



大阪歯科大学附属病院における自家歯 牙移植治療とチームアプローチの概要

口腔外科学第一講座
辻 要 (大53)

<歯牙移植治療とは>

自家歯牙移植とは「同一個人においてある部分から別の部位へ外科的に歯を移動する処置」と定義されている⁽¹⁾。歯牙移植は保険適用されている治療であるもののまだその認知度は低い。本学附属病院でも自家歯牙移植治療を行っており、3年生存率は約85.7%と高い⁽²⁾。歯牙移植はその適用症例と治療のポイントを理解すれば特殊な技術などは必要なく、患者にとっては咬合に関与しない智歯や埋伏歯を移植歯（ドナー）として有効活用できる理想的な治療法と考えられる。

今回は当院で行っている自家歯牙移植治療について説明し、チームアプローチの概要と治療成績についても紹介させていただきたい。

<歯牙移植治療の歴史>

歯科領域での自家歯牙移植は1950年の論文が最初となる⁽³⁾。当初は根未完成歯をドナーとして移植することが多かった。当時、ドナーは根未完成歯が根完成歯に比べて経過が良いとされており、そのような報告が大多数を占めていた^(4,5)。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のに対し、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が大きな問題となっていた。その後、根完成歯をドナーとした移植においては歯内治療の必要性が論じられ、現在では歯内治療が炎症性歯根吸収の予防策であると考えられている⁽⁶⁾。このように炎症性歯根吸収および他の種類の根吸収のメカニズムの判明とその予防策が検討され、術式や術後処置が確立されるに従い、

根完成歯の移植症例に関してもその成功率の上昇が認められた。そのため、近年の自家歯牙移植は、智歯や埋伏歯を齶蝕や慢性歯周炎等で止むなく抜歯に至った大臼歯部に移植するケースが大多数を占めるようになってきた。

<歯牙移植治療の利点・欠点>

歯牙移植は利点ばかり見がちであるが欠点もある。そのため、以下に示す点を十分に理解して、患者に説明を行う事が重要である。特に歯牙移植の適用には制約が多い事や治療期間が長い事を十分に説明する必要がある。

<利点>

- ・日本では保険適用となる治療である
- ・ドナー歯根膜による歯根周囲の骨再生が期待できる
- ・咬合に関与しない智歯や埋伏歯をドナーとした理想的な治療法である

<欠点>

- ・保険診療ではドナーは智歯もしくは埋伏歯に限られる
(ドナーをそれ以外の歯で用いる場合は自費診療となる)
- ・歯牙移植の適用には制約が多い
- ・治療回数および期間がかかる

<診断：歯牙移植の適応か否か>

治療計画を立案するにあたり、移植適応症例かどうかの判断が最も重要な事項となり、予後に大きく影響する。

適用の可否の判断には

1. 歯周状態

2. 咬合状態および習癖
3. 受容部の状態
4. ドナーの状態
5. 全身疾患や服用薬の確認
が重要なポイントとなる。

以下に示す各項目を参考にしていただければ幸いです。

1. 歯周状態

歯周状態は移植において重要事項である。口腔内全体の歯周基本検査や清掃状態の確認は必須で、進行した慢性歯周炎などでは骨吸収による移植床の骨幅が得られないことに加えてドナーの歯根膜も感染していることが多く、適用にはならない。



Maxillary	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		Maxillary	
PD (BOP)	②	③	④	⑤	3	3	5	5	5	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩		PD (BOP)	
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	
PD (BOP)	①	②	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	⑥	⑦		PD (BOP)	
Maxillary	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2		Maxillary	

34歳 女性
⑦保存不可能にてドナー⑧で歯牙移植を希望され受診した症例
全顎的な慢性歯周炎による水平性骨吸収に加え、ドナー候補の⑧の
歯周ポケットが6mmのため移植の適用とはならない

