍結保存歯の移植」も行っている³⁶⁾。手術から術後管理まで、以前は口腔外科において行うことが多かったが、2000年に「歯の移植外来」が開設され、2001年度から2003年度まで文部科学省高度先進医療開発経費(B)の援助を受けたことより、2001年12月より口腔外科、歯内療法、歯周病、補綴、矯正の専門医によるチーム医療と歯の移植のプロスペクティブ研究を開始している。

【新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」治療体系】

当院における歯の移植治療は、基本的にはAndreasen²⁹⁾の方法に準じているが、チーム医療とプロスペクティブ研究を開始した2001年12月以降とそれ以前では術前診査、適応症判定、術後処置および経過観察方法や期間が異なっているので、概説する(図1, 2)。

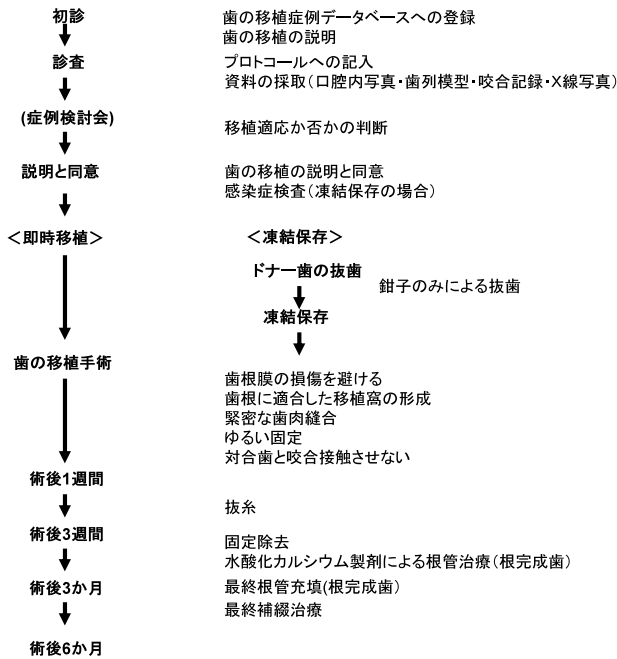


図1 現在の新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」治療体系

記録、評価	移植診療班結成後(2001年12月~)	移植診療班結成以前
	共通プロトコル使用	特に設定なし
診査	口腔外科医	口腔外科医
適応症判定	症例検討会(各科)→口腔外科医	口腔外科医
術前 : 歯周治療	歯周病治療専門医	特に設定なし
手術	口腔外科医	口腔外科医
術後1週目 : 抜糸、経過観察	歯周病治療専門医	口腔外科医
術後3週目 : 歯内療法、固定除去	歯内療法専門医	口腔外科医
術後6か月 : 補綴治療	紹介医など	紹介医など
その後 : 経過観察	各科担当医 (最低1年間)	特に設定なし

図2 新潟大学医歯学総合病院歯の移植治療体系の変遷

1. 術前診査

チーム医療とプロスペクティブ研究を開始する2001年11月までは新潟大学医歯学総合病院口腔外科に所属する歯科医師が、口腔内診査とデンタルエックス線写真およびパノラマエックス線写真を用いた放射線学的診査

を行っていた。診査内容は主にドナー歯の歯種、受容部の部位、移植歯の歯冠幅、歯周ポケット深度などであり、その他の項目、例えば歯根湾曲、埋伏の有無などはそれぞれが認められた場合に特記事項としてカルテに記載していた。

2001年12月以降では、症例ならびに治療内容とその結果についてバイアスを入れず客観的に評価できるように作成したプロトコル(図3)を用いて、患者の情報および移植歯、受容部の因子について記録をしながら診査を行っている。また、プロトコルの他には口腔内写真、歯列模型、咬合記録、パノラマエックス線写真、デンタルエックス線写真を術前資料として採取している。

		診査項目		採取資料
術前	患者	年齢、性別、基礎疾患、喫煙歴		口腔内写真 歯列模型
	ドナー歯	歯種、歯周ポケット、萌出状態、埋伏の有無、対合歯との接触、齶蝕・歯冠修復・根管治療の有無		咬合記録 X線写真
	受容部	部位、欠損期間		
術中	ドナー歯	歯冠、歯根の長さ、幅、歯根数、歯根形態、歯根破折の有無、歯根膜付着状態、		ドナー歯写真
	受容部	移植窩骨壁数		
	その他	ドナー歯と受容部の位置関係、移植歯の咬合調整の有無、固定方法		

図3 新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」プロトコル：術前、術中診査項目と採取資料

2. 適応症判定

適応症の判定は基本的には以下の点に注意して行う。

- 1) 患者；外科的処置が可能で、治療内容を十分理解し同意が得られるかどうか
- 2) 受容部；口腔内に保存不可能な歯がある、あるいはすでに歯が欠損している部位があるかどうか
- 3) 移植歯；智歯や転位歯など咬合に参加していない歯があるかどうか
- 4) 他の治療法に対する優位性；インプラント、義歯、ブリッジ、矯正治療などと比べ移植に利点があると判断されるかどうか
さらに移植歯、受容部に対しては、
- 5) 移植歯の根形態や大きさおよび歯根膜付着量より、供給歯として可能か否か
- 6) 受容部の大きさ、移植歯との適合性、術後の咬合負担能力はどうか

チーム医療とプロスペクティブ研究を開始する2001年11月までは、口腔外科担当医が個別に適応症を検討していたが、チーム医療とプロスペクティブ研究を開始した2001年から2004年までは、関連各科の専門医から

なる症例検討会を開催し、適応症について検討した。その結果、症例検討会で適応外と判断された症例の多くは、移植歯側は歯周組織炎の存在と歯根膜保護に注意した抜歯が困難ということがあげられ、受容部側としては骨量不足であった。この症例検討会によって、担当医間で適応症判定に関し一定のコンセンサスが得られたため、2004年4月以降は関連各科の担当医による症例検討会は行わず、手術を担当する口腔外科医同士で適応症を検討している。

3. 説明と同意

初診時にも歯の移植治療と経過に関する説明を行っているが、適応であると判定された段階で再度説明を行う。2001年12月以降は、新潟大学歯学部倫理委員会で承認された説明書で治療内容や経過について説明し、同意を得ている。

4. 移植手術と術後処置

歯の移植手術および術後の処置はこれまで私たちが報告した方法^{36, 37)}、すなわちAndreasen³⁰⁾の方法に準じて行っている。その要点は、1) 可及的な歯根膜の保護、2) 緊密な縫合、3) 対合歯間の十分なクリアランスによる移植歯の安静、4) 術後3週間目の水酸化カルシウム製剤による仮根管充填、5) 強固でない固定と早期の固定除去、などである。

