HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	大臼歯部への第三大臼歯自家移植の臨床的検討
Author(s)	阿部, 結奈
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第12161号
Issue Date	2016-03-24
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k12161
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/62188
Type	doctoral thesis
File Information	Yuna_Abe.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

博 士 論 文

大臼歯部への第三大臼歯自家移植の臨床的検討

平成 28 年 3 月申請

北海道大学

大学院歯学研究科口腔医学専攻

阿　部　結　奈

抄録

【目的】歯の移植は咬合再建の選択肢の 1 つである．歯の移植の治療成績に関する報告は多いが，第三大臼歯の大臼歯部への移植に限定した報告は極めて少ない．本研究の目的は日常臨床で最も頻度の高い大臼歯部への第三大臼歯の移植の治療成績と予後に影響する因子を分析し，受容部と移植歯の関係と治療成績について検討を行い，その結果を日常臨床に反映させることである．

【対象と方法】1997 年 7 月から 2015 年 3 月までに当科で歯の移植を行った症例のうち大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例を対象１とした．そのうち経過観察期間が 6 か月以上の症例を対象 2 とした. 手術は通法に従い, 移植後 1, 2, 3, 6, 9 か月, 1, 1.5, 2 年, 以後は年 1 回の間隔で口腔内診査および X 線学的検査を行い, 結果を判定した．抜歯あるいは脱落に至った症例を抜歯群，それ以外を生着群とした．生着群のうち，臨床所見および X 線学的所見に問題がない症例を良好群，一部問題がある症例を非良好群とした．対象 1 に対し，全体の生存率を算出し，種々の因子(年齢，性別，移植法，移植歯の歯種，歯根完成度，萌出状態，受容部の部位，欠損の状態)における生存率の違いを比較した．また，対象 2 に対し，移植歯の種類と受容部の部位の関係を検討した．

【結果】対象 1 は 552 例 615 歯、対象 2 は 341 例 390 歯であった。全体の 1 年生存率は 97.7%，5 年生存率は 86.2%であった．統計学的に生存率は単変量解

析では性別，移植法，移植歯の種類，受容部の部位に，多変量解析では移植歯の種類，受容部の部位，欠損の状態に有意差を認めた．移植歯の種類と受容部の部位の関係では下顎の第三大臼歯を同顎同側に移植した場合が最も良好群の割合が高かった．

【結論】移植歯は下顎第三大臼歯が，移植歯と受容部の関係では同顎同側あるいは対顎対側への移植が望ましかった．第一大臼歯部が最後方歯になると予知性は低かった．

ｷｰﾜｰﾄﾞ：歯の移植，第三大臼歯，予後因子，移植歯，受容部

緒言

歯の移植は，歯を喪失した場合の咬合再建の選択肢の１つである．基本的には移植の適応となる受容部と移植歯となりうる歯が存在すれば歯の移植は行うことができる．これまでにも歯の移植の治療成績や予後に関する報告は数多く見られるが，移植歯の歯種も受容部も多岐に渡るため，移植歯の歯種や受容部の部位が限定されていない報告が多い[1-12]．移植歯や受容部を限定した研究では，小臼歯を小臼歯部や前歯部に[13-20]，あるいは埋伏もしくは低位唇側転位の犬歯を犬歯部または前歯部に移植した報告がある[21,22]．これは海外では一般的には歯の移植の適応が若年者であることによるものと考えられる．一方，本邦では

歯の移植の治療成績や予後に関するまとまった報告は少ないうえに，移植時年齢は海外よりも高い傾向にある．当科では小児から高齢者まで幅広い年齢層の患者に対し歯の移植を行っているが，歯を喪失する可能性を考慮すると青年期以降に歯を移植する機会が多い．歯を喪失する割合は臼歯部で高く，移植歯として選択される歯は原則として非機能歯であるため，おのずと第三大臼歯が選択されることが多い．そのため，実際の臨床では大臼歯部に第三大臼歯を移植する症例がかなりの割合を占める．しかしながら，大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例に限定した報告は極めて少なく，渉猟しうる限りでは Andreasen ら[23]，Akiyama ら[24]と Nagori ら[25]の報告のみであった．それぞれ対象の症例数は 74 歯，25 歯，57 歯と少なく，実際の臨床に反映させるのに十分な研究が行われているとは言い難い．われわれは 1997 年から現在のプロトコールと同様の歯の移植を開始し，現在までに 850 歯を超える歯の移植を行ってきた．その中で日常臨床で最も機会の多い大臼歯部への第三大臼歯の移植に症例を限定し，治療成績と予後に影響する因子のより詳細な解析を目指した．

日常臨床では 1 箇所の受容部に対し移植歯となりうる第三大臼歯も 1 本とは限らず複数本ある場合や，それとは逆に複数箇所の受容部に対しそれより少ない数の第三大臼歯しか存在しない場合もある．その様な場合にどの受容部にどの第三大臼歯を移植するかを判断することは容易なことではない．

本研究の目的は，大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例に限定し，その治療成績と予後に影響する因子を解析するとともに，移植歯と受容部の関係とその臨床成績を検討し，歯の移植の臨床成績を向上させることである．

研究１：生存率に影響を与える因子の解析

対象と方法

１．対象

1997 年 7 月から 2015 年 3 月までに北海道大学歯科診療センター口腔外科で歯の移植を行った症例のうち大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例を対象とした．除外症例は，①著者ら以外の術者が手術を行った症例，②術中に根管充填を行った症例，③骨移植による顎堤形成を併用して歯の移植を行った症例，④移植歯が複根であった場合に歯根を分割して移植した症例，⑤移植歯の抜歯の際に歯根が破折した症例，⑥癌の化学療法や放射線治療の前に本来であれば必ずしも抜歯する必要のない移植歯を抜歯した症例とした．

２．方法

研究は後ろ向きコホート研究で行った．

１）手術

手術は 1 名の口腔外科医とその指導の下，他 1 名の口腔外科医が行った．手

術は基本的には局所麻酔下に行っているが，歯科治療恐怖症患者や有病患者，小児に対しては静脈内鎮静法，静脈麻酔あるいは全身麻酔を併用した．手術の手順は，①移植歯および移植部位の機械的清拭，浸潤麻酔，②移植歯および固定源となる歯の酸処理，③移植部位の歯の抜去，④移植歯の抜去，⑤移植床の形成，⑥移植床への移植歯の試適，⑦移植部位の縫合，⑧移植歯の植立，⑨暫間固定，⑩咬合調整である．このうち，③⑦⑩の処置は行わない場合もある．移植床の形成は滅菌生理食塩水の注水下に行った．移植歯は可能であれば移植歯の頬側が受容部の頬側に位置するように配慮するが，適合が不良であった場合は移植歯と移植床の適合を優先し，最も適合が良好な向きで移植した．暫間固定は矯正用の 0.9㎜ ワイヤーとスーパーボンド®を用いて行い，基本的には隣在歯 1 本を固定源とした．例外的にワイヤーによる固定が不可能な場合のみスーパーボンド®を用いて隣在歯に直接固定するか縫合による固定を行った．咬合調整は対合歯と接触しなくなるまで移植歯を削合した．