2. 咬合状態および習癖

近年の自家歯牙移植の受容部はほとんどが臼歯部であるため、反対咬合や交叉咬合などは移植の成否に重要な因子となる。また、悪習癖などがある場合は移植歯の暫間固定に大きな影響をおよぼす可能性があるため適応にならないこともある。可能であれば移植手術までに改善することが望ましい。下顎の不随意運動を認めるようであれば移植の適用にはならない。

3. 受容部の状態

受容部に関しては様々な状態が予想される。受容部の歯に辺縁性歯周炎、根尖性歯周炎、嚢胞を認めるものまで様々である。歯根膜には骨芽細胞が含まれており、骨の再生能力があるといわれているが、骨の再生には移植歯の歯根周囲が骨で覆われていることが重要な因子となる⁽¹⁾。つまり、移植歯が移植窩に十分に収まるほどの骨量が近遠心的にも頬舌的に

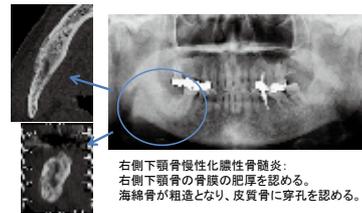
も保たれていることが必須となるため、辺縁性歯周炎などにより移植窩となる骨量が不十分である場合は適応外となることもある。診断の際はCTで3次元的に評価し、その点に十分に注意する必要がある。

・受容部の咬合状態 (咬合関係・クリアランス)

受容部の咬合関係やクリアランスも移植の予後に大きくかわる因子である。受容部が下顎でクリアランスが極端に少ないケースでは移植手術直後の暫間固定が困難になることが多い。また、ドナーの移植後の保存や補綴の治療計画にかかわってくるため事前の確認が必要である。

・受容部の骨状態、感染の有無

受容部の骨の状態をパノラマX線および歯科用コーンビームCT (CBCT) 等で確認することも重要である。骨髓炎による骨の破壊像や慢性炎症による骨硬化等受容部の骨の状態の確認は必須である。



右側下顎骨慢性化膿性骨髓炎：
右側下顎骨の骨膜の肥厚を認める。
海綿骨が粗造となり、皮質骨に穿孔を認める。



左側下顎骨慢性硬化性骨髄炎：
下顎管付近にまでおよぶ骨硬化像を認める。

慢性炎症による骨硬化は血流が乏しくなるため、感染や治癒不全の原因となる。また、歯槽骨の近遠心径や幅径の確認も重要で、ドナーの歯根幅が受容部の歯槽骨より大きくなると歯根膜と骨膜が接し、骨の再生が行われにくくなる。

4. ドナーの状態

移植歯となる歯は以下の条件を満たしているものが望ましい。

- ① 埋伏しているもしくは歯周ポケット3mm以下の歯を選択する
- ② 生活歯を選択する
- ③ 歯根はなるべく複根よりも単根のもの、湾曲の少ないものを選択する
- ④ 歯根が未完成の場合は歯根完成度の適切

なものを選択する。

ドナーは主に智歯を用いることが多いため歯根形態が一樣でないことがほとんどである。①②に関しては、当院では条件を満たしていない場合は移植歯の適応とはならないが、③④に関しては、必ずしもドナーの条件として必須ではない。④に関しては、ドナーが根未完成の場合であれば歯髄の治癒と歯根の伸長の点から Moorreesらの分類⁷⁾の Stage 4～6での移植が望ましい。

Moorreesらの分類

Stage 1	歯根形成開始
Stage 2	1/4まで歯根形成
Stage 3	1/2まで歯根形成
Stage 4	3/4まで歯根形成
Stage 5	4/4まで歯根形成 根尖孔は広く開口
Stage 6	4/4まで歯根形成 根尖孔は半分閉鎖
Stage 7	4/4まで歯根形成 根尖孔は完全に閉鎖

根未完成歯でドナーとして適している

5. 全身疾患や服用薬の確認

糖尿病や骨粗鬆症の既往がある場合は特に注意を要する。糖尿病では易感染性や治癒不全など、骨粗鬆症では服用薬によっては薬剤関連顎骨壊死 (MRONJ) を引き起こす可能性もあるため注意が必要である。その他にも自己免疫疾患等で副腎皮質ステロイドを服用している患者では易感染性で長期服用による副作用である骨粗鬆症を予防するための内服も十分に考えられ、初診時の問診を入念に行う必要がある。