手術は口腔外科担当医が、移植歯の抜歯、受容部の歯肉切開と歯肉骨膜弁の剥離、翻転、移植窩の形成、移植歯の植立、歯肉骨膜弁の縫合、移植歯の固定、対合歯とのクリアランスの確保といった手順で行う。

また、術中の記録は、2001年11月までは、ドナー歯については、萌出状態、歯根形態、歯冠や歯根の長さ、歯根膜付着状態など、受容部については移植窩形成前後の骨と歯肉の状態などを担当医の判断でカルテに手術所見として記録していたが、2001年12月以降では、プロトコルに記載された診査項目を記入し、デジタルカメラでドナー歯を撮影し記録している(図3)。

術後は1週目に抜糸を行い、移植歯のデンタルエックス線を撮影する。

移植歯の歯内療法は、チーム医療を開始する2001年11月までは移植手術を行った術者が行っていたが、2001年12月からは1名の歯内療法専門医が行っている。術後3週間目から開始し、貼薬には水酸化カルシウム製剤を用いる。臨床所見、デンタルエックス線写真の所見より、歯根吸収の有無や歯槽骨の再生、歯槽硬線の出現などの指標より歯周組織の治癒を確認した後、ガッタパーチャによる最終根管充填を行う³⁸⁾。

固定除去も基本的には術後3週目で行うが、移植歯に動揺が残存する場合は、さらに1, 2週間延長することもある。

最終根管充填後は特に経過に問題がない場合には補綴

治療に進むが、補綴治療は当院歯科医師が行うかもしくは紹介元の歯科医師に依頼する。また、最終根管充填が終了するまでは、対合歯とのクリアランスは確保するように移植歯を調整することが多い。

5. 経過観察

2001年11月までは、抜糸を行う術後1週目と根管治療を開始する術後3週目には処置を行うとともに経過観察を行っていたが、それ以外の期間は経過観察の設定は特になく、担当医ごとで異なっていた。診査項目としては、移植歯周囲歯肉の状態、歯周ポケット深度、動揺度、打診痛、打診音、不快症状の有無であり、デンタルエックス線写真では歯根膜腔隙や歯槽硬線の状態、歯根吸収の有無、歯槽骨の状態を評価した^{36, 39, 40)}。

2001年12月からは、プロトコルに従い、術後1, 2, 3週目と2, 4~5, 6, 9, 12か月目に臨床所見およびデンタルエックス線写真で診査を行い、術後1年目以降は6~12か月の間隔で経過観察を行っている(図4)。

	診査項目	採取資料
1週	創の状態、感染の有無、固定の状態 対合歯とのクリアランス	X線写真
3週	創の状態、感染の有無、固定の状態 対合歯とのクリアランス	
3か月	歯周ポケット、動揺度、打診音、打診痛 対合歯とのクリアランス 歯根吸収・歯根破折の有無、骨の状態	X線写真
6か月	歯周ポケット、動揺度、打診音、打診痛 歯冠補綴の有無、咬合の有無 歯根吸収・歯根破折の有無、骨の状態	X線写真
1年	歯周ポケット、動揺度、打診音、打診痛 歯冠補綴の有無、咬合の有無 歯根吸収・歯根破折の有無、骨の状態	X線写真

図4 新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」プロトコル：術後診査項目と採取資料

【移植後の治癒過程】

移植後の治癒過程に関しては、動物における再植あるいは移植モデルにより組織学的検討がなされているが^{29, 41-45)}、ここでは井上ら⁴¹⁾の報告を主に紹介する。

1. 移植直後：移植床の血管や組織は破壊され、血液が創内に充満し、細胞成分、血漿成分が組織内に現れる。血餅が形成される頃には、毛細血管の拡張、透過性亢進、限局性の浮腫などがみられる。また、破壊された血管の流入口において血小板が血栓を形成し、コラーゲンなどに粘着して内部の顆粒を放出する。顆粒中には血管内皮細胞増殖因子(Platelet-Derived Endothelial Cell Growth Factor)や、線維芽細胞増殖因子(Fibroblast

Growth Factor), 上皮細胞増殖因子 (Epidermal Growth Factor) などの細胞増殖因子が含まれ, これらは修復のための母床組織からの細胞増殖を促進し, 移植歯の歯根膜細胞の活性化をもたらす。破壊された細胞からは, ヒスタミン, セロトニン, キニン, プロスタグランジンなど組織刺激物質が出され, 貪食作用をもつ好中球が遊走し, マクロファージが傷害部の組織を分解し, 破壊産物, 死滅した細菌などを貪食する。

2. 3～5日目: 移植床と移植歯の神経断片はマクロファージにより貪食される。活性化されたマクロファージは周辺の基質を刺激して, その結果として線維芽細胞の増殖を促進し, 肉芽組織の形成を開始する。血管系は母床側に残存する静脈断端より芽が出始めるが, 移植歯に残存する断裂した血管も血餅中にてできる血管と癒合する場合もある。この時期には血管周囲より遊走したと考えられる未分化間葉系細胞が増殖し, 将来の歯槽骨辺縁の位置も形成される

3. 7日目: 移植歯と移植床のコラーゲン線維は全体的に再結合を開始する

4. 10～14日目: 歯根膜組織が良好に保存されている根尖部で神経の再生が開始される。一方, 血管系は残存する血管の芽と肉芽組織中の血管が完全に融合し, 歯根膜の血管網として一つの網目ができあがるがまだ網目は小さく密度は高い。また, 未分化間葉系細胞もセメント芽細胞や骨芽細胞に分化し, 完成間近となる。さらに線維の配列が規則性をもつ。

5. 21日目: 線維の配列はほぼ正常となる。血管の網目構造はまだ細く, 細かく分布密度も高いものの, ほぼ再生完了となる。神経の再生も歯頸部付近までみられ, 根尖部では神経の再生はほぼ完了する。

そして同時期には, 市之川ら⁴²⁻⁴⁵⁾のサルを用いた移植実験において, 歯根表面の白亜質細胞の配列, 移植窩側では周囲歯槽骨から添加した新生骨梁が認められるようになる。

術後8週目では, 歯根表面の新生白亜質の添加, 白亜質芽細胞の配列, さらに線維を介在して, 一定の幅径をもつ歯槽窩壁の形成も認められ, 術後16週では一定の幅の歯槽骨壁も認められるようになる⁴²⁻⁴⁵⁾。