２）術後の処置

移植歯が歯根完成歯の場合は移植後 3 週から 1 か月の時点で歯内療法を行った．歯内療法は当院保存科の歯科医師数名が行った．貼薬は水酸化カルシウム製剤を用い，1〜2 か月間に 2〜3 回の根管治療を行い，ガッターパーチャポイントとシーラーで根管充填を行った．暫間固定は根管充填終了後に除去した．移

植後約 3 か月で歯冠修復もしくは補綴を行った．歯根未完成歯の場合は歯髄の治癒が期待できることから歯内療法は行わずに，移植後約 1 か月の時点で固定を除去し，原則として歯冠修復は行わなかった．

３）経過観察

経過観察は術者が行った．移植後 1，2，3，6，9 か月，1 年，1 年 6 か月，2 年，その後は年に 1 回の間隔で口腔内診査および X 線学的検査を行った．移植後 6 か月以降から口腔内診査では歯周ポケットの深さ，動揺度，打診痛の有無を，X 線学的検査は歯科用単純 X 線写真を用いて歯根膜腔，歯槽硬線，置換性吸収，炎症性吸収の有無を評価した．歯周ポケットは walking measurement で測定し，最大値を計測値とした．動揺度において，移植歯がブリッジの支台になっていたり隣接歯と連結されている場合は正確な動揺度を測定できないため測定不能とした．

４）結果判定

抜歯あるいは脱落に至った症例を抜歯群，それ以外を生着群とした．抜歯の基準は不快症状が持続する場合と移植歯を残しておくことで隣在歯に悪影響を及ぼす場合とした．

５）評価項目

予後因子は，年齢（40 歳以上と 39 歳以下），性別（男性と女性），移植法（即

時型移植，遅延型移植，異時移植)，移植歯の種類（上顎と下顎)，移植歯の歯根完成度（根未完成歯と根完成歯)，移植歯の萌出状態（萌出歯と埋伏歯)，受容部の部位（上顎と下顎および第一大臼歯部と第二大臼歯部)，受容部の欠損の状態（中間歯部と最後方歯部）とした．移植法における即時型移植とは受容部の抜歯と同日に移植を行う方法，遅延型移植とは受容部の歯を抜歯し，その 1～2 か月後に移植を行う方法，異時移植とは抜歯後おおよそ 6 か月以上経過した受容部に移植を行う方法とした．移植歯が受容部に対して小さい場合，歯肉に膿瘍や瘻孔が認められるなど受容部の炎症が強い場合，X 線写真上で歯根周囲の透過像が大きい場合に遅延型移植を選択した．

６）統計学的分析

統計学的分析は IBM SPSS Statistics version20 を用い，Kaplan-Meier 法により全体の生存率とそれぞれの因子における生存率の違いを比較した．log rank test により，予後に影響する因子の解析を行った．さらに，cox 回帰分析による多変量解析を行った．P 値が 0.05 未満のものを有意差ありとした．

本研究は北海道大学病院自主臨床研究審査委員会の承認のもとに行った（臨床研究番号：自 015－0092)．

結果

１．症例の内訳

歯の移植を行った全症例は 591 例 768 歯（男性 220 例 281 歯，女性 371 例 487 歯）で，そのうち大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例は 552 例 615 歯であった．経過観察期間は 0 か月～16 年で平均は 2 年 11 か月であった．

移植時年齢は 15～78 歳で平均 35.4 歳であった．年代別では 20 歳台が最も多く 193 歯(31.4%)，次いで 30 歳台が 185 歯(30.1%)，40 歳台が 107 歯(17.4%)，50 歳台が 60 歯(9.7%)，10 歳台が 35 歯(5.7%)，60 歳台が 33 歯(5.4%)，70 歳台が 2 歯(0.3%)であった．性別は男性が 203 例 227 歯(36.9%)，女性が 349 例 388 歯(63.1%)であった（図 1)．移植法は即時型移植が最も多く 413 歯(67.2%)，次いで遅延型移植が 122 歯(19.8%)，異時移植が 80 歯(13.0%)であった．移植歯の種類は上顎第三大臼歯が 269 歯(43.7%)，下顎第三大臼歯が 346 歯(56.3%)で上顎と下顎に大きな差はなかった．移植歯の歯根完成度は根未完成歯が 58 歯(9.4%)，根完成歯が 557 歯(90.6%)と，根完成歯が大多数を占めていた．移植歯の萌出状態は萌出歯が 334 歯(54.3%)，埋伏歯が 281 歯(45.7%)であった．受容部の部位は下顎第二大臼歯部が 255 歯(41.5%)と最も多く，次いで下顎第一大臼歯部が 215 歯(35.0%)，上顎第一大臼歯部が 87 歯(14.1%)，上顎第二大臼歯部が 58 歯(9.4%)であった（表 1)．受容部の欠損の状態は中間歯部が 274 歯(44.6%)，

最後方歯部が 341 歯(55.4%)であった.

２．全体の生存率と抜歯に関連する因子の解析

全体の 1 年生存率は 97.7%，5 年生存率は 86.2%であった．単変量解析で有意差を認めた項目は性別と移植法，移植歯の種類，受容部の部位であった．性別は男性より女性が，移植法は異時移植より即時型移植が，移植歯の種類は上顎第三大臼歯より下顎第三大臼歯が，受容部の部位は第一大臼歯部より第二大臼歯部が有意に生存率が高かった（図 2,3）．多変量解析では移植歯の種類は上顎より下顎が、受容部の部位は第一大臼歯部より第二大臼歯部が、欠損の状態は最後方歯部より中間歯部が有意に生存率高かった（表 2).

研究２：移植歯と受容部の関係とその臨床成績

対象と方法

１．対象

研究 1 の対象のうち経過観察期間が 6 か月以上の症例を対象とした．経過観察期間が 6 か月以上であっても資料が整っていない症例は除外した．ただし，抜歯群については 6 か月未満で抜歯に至った症例も含めた.