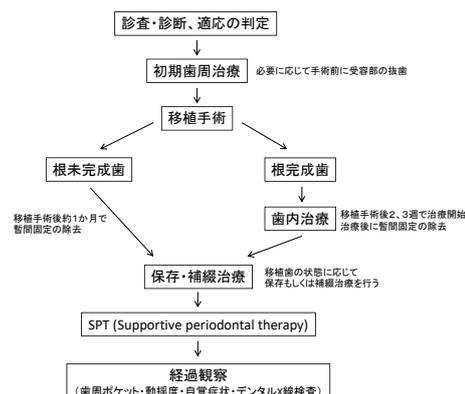
<歯牙移植治療の流れ>

自家歯牙移植の治療の流れは図に示すとおりである。

移植症例では全症例に術前に初期歯周治療を実施する。初期歯周治療の後に移植手術を行うが、ドナーが根未完成歯もしくは根完成歯によって治療方針は2つに大別される。

根完成歯の場合は移植手術後2、3週で歯内治療を行う。歯内治療終了後に暫間固定の除去を行う。根未完成歯の場合は移植手術後1か月ほどで暫間固定の除去を行う。この際歯内治療

は基本的には必要としない。その後、根未完成歯・完成歯ともにドナーの歯冠部歯質の残存状態によって、コンポジットレジンもしくはFMCなどによる保存・補綴的な歯冠修復を行う。移植後はSPTを行いながら定期的に歯周ポケット・動揺度・自覚症状・デンタルX線画像検査などによる経過観察を行う。経過観察の期間は移植手術後1年～2年までは3か月毎に、移植手術後3年以降は6か月毎に行う。



<移植法>

移植法は3種類ある。以下に示すとおりである⁸⁾。

即時型移植：受容部の歯の抜歯と同日に抜去したドナーを移植する方法

遅延型移植：受容部の歯を抜歯し、1～2か月後に移植する方法

異時移植：歯を抜歯もしくは喪失してからおよそ6か月以上経過した受容部に移植する方法

移植法の選択は治療方針の重要なポイントである。受容部の抜去予定歯に急性炎症があるか否かの確認が必要である。抗菌薬投与にて急性炎症が改善するのであれば移植法は即時型移植で、改善が見込めないのであれば移植時の周囲組織の治癒不全を考え遅延型移植の適用となる。移植手術時の受容部周囲組織の治癒は予後因子の一因である。

<移植手術>

移植手術の手順を以下に示す。



1. 受容部およびドナーの機械的清拭・浸潤麻醉
2. ドナーおよび固定に利用する歯の酸処理
3. 受容部の歯の抜去
4. ドナーの抜歯
5. 移植床の形成
6. 受容部の縫合
7. ドナーの植立
8. 暫間固定
9. 咬合調整

移植手術は口腔外科処置の中でも基本的な手技を組み合わせている処置であり、切開、粘膜骨膜の剥離、抜歯、縫合処置などを日常の臨床

で実施していれば特別な技術は必要としない。

手順に関しては即時型移植では1~9のすべてを行い、遅延型移植および異時移植では3を省略する。重要な点としては3の受容部の歯の抜去の際に周囲の不良肉芽を確実に搔爬することである。感染組織の残存はドナーの生着に大きく影響する。また、4でドナーを抜歯してから7のドナーの植立までは歯根膜保護の観点から生理食塩水中に浸漬していても30~60分以内に行う必要がある⁽⁹⁾。6の受容部の縫合に際してはドナーの辺縁歯肉を緊密に閉鎖することは移植を成功に導く重要なポイントだが、ドナーを移植床に植立した後に辺縁歯肉を緊密に縫合閉鎖することは難しいため、先にドナーの歯頸部の周径に合わせて歯肉の縫合を行う。8の移植歯の暫間固定は矯正用0.9mmワイヤーとスーパーボンドを用いて、原則として臨在歯1歯と固定する。当院では前後の隣在歯1歯ずつ、もしくは臨在歯前2歯と固定する。移植手術から歯内治療が始まるまでは咬合させず安静に保つようにする。