このように組織学的には, 術後1～2か月で付着の獲得や歯根膜の再生が認められ, 4か月目までには歯槽骨の再生も認められるようになるが, 臨床的にも, 術後約1～2か月で歯周ポケットは3mm以下となり, 生理的動揺度を有し, 打診音も天然歯と同様の音を呈するようになる。また, 放射線学的には, デンタルエックス線において, 術後3か月で歯根を取り囲むように歯根膜腔隙が観察されるようになり, 術後6か月で歯槽硬線も観察されるようになる⁴⁶⁾(図5)。

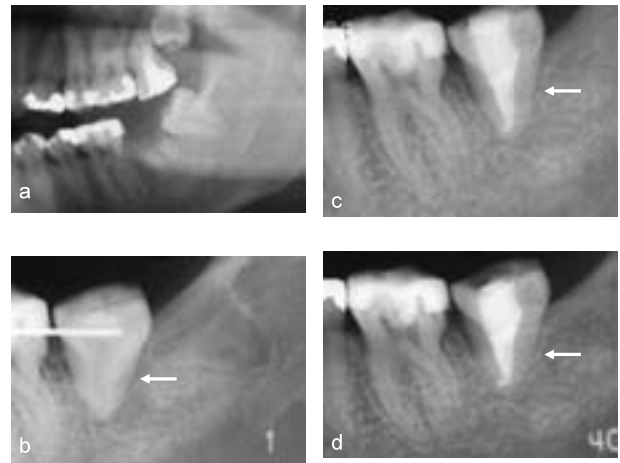


図5 歯の移植後の経過: 20歳, 女性
左下8番→左下7部への移植 (矢印: 移植歯)

a: 術前

b: 術後1週目: 移植窩の遠心にドナー歯の抜歯窩を認める。

c: 術後3か月: 移植歯歯根周囲に歯根膜腔隙が観察される。

d: 術後6か月: 歯根膜腔隙の外側に歯槽硬線が観察される。

【移植後の異常経過】

移植後の異常経過に関しては, Andreasenら^{9, 10, 11)}は歯髄壊死, 歯根吸収を主な異常経過として注目しているが, これらの対象症例は主に歯根未完成歯移植であるため, 私たちは, 成人の歯根完成歯移植を主な対象としている下地³²⁾の移植後のトラブル分類を参考に, 以下のように分類している。

- (1) 創傷治癒不良
- (2) 付着の非獲得または喪失
- (3) 骨新生遅延
- (4) 歯根吸収
- (5) 歯根破折
- (6) その他

(1)の創傷治癒不良とは, 移植手術の外科的侵襲に対する反応として術後比較的早期にみられる歯肉の壊死, 骨の露出, 排膿などをそのように定義した。このような症例は, 移植歯の動揺が術後1か月以上経過しても持続し, 通常であれば歯周ポケットが3mm以下となる術後1～2か月目になっても深い歯周ポケットを認めることが多い。また, デンタルエックス線写真では, 移植歯周囲骨のエックス線透過像が長期間にわたり残存あるいは拡大する。術後の炎症が持続すれば歯根吸収を生じることもある(図6)。

(2)の付着の非獲得とは, 術後早期の創傷治癒が良好であっても, 術後1～2か月目より4mm以上の深い歯周ポケットを認めるものをそれと定義とした。それに対し, いったんは3mm以内の歯周ポケットになったも

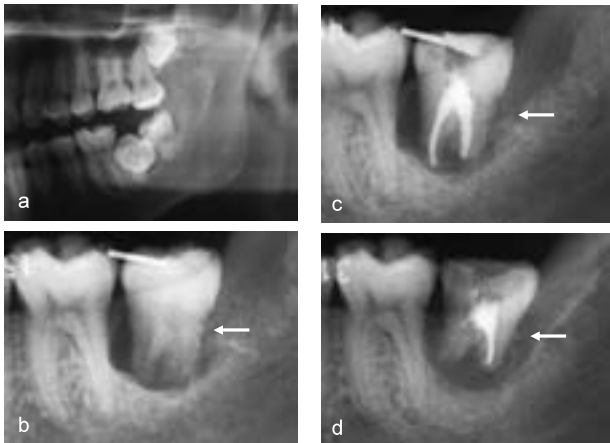


図6 移植後の経過：創傷治癒不良

- 18歳，男性，左下8番→左下7部への移植（矢印：移植歯）
 a: 術前
 b: 術後2週目：移植歯の遠心にドナー歯の抜歯窩が連続している。
 c: 術後5か月：移植歯歯根周囲のエックス線透過像の拡大と歯根吸収を認める。
 d: 術後8か月：移植歯歯根周囲のエックス線透過像の拡大と歯根吸収の進行を認める。

のが，経過中に深い歯周ポケットを形成する場合を付着の喪失とした。

(3)の骨新生遅延とは，創傷治癒が良好であっても，移植歯の持続的動揺を認め，放射線学的には移植歯周囲骨のエックス線透過像が術後3か月以上たっても持続，あるいは拡大しているものをそれと定義した。

(4)の歯根吸収は炎症性吸収，置換性吸収，歯根頸部吸収に分類した。

炎症性吸収とは，歯根膜さらにはセメント質も含めた組織に対する障害が存在した結果，破歯細胞により歯根面に吸収が起こって象牙細管の露出が起これり，これらの象牙細管を通じて歯髓の壊死組織，細菌，細菌の産生物質が歯根表面に遊走することにより炎症反応が惹起するために生じる^{25, 47, 48, 49)}。その結果放射線学的には，歯根表面と隣接する骨組織にまたがる杯型の吸収窩として認められる⁵⁰⁾。

置換性歯根吸収とは，歯根膜さらにはセメント質も含めた組織に対する大規模な障害の結果生じる。その後の治癒は隣接する骨組織から起こるが，骨のリモデリングに歯根も組み込まれ，骨に置換される^{25, 27, 47, 49)}。別名アンキローシスとも呼ばれ，骨組織と歯根が癒着した状態である。放射線学的に初期の段階では，歯根膜腔隙の消失を認める。

歯根頸部吸収は，これまで報告された移植歯の歯根吸収ではあまり論じられておらず，Andreasenの外傷歯に関する研究⁵¹⁾や，Heithersay⁵²⁾，Mejàre³⁵⁾が報告しているが，Andreasen⁵¹⁾によると，外傷歯における