２．方法

手術の術式や経過観察の方法は研究 1 に準じた．研究 1 と同様，症例を抜歯

群と生着群に分け，さらに生着群を臨床所見および X 線学的所見に異常所見がない症例を良好群，一部問題がある症例を非良好群として分類した．非良好群の基準は，①歯周ポケットが 4mm 以上，②打診痛あり，③動揺度が M2 以上，④歯根膜腔なし，⑤置換性吸収あり，⑥炎症性吸収ありの項目のうち少なくとも 1 つ以上該当する症例とした．移植歯の種類（上顎と下顎）と受容部の部位（同顎と対顎，同側と対側，第一大臼歯部と第二大臼歯部）の関係ならびに受容部の欠損の状態（中間歯部と最後方歯部）における良好群，非良好群，抜歯群の割合について比較検討した．

結果

１．症例の内訳

症例は 341 例 390 歯（男性 106 例 122 歯，女性 235 例 268 歯）であった．経過観察期間は2か月～16年で平均は4年1か月であった.良好群は252歯(64.6%)，非良好群は 92 歯（23.6%），抜歯群は 46 歯（11.8%）であった．非良好群のうち，歯周ポケットが 4mm 以上の症例は 68 歯，動揺度が M2 以上の症例は 6 歯，打診痛が認められた症例は 6 歯，歯根膜腔が認められなかった症例は 35 歯，置換性吸収が認められた症例は 4 歯，炎症性吸収が認められた症例は 2 歯であった（重複あり）．

２．移植歯と受容部の関係（表 3，4）

１）同顎と対顎

①　同顎への移植

症例は 215 歯で，良好群 142 歯（66.0%），非良好群 51 歯（23.7%），抜歯群は 22 歯（10.2%）であった．

②　対顎への移植

症例は 175 歯で，良好群 110 歯（62.0%），非良好群 41 歯（23.4%），抜歯群 24 歯（13.7%）であった．

同顎と対顎に大きな差はなかった．下顎第三大臼歯を対顎（上顎）に移植した症例の抜歯群の割合は 6.1%であったのに対し，上顎第三大臼歯を対顎（下顎）に移植した症例の抜歯群の割合は 16.7%と極めて高かった．

２）同側と対側

①　同側への移植

症例は 237 歯で，良好群 165 歯（69.6%），非良好群 47 歯（19.9%），抜歯群 25 歯（10.5%）であった．

②　対側への移植

症例は 153 歯で，良好群 94 歯（61.4%），非良好群 38 歯（24.8%），抜歯群 21 歯（13.7%）であった．

同側と対側を比較すると同側への移植の方が良好群の割合が高く，非良好群と抜歯群の割合は低かった．同側では対顎に移植するよりも同顎に移植した方が，対側では同顎に移植するよりも対顎に移植した方が，良好群の割合が高く抜歯群の割合が低かった．同側への移植の方が対側への移植より成績は良好であったが，対顎対側への移植は対顎同側への移植より良好群の割合が高く抜歯群の割合が低かった．

３）第一大臼歯部と第二大臼歯部

①　第一大臼歯部への移植

症例は 190 歯で，良好群は 125 歯（65.8%），非良好群 33 歯（17.4%），抜歯群 32 歯（16.8%）であった．

②　第二大臼歯部への移植

症例は 200 歯で，良好群は 125 歯（62.5%），非良好群 61 歯（30.5%），抜歯群 14 歯（7.0%）であった．

第二大臼歯部への移植に比べ，第一大臼歯部への移植の方が良好群の割合が高く非良好群の割合が低かったが，抜歯群の割合は高かった．

４）中間歯部と最後方歯部

①　中間歯部への移植

症例は 165 歯で，良好群 110 歯（66.7%），非良好群 38 歯（23.1%），抜歯群 17

歯（10.3%）であった.

② 最後方歯部への移植

症例は 225 歯で，良好群 133 歯（59.1%），非良好群 63 歯（28.0%），抜歯群 29 歯（12.9%）であった.

最後方歯部への移植に比べ，中間歯部への移植の方が良好群の割合は高く，非良好群と抜歯群の割合は低かった．第一大臼歯部が最後方歯部であった場合は良好群 44.7%，非良好群 23.4%，抜歯群 31.9%と極めて成績は不良であった．第二大臼歯部が最後方歯部であった場合は良好群 62.9%，非良好群が 29.2%，抜歯群 7.9%であり，第一大臼歯部が最後方歯部であった場合に比べ，良好群の割合は高く抜歯群の割合は低かったが，非良好群の割合は高かった.

考察

本研究の結果, Kaplan-Meier 法を用いて算出した第三大臼歯を大臼歯部に移植した症例の 1 年生存率は 97.7%，5 年生存率は 86.2%であった．歯の移植の生存率を報告した過去の論文では，Kaplan-Meier 法を用いたものでは，Schwartz ら[1)]は 5 年生存率が 76.2%，Sugai ら[26)]は 5 年生存率は 84%と報告している．Kaplan-Meier 法を用いていないものでは，Mejare ら[27)]は移植後 4 年の生存率は 81.4%, Watanabe ら[28)]は平均経過観察期間が 9.2 年で生存率は 86.2%, Tukiboshi[29)]

は平均経過観察期間が 6 年で生存率は 90%と報告している．今回の結果はこれらの報告と比較して遜色ない結果と考えられた．

研究 1 の結果では，生存率に影響を与える因子は単変量解析では性別，移植法，移植歯の種類，受容部の部位に有意差を認め，多変量解析では移植歯の種類，受容部の部位，受容部の欠損の状態に有意差を認めた．

性別に関しては男性より女性の方が生存率が高かった．性別に関する過去の報告では，Sugai ら[26]は男性の方が生存率がやや高いが有意差は認められなかったと報告しており，Aoyama ら[30]は性別に有意差は認められないと報告している．一方，Nagori ら[25]の研究では単変量解析・多変量解析ともに成功率は性別に有意差を認め，われわれの研究と同様，女性の方が良いという結果であった．しかしながら性別に有意差がある理由ついては考察されていなかった．移植歯の生存率に性差が影響する理由としては性ホルモンや骨密度等が関与している可能性があるが，今回の研究ではそれを明らかにすることはできない．この理由を明らかにするために基礎的な研究を行うことが今後の課題である．