<移植手術を成功に導くためのポイント>

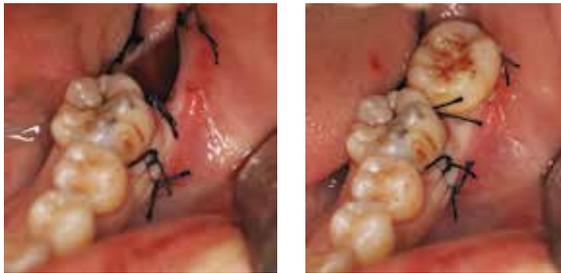
Point 1 移植前の固定に利用する歯とドナーの酸処理

移植後の暫間固定はスーパーボンド®と矯正用0.9mmワイヤーにて行う。それにあたって固定に利用する歯およびドナーの歯冠部の酸処理が必要である。その際、エッチング剤による歯根膜の組織障害を回避するために、移植歯が埋伏歯でない限り手術を開始する前に酸処理を先に行うことが重要である。埋伏歯を移植歯とする場合は抜歯後に酸処理を行うこととなるが、エッチング剤を洗浄する際に、歯根を生理食塩水に浸したガーゼで愛護的に把持し、歯根膜にエッチング剤が接触しないように、歯冠側に向け洗浄を行う。



Point 2 ドナー周囲の封鎖

ドナーを移植窩に植立する際は、原則として縫合を行ってからドナーを移植床に植立する。上顎の場合は口蓋側、下顎の場合は舌側の閉鎖は困難であるため、同部の歯肉とドナーの歯頸部との間に隙間がない位置に移植することが望ましい。非抜歯窩、無歯顎堤への移植ではドナーの歯頸部の周径よりも小さく歯肉を切除することがポイントである。



ドナー植立前に縫合を行う。
ドナーの周囲歯肉の縫合は緊密に行う事が重要。
ドナーを植立した時にドナーが少し浮き上がってくる程度がよい。

<歯内治療>

歯牙移植における歯内治療は、ドナーに智歯を用いることが多いため、CBCT等でドナーの歯根形態や根管に関して事前の把握が重要である。歯内治療は一般的に移植手術後2、3週で開始し、ラバーダム防湿を行い、水酸化カルシウム製剤で仮根管充填を行う。水酸化カルシウム製剤による仮根管充填は歯根吸収を抑制する⁽¹⁰⁾。移植手術の1か月後にはガッタパーチャーポイントとシーラーで根管充填を行う。歯内治療は問題がない限り最小限の回数で行う。

<当院でのチームアプローチの特徴>

当院では治療計画から口腔外科、歯内治療科、補綴咬合治療科、口腔リハビリテーション科および歯科放射線科と連携をとるチームアプローチを行っている。診査診断の際は口腔外科医、歯内治療医、補綴歯科医、歯科放射線医、歯科衛生士とコンサルテーションを行う。その際には資料として診断用模型、口腔内写真、CTを含めた画像検査結果などを用いてチーム全体で相談の上、治療計画を立案する。

また、当院でのチームアプローチの際には情

報共有のため、以下に示すような臨床評価表を患者ごとに作成している。

歯牙移植 臨床評価表

患者番号	初診日	年	月	日	
担当	口腔外科	放射線科			
	口腔リハ科	歯内治療科			
	補綴科				
フリガナ	患者氏名	生年月日	年	月	日
性別	男・女	年齢	歳		
喫煙有無	有・無				
全身疾患					
歯式	8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8				
	8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8				
移植歯	○ 受容部位: △ 欠損歯: × または -				

移植歯の状態	
萌出状態	萌出・一部萌出・埋伏
歯根	完成・未完成
萌出歯の場合	歯周ポケット mm
	う蝕 有・無

撮影日	撮影法	骨新生 遅延	歯根 吸収	置換性 歯根吸収	歯頸部 吸収
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無
年 月 日	パノラマ CBCT その他	有・無	有・無	有・無	有・無