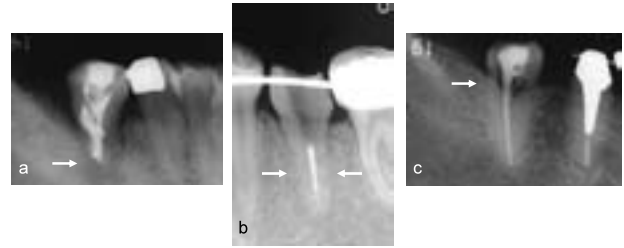


図7 歯の移植後の経過：歯根吸収

- a: 炎症性吸収：根尖部の吸収とその周囲にエックス線透過像を認める（矢印）。
 b: 置換性吸収：歯根中央部の歯根膜腔隙が消失している（矢印）。
 c: 歯根頸部吸収：歯根頸部を中心に吸収がみられる（矢印）。

歯根吸収には炎症性と置換性の他に受傷後数年を経てみられる外部吸収があり，原則としてセメントーエナメル境付近にみられるとしてこれを歯根頸部吸収と呼び，原因については歯周ポケット内の細菌による炎症である可能性を示唆している。典型的なエックス線像としては，歯根頸部の上皮付着部直下を起点とする穿下性の吸収が象牙質内に形成される³⁸⁾。

以上のことから，私たちは，臨床的および放射線学的に診査して，歯根周囲にエックス線透過像を認める歯根吸収を炎症性吸収，打診音が金属音で，生理的動揺度がなくなり，放射線学的に歯根膜腔隙が消失するものを置換性吸収，歯根頸部を中心に吸収がみられるものを歯根頸部吸収に分類した^{29, 46, 51, 52)}（図7）。なお，歯根吸収のタイプには表面吸収という分類もあり，これは歯根膜さらにはセメント質をも含めた組織に対する小規模の障害の結果生じるものであるが，このような吸収は周辺の歯根膜組織から治癒し，新しいセメント質で修復されるようになる^{25, 47, 53, 54)}ことと，吸収窩も小さく通常のエックス線写真上ではみつけることはできない²⁹⁾ことから，私たちは異常経過の中には分類していない。

その他，(5)の歯根破折は放射線学的に歯根に破折線が認められるものを，(6)のその他にはそれらに分類できないものとした。

【歯根完成歯移植後の異常経過と

予後因子との関連について

—当院「歯の移植」チーム医療開始前後での比較—

以上のことを踏まえ，歯根完成歯移植において，移植歯の喪失に至る原因やそのメカニズム，術前，術中の予後因子との関連性などについて検討するために，当院「歯の移植外来」で施行した歯根完成歯移植症例について，チーム医療とプロスペクティブ研究を開始した2001年12月以降とそれ以前の時期とにわけて，それらの症例の術後経過を評価，分類するとともに，術後経過の原因について，術前，術中の予後因子と関連させて検討した。

1. チーム医療開始前におけるレトロスペクティブな研究 1) 対象

対象は1997年1月から2001年11月までの4年11か月間に新潟大学医歯学総合病院「歯の移植外来」で歯根完成歯の即時自家移植を施行した230例246歯のうち、術後6か月以上の経過観察を行った、男性49例、女性101例の合計150例165歯である。年齢は9歳から64歳、平均年齢は33.9歳で、対象患者には口腔外科処置を行う上で問題となる既往歴や全身疾患はなかった。

ドナー歯は智歯が108歯(65.5%)と最も多く、次いで第一小臼歯が27歯(16.4%)であったが、上下顎の割合に明らかな違いはなかった。受容部は第二大臼歯部が67部位(40.6%)と最も多く、次いで第一大臼歯部が56部位(33.9%)、第二小臼歯部が23部位(13.9%)であり、上下顎の割合では、大臼歯部は123部位のうち下顎が97部位(78.9%)と多かったが、前歯部では14部位全例が上顎であった。ドナー歯と受容部の位置関係では、下顎智歯を下顎第二大臼歯部(28歯17.0%)あるいは下顎第一大臼歯部(17歯10.3%)へ移植する症例、上顎智歯を下顎第二大臼歯部(19歯11.5%)あるいは下顎第一大臼歯部(13歯7.9%)へ移植する症例が多かった。

経過観察期間は術後3か月目で抜歯あるいは脱落に至った3例を除き、6.0～93.0月、平均32.0月であり、1年以上経過観察を行った症例は127歯(77.0%)であった。

2) 方法

手術および術後管理は前述したとおりであるが、チーム医療とプロスペクティブ研究開始前であるため、術前診査から術後の歯内療法まで、新潟大学医歯学総合病院口腔外科に所属する28名の歯科医師が行っている。

術後に抜歯あるいは脱落に至った症例を抜歯・脱落歯群とし、それ以外の症例を生着群とした。また、生着群でも、臨床的および放射線学的に異常所見を認めた症例は部分的異常群とし、抜歯・脱落歯群と部分的異常群については、前述の異常経過の分類に従って評価、判定し、

表1 1997年1月から2001年11月までの症例：術後経過

経過内訳	歯数	%
生着群	150	90.9
(経過良好)	(120)	(72.7)
(部分的異常)	(30)	(18.2)
抜歯・脱落歯群	15	9.1
計	165	100

それぞれのドナー歯と受容部の特徴を検討した。

抜歯・脱落歯群と生着群とを患者の年齢、性別、ドナー歯、受容部の特徴について統計学的に比較し、抜歯・脱落歯群に特徴的な因子を検討した。統計学的分析はSPSS version 11.0を用いて、Fisher's exact testとt検定によって分析した。

3) 結果

術後の経過は、移植歯165歯のうち、生着群が150歯(90.9%)、抜歯・脱落歯群が15歯(9.1%)であった。生着群のうち、経過良好が120歯(72.7%)、部分的異常が30歯(18.2%)であった(表1)。

抜歯・脱落歯群は男性9例、女性7例、計15例で、年齢は17歳から60歳、平均年齢は35.9歳であった。移植歯15歯のうち上下顎智歯をあわせて12歯(80.0%)あり、そのうち同側同顎第二大臼歯部へ移植する症例が4歯あった。抜歯・脱落歯群のうち、創傷治癒不良と判断されたものが8歯(53.3%)とほぼ半数を占めた。これらの症例のドナー歯の特徴としては、受容部よりも大きい、歯根の肥大、湾曲が多いという傾向があり、受容部の特徴としては、すべての症例において、骨幅が移植歯の歯根最大幅よりも狭かったために、移植窩を形成することによりその骨壁の一部が欠損し、その骨壁の高さは隣在歯歯根長の1/2以下となった。それらのうち、術前のパノラマエックス線写真において、予定される移植窩とその遠心部に存在するドナー歯の抜歯窩とが連続し