移植法に関しては異時移植と比べると即時型移植の方が生存率が高かった．その理由としては，異時移植は元々歯が欠損している部位への移植であるため，そもそも骨の頬舌的な幅径が狭かったり，骨が硬化していたりと受容部の条件が不利であると考えられた．さらに，抜歯直後の抜歯窩と比べ移植床の形成が

難しいことも生存率の低さにつながると考えられた．即時型移植と遅延型移植には有意差はないものの遅延型移植の方が生存率は低かった．遅延型移植の適応症の一つが受容部の炎症が強い場合であることから，即時型移植より遅延型移植の方が受容部の状態が不良であることに起因すると推察された．嶋田 [31]によるサルを用いた実験的な歯の移植の研究では，受容部の歯根膜を掻爬し移植した群と掻爬しないで移植した群を比較すると，掻爬しないで移植した群の方が治癒が速やかで正常な歯根膜の幅を維持していたとされている．このことから異時移植や遅延型移植よりも即時型移植の方が治療成績が良いという結果につながっていることは否定できない．しかしながら実際の臨床では即時型移植でも移植床の形成を行うため，受容部の歯根膜が残存していることは少なく，受容部の歯根膜の残存が治療成績に大きく関与しているとは考えにくい．

移植歯の種類に関しては，上顎より下顎の方が生存率が高かった．今回の検討では移植歯の歯根数の詳細は調査していないが，上條 [32]によると第三大臼歯の歯根が 2 根である割合は上顎が 13.1%，下顎が 65.5%で下顎の方が多いが，下顎に 3 根がみられないのに対し上顎では 13.1%が 3 根であった．また根管数は下顎は 87.0%が単根管か 2 根管であるのに対し，上顎は 61.0%が 3 根管以上であるとされている．また臨床的には上顎は下顎と比べ歯根が湾曲・離開していることが多い．このことから，上顎第三大臼歯を移植歯とした場合は，移植床の形

成が困難で，骨削量が多くなったり受容部の骨壁数が少なくなってしまうことがあり，移植床の形成のしにくさが移植の予後に影響していると推測された．また，上顎第三大臼歯は根管数が多いため移植後の根管治療が難しく，結果移植歯の予後に負の影響を与えると考えられた．一般的には上顎第三大臼歯の方が下顎第三大臼歯より抜歯が容易であることなどから上顎第三大臼歯が移植歯の第一選択にされることが多いが，Aoyama ら[30]は移植歯は下顎三大臼歯よりも上顎三大臼歯の方が移植後の臨床成績が悪いという結果を初めて報告しており，本研究の結果もこれと一致している．その理由は上顎第三大臼歯は頬舌的な幅径が下顎の受容部より大きく，ほとんどの症例で過度の骨削が行われているからと考察している．われわれは，上顎第三大臼歯は歯根は単根であっても実際は複根が複雑に癒合していたり，3 根が離開しているようなものが多く，立体的にみると移植床と移植歯の歯根との適合が不良な場合が多いことにより，成績が悪いのではないかと推測している．

受容部の部位と欠損の状態に関しては第一大臼歯部より第二大臼歯部の方が，最後方歯部より中間歯部の方が有意に生存率が高いという結果であった．過去の報告では受容部を第一大臼歯部と第二大臼歯部に分けて検討した報告も，また，受容部の欠損の状態を中間歯部と最後方歯部に分けて検討した報告もない．

われわれはこれまでに数多くの症例を蓄積してきたことから，より詳細な検

討を行うために移植歯を第三大臼歯に受容部を大臼歯部に限定し今回の研究を行った．第三大臼歯を移植歯とした過去の報告では，先述の Majare ら[27]は 50 歯の歯根完成歯の第三大臼歯を移植し，移植歯に齲蝕や歯根形態の異常があるもの，受容部の頬側の骨レベルが 2/3 以下であるもの，移植後 3 年の時点で歯根吸収が見られるものが有意に生存率に影響を与えると報告している．同様に受容部を大臼歯部に限定していないものでは，Schutz ら[33]は、歯根未完成の第三大臼歯 57 歯を第二小臼歯部と第一第二大臼歯部に移植した報告を行っている．移植時年齢は 14～21 歳（平均 17.2 歳），平均の経過観察期間は 26.4 か月であった．術後に歯髄が生活反応を示し，歯周組織が健康な状態であるものを成功と判断しており，57 歯中 54 歯 94.7%が成功と判断されたが，予後因子は検討されていなかった．今回のわれわれの研究と同様に大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例に限定し，ある程度まとまった症例数がある報告は，渉猟しうる限りでは，Andreasen ら[23]，Akiyama ら[24]と Nagori ら[25]の報告に過ぎなかった．Andreasen ら[23]の報告では移植歯が歯根の完成した第三大臼歯であった場合は術中に根管治療が施されており，現在の歯の移植治療の一般的なプロトコールと異なっており，単純に今回の結果と比較検討することはできないと考えられた．Akiyama ら[24]の報告は 23 例 25 歯と症例数が少なく，主に手術の手順を記載しており生存率や予後因子の検討はされていなかった．Nagori ら[25]の報告では予

後因子に関する検討が行われていた．この研究の成功の基準は，①移植した歯が正常に機能しており過度の動揺がないこと，②歯周ポケットのプロービング時に不快症状がなく 3㎜ 以下であること，③レントゲン上で歯根吸収がなく正常な歯根膜腔と歯槽硬線が認められることとされており，単変量解析では受容部より移植歯の歯冠が大きい場合に移植歯の近遠心面を削合すると成功の割合が有意に低いという結果であった．多変量解析ではそれに加えて男性の方が成功の割合が有意に低いという結果であった．移植歯の隣接面を削合することは，移植歯を口腔外に置いておく時間を増加させ，歯根膜に潜在的な傷害を加えることになるため予後に影響する因子となったと考察されているが，性別についての考察はなされていなかった．この研究で対象としたのは 15～25 歳で 57 歯中 45 歯が根未完成歯であり，われわれの研究では 9 割以上が歯根完成歯であったため単純には比較できないと考えられた．さらに，この研究でも対象症例が 57 歯とわれわれの研究と比してかなり少なかった．

移植歯と受容部の関係とその臨床成績を検討した研究 2 において，同顎への移植と対顎への移植を比較すると臨床成績に大きな差はなかったが，上顎第三大臼歯を対顎に移植した症例の抜歯群の割合が極めて高かったという結果は，Kaplan-Meier 法で上顎の第三大臼歯を移植歯に選択すると有意に生存率が低いという結果と一致している．同側への移植と対側への移植では，同側に移植し