<術中項目>

【口腔外科】	
移植手術日	年 月 日
移植方法	即時型・遅延型・異時 (年月日) (年月日)
移植窩の骨の割合	有・無
移植歯の回転	有 () 無・不明
【歯内治療科】	
根管形態	___根管 槌状根・彎曲根
穿通の可否	可・否
治療回数	___回
ラバーダムの使用	有・無
マイクロの使用	有・無
初回治療後の疼痛	有・無
打診痛	有・無
根管充填日	年 月 日
【補綴咬合治療科】	
暫間補綴装置装着日	年 月 日
装着日	年 月 日
コア材質	_____
合着セメント	_____
最終補綴装置	_____

<術中・術後項目>

【口腔リハビリテーション科】
P検査（結果は診療録参照）

検査日	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

OHI-S

検査日	/	/	/	/	/	/	/	/	/
スコア									

OHIP

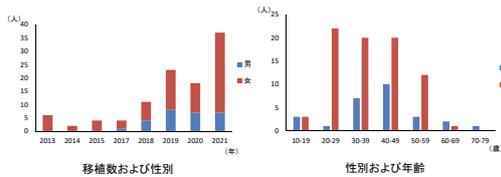
検査日	/	/	/	/	/	/	/	/	/
スコア									

口腔健康管理

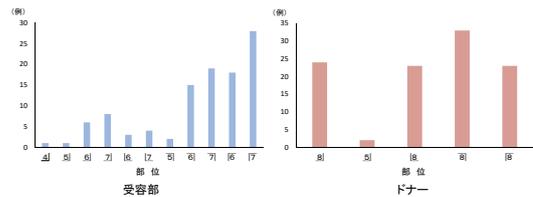
- ・歯磨き回数 1日 ____ 回
- ・清掃器具 歯間ブラシ・フロス
その他 (_____)
- ・間食の有無 有・無
- ・かかりつけ医院 _____

<当院での治療成績>

当院の移植症例は2013年では6例、2014年では2例、2015年では4例、2017年では4例、2018年では11例、2018年では11例、2019年では23例、2020年では18例、2021年では37例の合計105例であった（2016年は著者が留学中のため症例なし）。男性27例、女性78例で女性に多い傾向であった。患者の年齢は16～75歳で平均38.4歳であった。40歳代が30例と最も多く、続いて30歳代が27例、20歳代が23例で、50歳代、10歳代、60歳代、70歳代と続いていた。



受容部は17部が28例と最も多く、続いて7部が19例、16部が18例、6部が15例と続いていた。また、上顎が23例、下顎が82例と下顎に多い傾向であった。右側は52例、左側は53例と左右差は認めなかった。移植歯として用いられたのは8が最も多く33例、続いて8で26例、18および18が各23例と続いていた。上顎は49例、下顎は56例でほとんど上下差は認めなかった。右側では59例、左側では46例で若干右側に多い傾向であった。



ドナーの状態は根完成歯が101例、根未完成歯は4例であった。移植方法は即時型移植が70例、遅延型移植は23例、異時移植は12例で即時型移植が最も多かった。



予後に関して、4例の脱落例と8例の経過不良例を認めた。経過不良の定義として、①動揺度1以上、②歯周ポケット4mm以上、③自覚症状がある、X線にて④骨新生遅延を認める、⑤歯根吸収を認める、⑥歯根頸部吸収を認めるである。経過不良例の内訳を表1に示す。生存率はすべての症例から脱落例を除いたもので96.2%であり、成功率はすべての症例から脱落例と経過不良例を除いたもので88.6%であった。