表2 1997年1月から2001年11月までの症例：抜歯・脱落歯群

症例	症例数	ドナー歯特記事項					受容部特記事項		X線所見 受容部が移植歯の抜歯窩と重なる
		受容部より大きい	根肥大、湾曲	歯根膜1/2以下	4mm以上歯周ポケット	埋伏	移植窩骨壁欠損	歯肉不足	
創傷治癒不良	8	5	3	2		1	8	2	3
付着の非獲得+骨新生遅延	2			1	1				
骨新生遅延	1				1				
置換性歯根吸収	1	1	1						
歯根頸部吸収	1								
歯根破折	1			1			1		
その他	1								
合計	15	6	4	4	2	1	9	2	3

表3 1997年1月から2001年11月までの症例：部分的異常群

原因	内 訳	歯 数 (%)		ドナー歯特記事項					
				受容部より大きい	根肥大, 湾曲	歯根膜 1/2 以下	4mm 以上 Pd	埋 伏	
歯根吸収	炎症性	10		33.3	1	7	3	0	0
	置換性	5	1	16.7	0	0	0	0	0
	+付着非獲得		4		2	2	3	1	1
	炎症性+置換性	4	3	13.3	0	3	0	0	0
	+付着非獲得		1		0	1	0	0	0
	歯根頸部	3	1	10	0	0	0	1	0
+炎症性	2			0	0	0	0	0	
そ の 他	創傷治癒不良	4		13.3	0	2	1	1	0
	付着非獲得+骨新生遅延	2		6.7	0	2	0	0	0
	骨新生遅延	2		6.7	0	1	0	1	0
計		30		100	3	18	7	4	1

表4 1997年1月から2001年11月までの症例：抜歯・脱落歯群と生着群の比較

		抜歯脱落歯群 15 例	生着群 150 例	Fisher's exact test	t 検定
年 齢	平均(歳)	35.87±13.02	33.69±13.23		P = 0.544
性 別	男性の割合 (%)	60.0	23.7	P = 0.012*	
移植歯種	大臼歯の割合 (%)	93.3	68.0	P = 0.031*	
受容部位	大臼歯部の割合 (%)	86.7	73.3	P = 0.211	
ドナー歯	受容部より大きい (%)	40.0	2.0	P = 0.000**	
	根肥大, 湾曲 (%)	26.7	42.7	P = 0.178	
	歯根膜 1/2 以下 (%)	26.7	8.7	P = 0.052	
	4mm 以上の Pd (%)	13.3	8.0	P = 0.371	
	埋伏 (%)	6.7	10.0	P = 0.559	
受 容 部	受容部骨壁欠損 (%)	60.0	8.0	P<0.000**	
	歯肉不足 (%)	13.3	1.3	P = 0.042*	
移植歯と受容部	隣接し, X線写真で重なる (%)	20.0	0.7	P = 0.002**	

*P<0.05 **P<0.01

重なりあうような位置にあったのが3部位、歯肉不足により移植歯周囲を緊密に縫合することが困難であったのが2部位あった(表2)。

その他、付着の非獲得かつ骨新生遅延と判断された症例が2歯、骨新生遅延、置換性歯根吸収、歯根頸部吸収、歯根破折、その他がそれぞれ1歯ずつであった(表2)。

部分的異常群は30歯で、そのうち歯根吸収が22歯(73.3%)を占め、その内訳は炎症性吸収10歯、置換性吸収5歯、炎症性吸収と置換性吸収の併発が4歯、歯根頸部吸収3歯であった。炎症性歯根吸収症例では、ドナー歯の歯根に肥大、湾曲など形態異常がみられ、根尖まで水酸化カルシウム製剤が到達していない部位で歯根吸収が出現し、根管治療によって改善することが多かった。置換性歯根吸収症例では、付着の非獲得を併発した症例が5歯中4歯あり、1歯は進行性であった。このような症例では、ドナー歯の特記事項が他の歯根吸収のタイプよりも多くみられる傾向にあった。炎症性吸収と置換性

吸収がみられた4歯では、ドナー歯根尖に肥大、湾曲がみられ、移植後同部で炎症性吸収が生じた後に置換性吸収に移行していた。歯根頸部吸収症例では、3歯のうち2歯は術後数か月で炎症性吸収が観察されたため根管治療を継続して行い、その結果炎症性歯根吸収は停止していたが、術後3年以上経過してから歯根頸部吸収が発見されていた。歯根頸部吸収3歯のうち1歯は進行性であり、この症例のドナー歯の歯周ポケットは4mm以上であった(表3)。

歯根吸収以外の異常経過を示した8歯では、創傷治癒不良が4歯、付着の非獲得と骨新生が遅延したものが2歯、骨新生遅延のみが2歯であった。これらの症例の特徴が目立ったものは、ドナー歯歯根の肥大、湾曲であった(表3)。

抜歯・脱落歯群と生着群とを年齢、性別、ドナー歯と受容部の特徴に関して統計学的に比較したところ、移植歯が受容部よりも大きい、受容部の骨壁欠損、術前パノ

ラマエックス線写真において予定される移植窩とその遠心部であるドナー歯の抜歯窩とが連続し重なりあうような位置にあるという3項目がP値0.01以下の有意差であった(表4)。

以上の結果より、1997年から2001年までの症例において、移植歯の抜歯、脱落に至った原因の中で最も多かった「創傷治癒不良」が生じた要因として、移植歯に対し受容部が小さいことからくる受容部組織の血行不良や移植歯に隣接した死腔の存在が重要な要素と考えられた。そのため、これを避けるためには、術前診査をより慎重に行い、適応症を判定すべきであると考えられた。ただし、このような症例は、2001年12月から2004年3月までに開催された症例検討会において適応外と判定されることが多かったことから、現在ではこのような症例は少ないと思われる。しかしながら、この検討結果では、術前や術中の予後因子がどのように術後の異常経過に関連しているかが依然不明瞭なままであり、特に移植歯側の因子に関して、歯根形態や歯根膜付着量、術前歯周ポケットなどが部分的異常群では認められるものの、術後経過との関連性は見出せない。

そこで、術後の経過と予後因子との関連をさらに検討するために、プロスペクティブな研究を行ったので概説する。

2. チーム医療開始後の症例におけるプロスペクティブな研究

〈1〉予後因子に関する統計学的検討

1) 対象

対象は2001年12月から2004年3月までに当院で施行した106例106歯で、男性38例、女性68例、年齢は11歳から75歳、平均年齢は39.0歳であり、前述のレトロスペクティブ研究症例と同様の分布を示す。術後の経過観察期間は12.0～70.1月で、平均40.0か月である。統計解析を行う上で、対象症例を次の検討〈2〉よりも限定しているため、ドナー歯、受容部の分布の詳細は〈2〉を参照されたい。