た方が臨床成績は良かったが，同側でも同顎に移植した症例の臨床成績が良かった．対側では対顎に移植した症例の臨床成績が良かった．同顎同側，対顎対側への移植は移植を行う際に歯の向きを頬側，舌側，近心，遠心の４面すべてを同じ向きに移植できる．これらの臨床成績が良い理由としては大臼歯の歯根は遠心に湾曲している傾向にあるので移植を行う際に歯の向きを４面すべて同じ向きに移植できれば，歯根の湾曲も一致し，咬合力が正常な方向にかかることに起因すると推測された．さらに，同顎同側への移植では歯冠補綴を必要としない場合などに理想的な歯冠の contour が得られることも臨床成績が良好である理由と推測された．受容部を第一大臼歯部と第二大臼歯部に分けると，第一大臼歯部は良好群の割合が高く非良好群の割合が低かったが，抜歯群の割合が高かった．欠損の状態を中間歯部と最後方歯部に分けると最後方歯部の方の臨床成績が悪かった．中でも第一大臼歯部が最後方歯部になると臨床成績が極めて不良になることが明らかになった．研究 1 で受容部の部位と欠損の状態に統計学的な有意差が認められたことは，研究 2 で第一大臼歯部に移植し，そこが最後方歯部になった場合の臨床成績が極めて不良であるという結果が影響していると考えられた．このことは大臼歯部の咬合が移植歯 1 本のみになると強い咬合負担に耐えることが難しいということが推測された．手術手技に限って考えると，中間歯部への移植の場合は近遠心的なスペースに制限があり，移植歯

や隣在歯の歯冠を切削しなければならない場合や十分な骨がある部位に移植床を形成できない場合があるため，最後方歯部への移植の方が近遠心的な制約がなく，移植床の形成は容易である．このことから，連続した大臼歯部 2 歯に移植を行う場合は，初回の移植では第一大臼歯部が最後方歯部となるような状態で移植を行い，改めて二回目の手術で第二大臼歯部に移植を行うことにより良好な治療成績が得られると考えられる．第二大臼歯が最後方歯になった場合と第一大臼歯が最後方歯になった場合とでは，第二大臼歯が最後方歯になった場合の方の非良好群の割合が高かった．これらの非良好群は全例が 4㎜ 以上の歯周ポケットを有しており，これは第二大臼歯部の遠心に深い歯周ポケットが存在していることによると考えられた．日常臨床では第三大臼歯を隣接した第二大臼歯部に移植することが多い．この場合，受容部の遠心の骨の高さのレベルが低いので，成績が不良になることが予想された．結果は違わず，下顎の第三大臼歯を同側の第一大臼歯部に移植した場合と第二大臼歯部に移植した場合を比較すると，第二大臼歯部に移植した場合は非良好群の割合が高かった．

今回われわれは 1997 年 7 月から 2015 年 3 月までに北海道大学歯科診療センター口腔外科で歯の移植術を行った症例 768 症例のうち，大臼歯部に第三大臼歯を移植した症例を対象に研究を行った．日常臨床では移植歯は第三大臼歯であることが多く，大きさや形態の点から受容部は大臼歯部になることが多い．

現代の様に歯の移植が発展し確立した治療法となった理由の一つとして，歯の移植に関し詳細な研究を行った Andreasen[15-18]の功績が非常に大きいが，彼らの大規模な研究では移植歯は小臼歯に限定されたものであった．さらに海外では移植時年齢が小児期から青年期であるものが多い．本邦の歯の移植の特徴として歯根の完成した第三大臼歯を移植歯として用いることが多く，海外とは歯の移植の背景自体が若干異なっている．このことからも今回われわれが行った大臼歯部への第三大臼歯の歯の移植に限定した臨床研究はこれからの歯の移植の臨床にとって極めて有用な研究と考えられる．

今回の研究で，大臼歯部への第三大臼歯の移植の治療成績と予後に影響する因子を明らかにすることができた．このことにより１箇所の受容部に対し，移植歯となりうる第三大臼歯が複数本ある場合や，それとは逆に複数箇所の受容部に対しそれより少ない数の移植歯しか存在しない場合に，より予知性の高い移植を行うことが可能になると考えられた．

結論

大臼歯部への第三大臼歯の移植は，1 年生存率は 97.7%，5 年生存率は 86.2%であった．統計学的に生存率は単変量解析では性別，移植法，移植歯の種類，受容部の部位に，多変量解析では移植歯の種類，受容部の部位，受容部の欠損

の状態に有意差を認めた．移植歯は下顎第三大臼歯が第一選択となり，移植歯と受容部の関係では，同顎同側あるいは対顎対側への移植が望ましかった．また，第一大臼歯部に移植を行い最後方歯部になる場合の臨床成績は不良であった．

１）Schwartz O, Bergmann P, Klausen B：Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognosis factors. Int J Oral Surg 14：245-258,1985.

２）Pogrel MA：Evaluation of over 400 autogenous tooth transplants. J oral maxillofac surg：45：205-211, 1987.

３）Kahnberg KE：Autotransplantation of teeth. (Ⅰ). Indications for transplantation with a follow-up of 51 cases. Int J Oral Maxilloac Surg16： 577-585,1987.

４）Lundberg T, Isaksson S：A clinical follow-up study of 278 autotransplanted teeth. British J Oral Maxillofac Surg 34：181-185, 1996.

５）Kim E, Jung JY, Cha IH, Kum KY, Lee SJ：Evaluation of prognosis and causes of failure in 182 cases of autogenous tooth transplantation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 100：112-119, 2005.

６）Kallu R, Vinckier F, Politis C, Mwalili S, Willems G：Tooth transplantations: a descriptive retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg 34：745-755, 2005.

７）Kvint S, Lindsten R, Magnusson A, Nilsson P, Bjerklin K：Autotransplantation of Teeth in 215 Patients. Angle Orthod 80-3：446-450, 2010.

８）Niimi K, Yoshizawa M, Sugai T, Kobayashi T, Ono K, Takagi R, Okiji T, Saito C：Clinical study on root resorption of autotransplantatied teeth with complete root formation. Asian J Oral Maxillofac Surg 23：18-24, 2011.

９）Hewitt AB and Gelson W：Autotransplantation of ectopic teeth: a retrospective study of 284 teeth. Oral surg 4：153-160, 2011.

10）de Carvalho VM, de Carvalho CM, de Carvalho AM, Borges TG, de Carvalho VE, Santiago EF.：Statistical analysis of teeth autotransplantation in Portugal’s region of Chaves.Acta Odontol Scand. 72：179-186, 2014.