表1 脱落および経過不良例

No.	性別	年齢	受容部位	ドナー	移植方法			経過	動揺度	ポケット	自覚症状	X線所見		
					即時型	遅延型	異時					骨新生遅延	歯根吸収	歯根頸部吸収
1	女	39	17	18	○			脱落						
2	男	42	7	8	○			脱落						
3	女	24	17	18		○		脱落						
4	男	33	7	8	○			脱落						
5	女	44	16	18	○			不良		4mm	+			
6	女	63	6	8	○			不良	1	8mm		+		+
7	女	46	6	8	○			不良						
8	女	48	6	8		○		不良	1	4mm				
9	男	64	16	8		○		不良		4mm				
10	女	42	16	8	○			不良						+
11	男	50	6	8		○		不良	2					
12	女	54	16	18	○			不良	1					

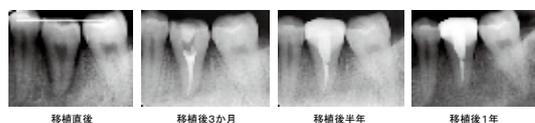
当院での治療成績(2013-2021)
生存率 96.2% (105例中4例の脱離症例)
成功率 88.6% (105例中12例の脱離症例と経過不良例)

<症例供覧>

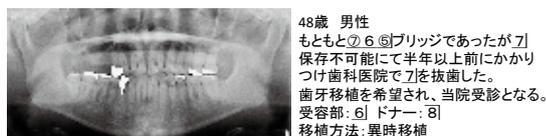
症例1: 16部へ18をドナーとして歯牙移植した症例(遅延型移植)



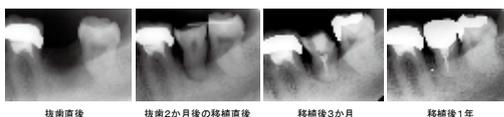
27歳 女性
初診の2週前にかかりつけ歯科医院で16を抜歯後に歯牙移植を希望され、当院受診となる。
受容部: 16 ドナー: 18
移植方法: 遅延型移植



症例2: 6部へ8をドナーとして歯牙移植した症例(異時移植)



症例3: 7部へ8をドナーとして歯牙移植した症例(遅延型移植)



<最後に>

自家歯牙移植は現時点では歯科医師側および患者側にとっても認知度が高いとは言えない。その1つに歯牙移植治療の煩雑さや技術的に難しいというイメージがあるためと思われる。今回示したように歯牙移植治療は適応症例を選別できれば特別な技術は不要で予後は比較的良好である。

今回の内容を参考にして、歯牙移植という選択肢が先生方の治療法の1つとなれば幸いである。

<文献>

- (1) 月星光博. シリーズMIに基づく歯科臨床 Vol.04 自家歯牙移植 増補新版. 東京. 2014. クインテッセンス出版
- (2) 辻 要, 今井美季子, 仲間ひとみ, 覺道昌樹, 永久景那, 小滝真也, 北吉麻理奈, 石川敬彬, 貴島真佐子, 田中順子, 糸田昌隆, 井関富雄. 大阪歯科大学附属病院における歯根完成第三大臼歯を移植歯とした自家歯牙移植の臨床的検討. 歯科医学 2020; 83: 76-82.
- (3) Apfel H. Autoplasty of enucleated

prefunctional third molars. J Oral Surg 1950; 8: 289.

- (4) Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. Eur J Orthod 1990; 12: 38-50.
- (5) Andreasen JO, Hjorting-Hansen E, Joist O. A clinical and radiographic study of 76 autotransplanted third molars. Scand J Dent Res 1970; 78: 512-523.
- (6) Akiyama Y, Fukuda H, Hashimoto K. A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. J Oral Rehabil 1998; 25: 640-644.
- (7) Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE Jr. Age variation of formation stages for 10 permanent teeth. J Dent Res 1963; 42: 1490-1502.
- (8) 阿部結奈, 松沢祐介, 鄭漢忠. 大臼歯部への第三大臼歯自家移植の臨床的検討. 北海道歯誌 2016; 36: 98-109.
- (9) Andreasen JO: Effect of Extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. Int J Oral Surg 1981; 1: 43-53.
- (10) 前田英史. 根管貼薬における水酸化カルシウムの応用について. 日歯内療誌 2016; 37: 137-143.