2) 方法

プロトコールに従い、術前に患者の情報、ドナー歯や受容部の状態を記録した。手術は経験を有する口腔外科医14名が行った。歯内療法は術後3週目に専門医1名が行い、補綴は当院もしくは紹介元の歯科医が行った。経過観察は術後1, 2, 3週目、および3, 6, 9, 12月目、そしてその後は6月ごともしくは12月ごとに行った。術中の所見や術後の経過もプロトコールに記載した。

術後の判定は、進行性の異常所見があり、抜歯の適応と診断された症例を経過不良群とし、それ以外の症例を経過良好群とした。経過不良群は前述の異常経過の分類にしたがって判定した。各症例について、移植手術を施

行した日を追跡開始の起点、抜歯の適応と診断をした日をエンドポイントと設定し、カプラン・マイヤー法で全症例の累積生存率を算出した。そして、すべての診査項目について、単変量解析(ログランク検定)を行い、経過に影響する項目を抽出した後、多変量解析(コックス比例ハザード分析)を行い、複数の診査項目について同時に検討した。解析はSPSSを用い、ステップワイズ法で行った。

3) 結果

106歯中、経過不良群は13歯(12.3%)で、創傷治癒不良が5歯(38.5%)、置換性歯根吸収に付着の非獲得が併発したものの5歯(38.5%)であり、骨新生遅延、歯根破折、その他が1歯(7.7%)ずつであった。累積生存率は1年後で96.2%、5年後で83.2%であった。単変量解析では、患者の年齢が40歳以上の場合、ドナー歯の歯周ポケットが4mm以上の場合、ドナー歯に歯根の開大があった場合、ドナー歯に齶蝕、修復、根管治療の既往のどれかがあった場合において、そうでなかった場合と比較して、抜歯適応と診断されるまでの期間が有意に短かった(表5, 6)。多変量解析では、ドナー歯の歯根の開大が移植歯の喪失に有意に影響を及ぼすことが示された(表7)。

単変量解析と多変量解析で有意であった「ドナーの歯根の開大」が重要な予後因子として提示された理由として、①歯根の開大により相対的に受容部が狭くなり、その結果創傷治癒不良が引き起こされる、②ドナー歯の抜歯時に歯根膜損傷がおりやすく、これにより付着の非獲得や置換性歯根吸収を生じる可能性が考えられる。単変量解析で有意であった「ドナー歯の4mm以上の歯周ポケット」は、健全な歯根膜量が少ないことと細菌感染の存在が付着の非獲得や置換性歯根吸収につながり、「ドナー歯の齶蝕、修復、根管治療の既往」は、歯の内部における細菌感染を示唆し、その結果歯根吸収を進行させるのではないかと考えられた。

また、患者の年齢は、低いほど細胞の増殖、分化能力が高いこと、年齢が上がるほど歯周疾患や齶蝕の罹患率が増加することがその理由と考えられた。

以上より、今回の経過不良群の中で最も多かったうちのひとつである創傷治癒不良の原因としては、ドナー歯の歯根形態異常による受容部とのサイズの不適合の問題が大きいと考えられた。しかしながら、もう一つの置換性歯根吸収と付着の非獲得の併発する症例に関しては、歯根膜欠損および細菌感染の二点に関与していると考えられたが、その発生機序が明確にならなかったため、その機序の解明と予後因子との関連性を明確にするためにさらに検討を進めた。

表5 2001年12月から2004年3月までの症例における予後因子：単変量解析①

診査項目		経過良好群の割合	P 値
患者	年齢	40歳未満 (n = 51)	100.0%
		40歳以上 (n = 55)	76.4%
	性別	男性 (n = 38)	94.7%
		女性 (n = 68)	83.8%
ドナー歯	部位	上顎 (n = 45)	84.4%
		下顎 (n = 61)	90.2%
	歯種	大臼歯 (n = 87)	85.1%
		前歯・小臼歯 (n = 19)	100.0%
	歯周ポケット	4mm未満 (n = 73)	93.2%
		4mm以上 (n = 33)	75.8%
	埋伏	あり (n = 11)	100.0%
		なし (n = 95)	86.3%
	歯根数	1根 (n = 56)	92.9%
		2根以上 (n = 50)	82.0%
	歯根開大	あり (n = 34)	73.5%
		なし (n = 72)	94.4%

*P<0.05

表6 2001年12月から2004年3月までの症例における予後因子：単変量解析②

診査項目		経過良好群の割合	P 値
ドナー歯	齲蝕・修復・根管治療	どれかあり (n = 55)	80.0%
		なし (n = 51)	96.1%
受容部	部位	上顎 (n = 24)	83.3%
		下顎 (n = 82)	89.0%
		大臼歯部 (n = 86)	87.2%
		前歯・小臼歯部 (n = 20)	90.0%
	欠損期間	4.0か月以上 (n = 53)	83.0%
		4.0か月未満 (n = 53)	92.5%
隣在歯		両方ある (n = 38)	92.1%
		そうでない (n = 68)	85.3%
		どちらかにはある (n = 90)	88.9%
		そうでない (n = 16)	81.2%

*P<0.05

表7 2001年12月から2004年3月までの症例における予後因子：多変量解析

診査項目	オッズ比	95%信頼区間	P 値
ドナー歯の齲蝕・修復・根管治療	3.822	0.802 ~ 18.203	P = 0.092
ドナー歯の歯根の開大	3.401	1.003 ~ 11.532	P = 0.049*

*P<0.05

〈2〉経過不良群に関する検討—主に歯根吸収症例について—

1) 対象

対象は2001年12月から2004年3月までに当院「歯の移植外来」で施行した歯根完成歯移植109名117歯である。ドナー歯は智歯が83歯(70.9%)と多数を占め、受容部は第二大臼歯部が50部位(42.7%)、第一大臼歯部が38部位(32.5%)、第二小臼歯部が19部位(16.2%)であった。ドナー歯と受容部の位置関係では、下顎智歯を下顎第二大臼歯部(27歯23.8%)あるいは下顎第一大臼歯部(8歯6.8%)へ移植する症例、上顎智歯を下顎第一大臼歯部(13歯%)、下顎第二大臼歯部(11歯9.4%)へ移植する症例が多かった。このように、ドナー歯、受容部の部位およびそれらの位置関係は、チーム医療開始前のレトロスペクティブ研究症例と同様の傾向を示している。