11）Bokelund M, Andreasen JO, Christensen SS, Kjaer I. Autotransplantation of maxillary second premolars to mandibular recipient sites where the primary second molars were impacted, predisposes for complications. Acta Odontol Scand 71：1464-1468, 2013.

12）Denys D, Shahbazian M, Jacobs R, Laenen A, Wyatt J, Vinckier F, Willems G：Importance of root development in autotransplantations: a retrospective syudy of 137 teeth with a follow-up period varying from 1 week to 14 years. Eur J Orthodo 35：680-688, 2013.

13）Kristerson L：Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. Int J Oral Surg 14：200-213, 1985

14）Bowden DEJ, Patel HA：Autotransplantation of Premolar Teeth to Replace Missing Maxillary Central Incisors. Br J Orthodo 17：21-28, 1990.

15）Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O：A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part Ⅰ. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. Eur J Orthodont 12：3-13, 1990.

16）Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T, Schwartz O：A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part Ⅱ. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. Eur J Orthodont 12：14-24, 1990.

17）Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O：A long-term study of 370 autotransplanted premolars. PartⅢ. Periodontal healing subsequent to transplantation. Eur J Orthodont 12：25-37, 1990.

18）Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T：A long-term study of 370 autotransplanted premolars. PartⅣ. Root development subsequent to transplantation. Eur J Orthodont 12：38-50, 1990.

19）Frenken JWFH, Baart JA, Jovanovic A：Autotransplantation of premolars. A retrospective study. Int.J.Oral Maxillofac.Surg 27：181-185, 1998.

20）Jonsson T, Thorarinn J, Sigurdsson, Odont：Autotransplantation of premolars to premolar sites. A long-term follow-up study of 40 consecutive patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 125：668-675, 2004.

21）Patel S, Fanshawe T, Bister T and Ccobourne MT：Survival and success of maxillary canine autotransplantation: a retrospective investigation. Eur J Orthod 33：298-304, 2011.

22）Gonnissen H, Schepers S, Lambrichts I, Vrielinck L, Sun Y, Schuermans J, Diepenbeek, Genk, Gent：Long-term success and survival rates of autogenously transplanted canines. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 110：570-578, 2010.

23) Andreasen JO, Hjorting-hansen E, Jolst O：A clinical and radiographic study of 76 autotranplanted third molars. Scand J dent Res 78：512-523, 1970.

24）Akiyama Y, Fukuda H, Hashimoto K：A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. J Oral Rehabil 25：640-644, 1998.

25） Nagori SA, Bhutia O, Roychoudhury A, and Pandey RM：Immediate autotransplantation of third molars:an experience of 57 cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 118：400-407,2014.

26）Sugai T, Yoshizawa M, Kobayashi T, Ono K, Takagi R, Kitamura N, et al： Clinical

study on prognostic factors for autotransplantation of tenth with complete root formation. Int J Oral Maxillofac Surg 39：1193-203, 2010.

27）Majare B, Wannfors K, Jansson L：A prospective study on transplantation of third molars with complete root formation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 97：231-238, 2004.

28) Watanabe Y, Mohri T, Takeyama M, Yamaki M, Okiji T, Saito C, Saito I : Long-term observation of autotransplanted teeth with complete root formation in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 138：720-726, 2010.

29) Tsukiboshi M：Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. Dent Traumatol 18：157-180, 2002.

30）Aoyama S, Michiko Y, Niimi K, Sugai T, Kitamura N, and Saito C：Prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 114：216-228, 2012.

31) 嶋田徹治：歯槽内歯根膜の掻把がサル自家歯牙移植歯の治癒に及ぼす影響. 日口腔インプラント誌，11：36-44，1998.

32）上條雍彦：日本人永久歯解剖学．183-184,アナトーム社,東京，1988.

33）Schutz S, Beck I, Kuhl S, and Filippi A : Results after wisdom tooth transplantation. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 123：303-313, 2013.

表 1：移植歯と受容部の内訳

		受容部				合計
		上顎		下顎		
		第一大臼歯	第二大臼歯	第一大臼歯	第二大臼歯	
移植歯	上顎第三大臼歯	52	25	104	88	269
	下顎第三大臼歯	35	33	111	167	346
	合計	87	58	215	255	615

表 2：多変量解析の結果

変数		回帰係数 β	標準誤差	95%信頼区間	P 値	ハザード比
年齢		−0.258	0.333	0.402～1.484	0.439	0.772
性別		−0.471	0.313	0.338～1.153	0.132	0.624
移植法		0.197	0.193	0.834～1.778	0.307	1.218
移植歯	種類	−0.652	0.332	0.272～0.999	0.049	0.521
	歯根完成度	0.787	0.756	0.499～9.667	0.298	2.196
	萌出状態	0.468	0.318	0.856～2.978	0.141	1.596
受容部	部位	−1.417	0.384	0.114～0.515	0.000	0.242
	欠損状態	0.965	0.377	1.254～5.495	0.011	2.624

表3：移植歯(上顎)と受容部の関係と治療成績

							全症例	良好群	非良好群	抜歯群
上顎	合計						175	107 61.1%	40 22.9%	28 16.0%
	同顎	小計					49	30 61.2%	12 24.5%	7 14.3%
		同側	小計				26	19 73.1%	3 11.5%	4 15.4%
			7番	小計			6	5 83.3%	1 16.7%	0 0.0%
				中間歯			0	0 0%	0 0%	0 0%
				最後方歯			6	5 83.30%	1 16.70%	0 0%
			6番	小計			20	14 70.0%	2 10.0%	4 20.0%
				中間歯			18	14 77.80%	1 5.50%	3 16.70%
				最後方歯			2	0 0%	1 50%	1 50%
		対側	小計				23	11 47.80%	9 39.10%	3 13.00%
			7番	小計			10	4 40.0%	4 40.0%	2 20.0%
				中間歯			1	0 0.0%	1 100.0%	0 0.0%
				最後方歯			9	4 44.4%	3 33.3%	2 22.2%
			6番	小計			13	7 53.8%	5 38.5%	1 7.7%
				中間歯			10	5 50.0%	5 50.0%	0 0.0%
				最後方歯			3	2 66.7%	0 0.0%	1 33.3%
	対顎	小計					126	77 61.10%	28 22.20%	21 16.70%
		同側	小計				71	43 60.60%	15 21.10%	13 18.30%
			7番	小計			28	19 67.9%	7 25.0%	2 7.1%
				中間歯			7	6 85.7%	1 14.3%	0 0.0%
				最後方歯			21	13 61.9%	6 28.6%	2 9.5%
			6番	小計			43	24 55.8%	8 18.6%	11 25.6%
				中間歯			32	21 65.6%	6 18.8%	5 15.6%
				最後方歯			11	3 27.3%	2 18.1%	6 54.5%
		対側	小計				55	34 61.80%	13 23.60%	8 14.50%
			7番	小計			28	15 53.6%	9 32.1%	4 14.3%
				中間歯			9	7 77.8%	2 22.2%	0 0.0%
				最後方歯			19	8 42.1%	7 36.8%	4 21.1%
			6番	小計			27	19 70.4%	4 14.8%	4 14.8%
				中間歯			24	18 75.0%	2 8.3%	4 16.7%
				最後方歯			3	1 33.3%	2 66.7%	0 0.0%

表4：移植歯(下顎)と受容部の関係と治療成績

							全症例	良好群	非良好群	抜歯群
下顎	合計						215	145 67.4%	52 24.2%	18 8.4%
	同顎	小計					166	112 67.5%	39 23.5%	15 9.0%
		同側	小計				109	83 76.1%	20 18.3%	6 5.5%
			7番	小計			78	59 75.6%	16 20.5%	3 3.8%
					中間歯		0	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
					最後方歯		78	59 75.6%	16 20.5%	3 3.8%
			6番			小計	31	24 77.4%	4 13.0%	3 9.6%
					中間歯		23	18 78.3%	4 17.4%	1 4.3%
					最後方歯		8	6 75.0%	0 0.0%	2 25.0%
		対側	小計				57	36 63.1%	12 21.1%	9 15.8%
			7番	小計			25	16 64.0%	7 28.0%	2 8.0%
					中間歯		4	2 50.0%	2 50.0%	0 0.0%
					最後方歯		21	14 66.7%	5 23.8%	2 9.5%
			6番			小計	32	20 62.5%	5 15.6%	7 21.9%
					中間歯		23	16 69.6%	4 17.4%	3 13.0%
					最後方歯		9	4 44.4%	1 11.1%	4 44.4%
	対顎	小計					49	33 67.3%	13 26.5%	3 6.1%
		同側	小計				31	20 64.5%	9 29.0%	2 6.5%
			7番	小計			20	12 60.0%	7 35.0%	1 5.0%
					中間歯		0	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
					最後方歯		20	12 60.0%	7 35.0%	1 5.0%
			6番			小計	11	8 72.7%	2 18.2%	1 9.1%
					中間歯		7	6 85.7%	1 14.3%	0 0.0%
					最後方歯		4	2 50.0%	1 25.0%	1 25.0%
		対側	小計				18	13 72.20%	4 22.20%	1 5.60%
			7番	小計			5	4 80.0%	1 20.0%	0 0.0%
					中間歯		1	1 100.0%	0 0.0%	0 0.0%
					最後方歯		4	3 75.0%	1 25.0%	0 0.0%
			6番			小計	13	9 69.2%	3 23.1%	1 7.7%
					中間歯		6	5 83.3%	0 0.0%	1 16.7%
					最後方歯		7	4 57.1%	3 42.9%	0 0.0%

図とその説明

図１：年齢と性別

図２：全体の生存曲線

図３：各因子の生存曲線

英文抄録

Clinical study on the third molar autotransplantation to molar region

Yuna Abe, Yusuke Matsuzawa and Kanchu Tei

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Division of Oral Pathobiological Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University. (Chief : Prof. Kanchu Tei)

Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo, 060-8586, Japan

Abstract

Purpose:

Tooth autotransplantation is one of the valuable treatments for recovering the occlusal function of missing teeth. The purpose of this study is to analyze treatment outcome and prognosis factors of autotransplantation of third molar to molar region and to reflect the

result in clinical practice.

Patients and methods:

The subject 1 comprised of patients transplanted from July 1997 to March 2015 in Hokkaido university hospital, and third molars transplanted to molar region. Among them, the survival case that follow-up period was over 6 months were the subject 2. The patients were followed up regularly at 1, 2, 3, 6 and 9 months and at 1, 1.5 and 2 years postoperatively, afterwards every once a year, clinically and radiographically. The cases that transplanted teeth were extracted or fell out were defined as the extraction group, the others were defined as the survival group. Among the survival group, the cases that clinical finding and radiographic finding were good were good-outcome group, and the cases with some problems were poor-outcome group. For the subject 1, we calculated the overall survival rate and compared the difference in survival rate in various kinds of factors (age, sex, transplantation method, type, root formation, eruption status of donor tooth, region of recipient site and classification of missing tooth). For the subject 2, we examined the relations of type of donor tooth and region of recipient site.

Results:

The subject 1 was 552 cases 615 teeth, and the subject 2 was 341 cases 390 teeth. All 1-year survival rate was 97.7%, and 5-year survival rate was 86.2%. There were

recognized significant difference in sex, transplantation method, type of donor tooth, and region of recipient site by the single variable analysis, and type of donor tooth, region of recipient site and classification of missing tooth by multivariate analysis. When transplant third molar to molar region of same quadrant, the ratio of good group was the highest.

Conclusion:

By this result, it is thought that transplantation of lower third molar to second molar region of same quadrant was good treatment outcome.

Key words: tooth autotransplantation, third molar, prognosis factor, donor tooth, recipient site

図1

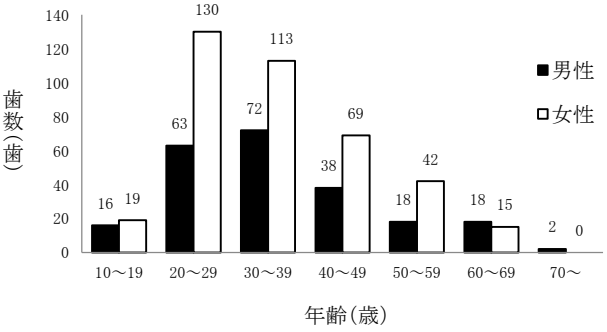

140
120
100
80
60
40
20
0
歯数(歯)
16
19
63
130
72
113
38
69
18
42
18
15
2
0
■男性
□女性
10～19
20～29
30～39
40～49
50～59
60～69
70～
年齢(歳)