2) 方法

術前、術中の記録や手術や術後処置に関しては〈1〉と同様である。

歯根吸収症例を詳細に検討するため、術後の判定は、移植歯の喪失、および抜歯の適応と判定されたものに加え、抜歯の適応と判定されないまでも進行性の異常所見

のあるものを経過不良群とし、それ以外のものを経過良好群とした。そして経過不良群については前述の異常経過の分類に従って判定し、歯根吸収症例と経過良好群との間で、移植歯の因子について統計学的に比較検討した(Pearsonのカイ2乗)。

3) 結果

移植歯117歯のうち、経過良好群は97歯(82.9%)、経過不良群は20歯(17.1%)であり、経過不良群のうち進行性の置換性歯根吸収が11歯と多かった(表8)。進行性の置換性歯根吸収症例には、置換性歯根吸収それ自体がある時期から急速に進行する場合と、置換性吸収が継続して観察されていたところに、ある時期になって歯頸部から歯根中央部にかけて急速に炎症性吸収を認める場合とがあった。また、経過良好群の中には進行性でない置換性歯根吸収が11歯あったため、まず置換性歯根吸収症例と全く異常所見を認めなかった症例との間でどのような違いがあるか検討した。その結果、置換性歯根吸収症例は、異常所見を認めなかった症例と比較し、ドナー歯の歯根形態異常と4mm以上の歯周ポケットあるいは挺出が認められる頻度が有意に高かった(表9)。そして、進行性置換性吸収症例と非進行性置換性吸収症例との違いを検討した結果、進行性置換性歯根吸収では

表8 2001年12月から2004年3月までの症例：術後経過

	歯数 (%)	内 訳	歯 数
経過不良群	20* (17.1%)	進行性の置換性歯根吸収	11
		創傷治癒不良	5
		その他	4
経過良好群	97 (82.9%)	進行性ではない置換性歯根吸収	11
		その他の歯根吸収	5
		深い歯周ポケット	5
		創傷治癒不良	4
		骨の新生遅延	2
		特に異常所見なし	70

*12歯で抜歯

表9 2001年12月から2004年3月までの症例：置換性歯根吸収症例と異常所見を認めない症例との比較

	置換性歯根吸収 (n = 22)	異常所見なし (n = 70)	Pearson のカイ2乗
歯根形態異常あり	22	55	$P = 0.018^*$
歯周ポケット and/or 挺出	10	15	$P = 0.027^*$
齶蝕 and/or 修復 and/or 根治	12	29	$P = 0.280$

* $P < 0.05$

表10 2001年12月から2004年3月までの症例：進行性と非進行性歯根吸収との比較

	進行性歯根吸収(n = 11)	非進行性歯根吸収(n = 11)	Pearson のカイ2乗
歯周ポケット and/or 挺出	9	1	$P = 0.001^*$
齶蝕 and/or 修復 and/or 根治	10	2	$P = 0.001^*$

* $P < 0.05$

ドナー歯の歯周ポケットあるいは挺出の頻度と、ドナー歯の齶蝕・修復処置・根治の既往の頻度が有意に高かった(表10)。

以上の結果より、ドナー歯に歯根形態異常が認められる場合、その部位で歯根吸収、特に置換性歯根吸収が生じる可能性が高いが、その中でも、ドナー歯に4mm以上の歯周ポケットまたは挺出や、齶蝕・修復処置・根管治療の既往がある場合は、術後に急速な歯根吸収が起こり、移植歯を喪失する結果となると考えられる。

【移植歯を喪失する原因と予後因子について】

以上の検討から示されるとおり、当院「歯の移植外来」で施行された歯根完成歯移植では、術後移植歯を喪失する主な原因として、①創傷治癒不良②置換性歯根吸収(進行性)が挙げられる。Mejàreら³⁵⁾は歯根完成智歯50例に対し術後4年間の予後を評価しているが、そのうち7例が移植歯を喪失し、その内訳は辺縁性歯周炎が4例、歯根吸収が3例であった。Kristersonら⁵⁵⁾は重度歯周炎で保存不可能な歯を抜歯して同部へ智歯を移植した18例について臨床的に検討しているが、抜歯に至った症例は3例で、そのうち2例は付着の獲得が得られず術後1か月以内に抜歯し、残りの1例は置換性歯根吸収が原因であった。月星³³⁾は症例の大部分が歯根完成歯の移植である166例190歯について検討しているが、抜歯された移植歯は19歯でその原因は付着の喪失によるものが12歯、炎症性歯根吸収によるものが5歯、二次齶蝕によるものが1歯、歯根破折によるものが1歯であったとしている。歯の移植が失敗に至る主な原因は歯周組織の治癒不良と歯根吸収である⁵¹⁾といわれているが、これらの報告をみても歯根完成歯移植後に移植歯を喪失する原因は軟組織の治癒不良と歯根吸収であることは間違いなさであろう。

しかしこれまで報告されてきた術後異常経過と予後因子に関する検討は、移植後の歯根形成、歯髄生着、歯根吸収など歯根未完成歯移植特有の因子に焦点が当てられていることが多かった^{4, 6-11, 20, 33)}ため、ここでは、これまで報告されている予後因子のうち、歯根完成歯移植の因子として考えられるものを抽出し、私たちの検討結果と比較しながら考察する。

移植歯側の因子としてMejàreら³⁵⁾は、統計学的に有意差があった因子に齶蝕と歯根形態異常を挙げている。齶蝕は炎症性変化の原因となり、歯根形態異常は移植時に歯冠の削合や歯根切断が必要となると述べている。また歯根吸収と術後の歯肉炎が統計学的に有意に関連しており、これは術後4年目で認められた歯根頸部吸収の発生機序と関係しているとしている。つまり移植歯の歯周ポケット内の細菌の存在が炎症性吸収を引き起

したのではないかということである。このような結果はこれまでの私たちの検討結果と概ね同様であろう。

Schwartzら¹⁹⁾は、291歯の移植歯の術後経過と予後因子について統計学的に分析しているが、単変量解析でドナー歯が小白歯の場合良好な結果が多く、多変量解析では大白歯の場合に悪い結果が多いとしている。さらに移植歯の萌出位置も抜歯の難易度の点で経過に影響しているとしているが、これらの因子はどれも手術時の歯根膜損傷との関連として考察されている。その理由として、この報告の対象症例が歯根未完成歯、完成歯移植ともにあるが、歯根完成歯移植の多くが術中口腔外で根管処置を行っていることもあり、歯根吸収が81歯と非常に多く、歯根吸収を中心に検討されているためではないかと考えられる。さらに、彼らの対象症例は平均年齢が16.8歳と若く、ドナー歯や歯周組織の状態が私たちの症例とは異なると想像される。このように、術式や対象症例の年齢、ドナー歯、受容部の分布が異なる報告では、術後経過が異なり、それに伴い注目する予後因子も異なってくるため、それらを一概に比較することは困難であるし、混乱をきたすことにもなる。

移植歯側の他の因子として、月星³³⁾は、埋伏歯などの非機能歯は歯根膜の萎縮のためアンキローシスを起こす危険性が高い^{4, 30)}としているが、今回の私たちの経験した症例で、ドナー歯の埋伏の有無に関しては統計学的に有意ではなかった。このことより、単に歯根膜損傷あるいは欠損だけが移植歯の喪失に直接つながるわけではなく、そこに歯根表面あるいは歯質内部に細菌感染が加わることで、移植歯喪失となる重大な変化が引き起こされるのではないかと考えられる。

また私たちの結果では、ドナー歯に齶蝕、歯冠修復、および根管治療の既往が経過不良群に有意に多く認められているが、海外の文献では齶蝕以外は特に指摘されていない。これはおそらく、海外の症例と患者の年齢やドナー歯の選択基準が異なるためと考えられる。そしてドナー歯の歯周ポケットという因子も同様に、ドナー歯を選択する時に除外される因子かもしれない。

受容部側の因子に関しては、Mejàreら³⁵⁾らは移植窩の頬側骨壁の欠損が有意に経過に影響し、これは良好な歯周組織の治癒が得られないからと考察している。これはAkiyamaら⁵⁶⁾も同意見であり、私たちの結果も同様である。

また、Kimら⁵⁷⁾は、移植歯が移植窩と適合がよいと初期の軟組織治癒が有意に良好であるとし、月星³³⁾も同様の意見である。私たちの症例でもチーム医療前の期間の症例でみられた創傷治癒不良の症例の中に、移植窩の骨壁欠損に加え歯肉不足から緊密に縫合できなかった症例があったことから、移植歯と移植窩との適合も経過に影響すると思われる。しかしながら、移植歯と受容部

の適合性を客観的に評価することは難しいため、どの程度の不適合が問題となるのかという疑問に対しては明確な回答はない。ただし、少なくとも、私たちの経験した症例で、智歯を隣接する第二大臼歯部へ移植する場合、移植窩遠心壁が欠損し、ドナー歯の抜歯窩と連続するような位置関係にある場合は、特に創傷治癒不良を起しやすいため、適応症判定時には注意を要する。

さらに濱本ら^{40,46)}は、歯根膜治癒過程に影響を及ぼす受容側因子として、患歯抜歯から移植までの期間が短い、下顎臼歯部より上顎前歯部への移植が早い治癒に有意に関連しているとしている。

私たちのこれまでの検討では、受容部側の因子はまだ統計学的に有意差は認められていないが、最近の検討では、患歯抜歯から移植までの期間が術後経過に影響するという結果も出てきているため、今後さらに症例を増やして検討する予定である。

患者側因子としては、年齢^{19,33)}、全身疾患や習癖、治療への理解度³³⁾が言われているが、私たちの検討では年齢が有意な因子であった。これは年齢による治癒能力の違いのほかに歯周疾患や齲蝕の罹患率の違いであろう。

術者側因子としては、多数の移植症例を経験している術者の場合は良好な経過に有意に影響する¹⁹⁾とされるが、症例によって手術の難易度が大きく異なるため、同じような難易度の症例間での比較が必要と考えられる。

その他に、今回は検討していないが、術後3年以内の歯根吸収が移植歯喪失に関係する³⁵⁾という意見もあるため、術後にみられた異常経過と移植歯喪失との関連についても今後検討が必要であろう。

【おわりに】

歯根完成歯の移植において、良好な結果を得るためには、適切な適応症判定、手術手技、術後処置および経過観察が重要であるといわれている。今回私たちが検討した研究において、患者の年齢、ドナー歯の歯根形態、歯周ポケット、齲蝕、歯冠修復、および根管治療の既往、受容部の大きさという因子が術後経過に影響を及ぼす可能性が示唆されたが、これらは術前の適応症判定の際に評価できる項目もあり、あらかじめ避けることもできるが、一方で、ドナー歯の歯根形態異常とそれに伴う受容部との不適合などは手術中に初めて気づく場合もあり、その際にその症例の術後経過を瞬時に想像し、手術続行を判断できるか、ということは大変難しい問題である。そしてまた、私たちがこれまでに経験した症例の中には、今回の検討でもいまだその発生機序が不明瞭なケース、たとえば、移植歯と受容部のサイズの不適合はなく、手術時間も短く外科的侵襲が少ないと思われた症例でも創傷治癒不良をきたした症例や、術後数年経過した後に

出現する歯頸部を中心にみられる歯根吸収症例、などがある。そのため、今後も多数の歯の移植症例を経験するとともに、それらに対し長期的な経過観察を行いながら、いまだ検討が不十分である受容側の因子についての検討、あるいは歯根吸収症例に対する長期的観察を行うことで、当院で行う歯根完成歯移植をさらに有用な治療法にできるものと考えている。

歯の移植は、歯の欠損部に対し機能していない「歯」を用いた治療法であり、歯の移植の利点や欠点はともに「歯」を用いることから生じる。歯の解剖学的構造を理解し、移植後の治癒過程や異常経過について、そのメカニズムを十分に理解することが、移植の成功率をあげる最も大切なことであろう。

【謝 辞】

稿を終えるにあたり、歯の移植治療に携っていただいた新潟大学歯学総合病院顎顔面外科診療室の先生方、新潟大学歯学部口腔生命福祉学科小野和宏教授、歯の診療室興地隆史教授、歯周病診療室、義歯診療室、矯正歯科診療室の先生方に深く感謝いたします。

【文 献】

- 1) Natiella JR, Armitage JE, Greene GW: The replantation and transplantation of teeth. A review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 29: 397-419, 1970.
- 2) Apfel H: Autoplasty of enucleated prefunctional third molars. *J Oral Surg*, 8: 289-296, 1950.
- 3) Slagsvold O and Bjercke B: Autotransplantation of premolars with partly formed roots. *Am J Orthod*, 66: 355-366, 1974.
- 4) Andreasen JO, Hjørting-Hansen E, Jølst O: A clinical and radiographic study of 76 autotransplanted third molars. *Scand J Dent Res*, 78: 512-523, 1970.
- 5) Nordenram Å: Autotransplantation of teeth. *Acta Odontol Scand*, 21: Suppl 33, 1963.
- 6) Glanter DR and Minami RT: The periodontal status of autografted teeth. A pilot study of third-one cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 26: 145-159, 1968.
- 7) Kristerson L: Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. *Int J Oral Surg*, 14: 200-213, 1985.
- 8) Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O: A long-term study of 370