図2

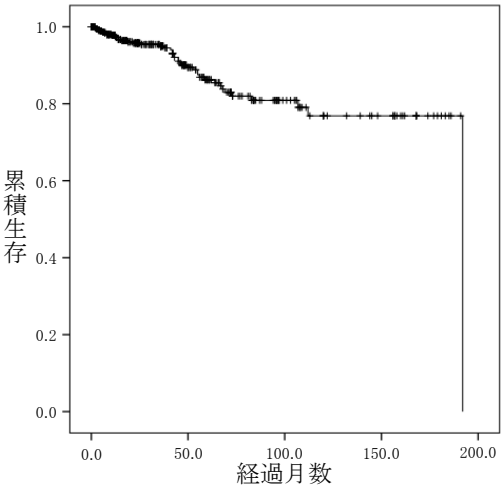
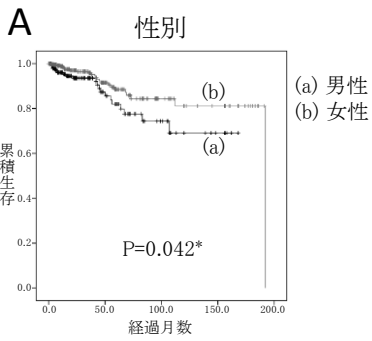
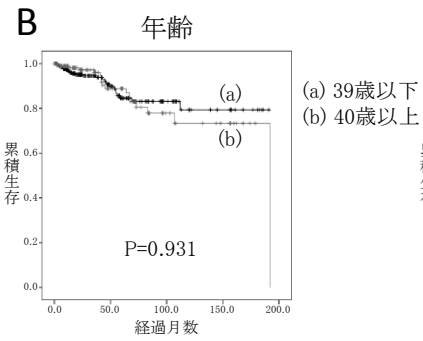
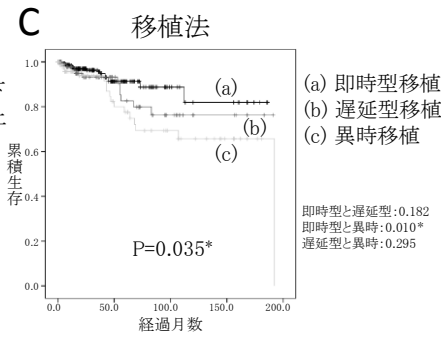


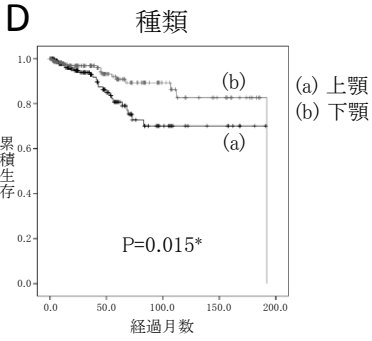
図3

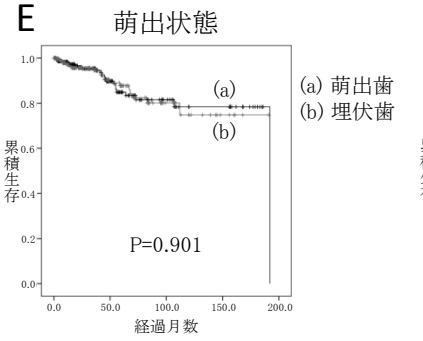

A
性別
(b)
(a)
P=0.042*
累積生存
経過月数
(a) 男性
(b) 女性

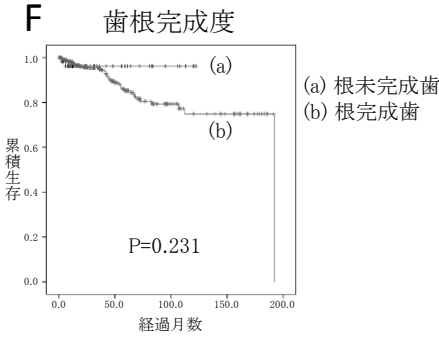

B
年齢
(a)
(b)
P=0.931
累積生存
経過月数
(a) 39歳以下
(b) 40歳以上


C
移植法
(a)
(b)
(c)
P=0.035*
累積生存
経過月数
(a) 即時型移植
(b) 遅延型移植
(c) 異時移植
即時型と遅延型:0.182
即時型と異時:0.010*
遅延型と異時:0.295

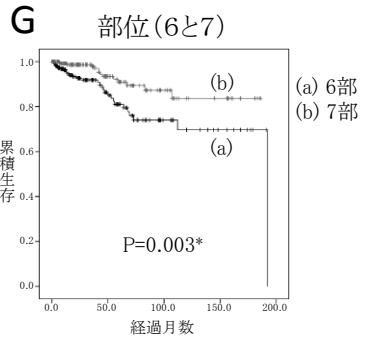
移植歯

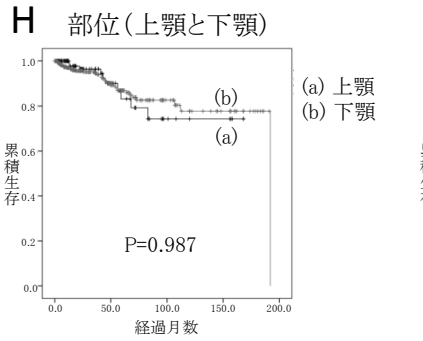

D
種類
(b)
(a)
P=0.015*
累積生存
経過月数
(a) 上顎
(b) 下顎


E
萌出状態
(a)
(b)
P=0.901
累積生存
経過月数
(a) 萌出歯
(b) 埋伏歯


F
歯根完成度
(a)
(b)
P=0.231
累積生存
経過月数
(a) 根未完成歯
(b) 根完成歯

受容部


G
部位(6と7)
(b)
(a)
P=0.003*
累積生存
経過月数
(a) 6部
(b) 7部


H
部位(上顎と下顎)
(b)
(a)
P=0.987
累積生存
経過月数
(a) 上顎
(b) 下顎

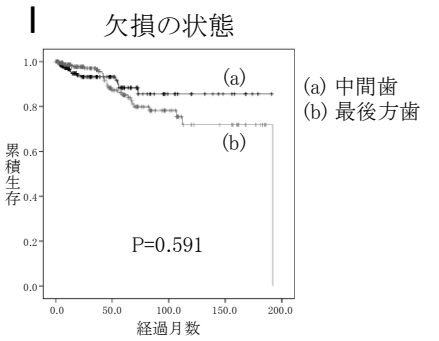

I
欠損の状態
(a)
(b)
P=0.591
累積生存
経過月数
(a) 中間歯
(b) 最後方歯

図1

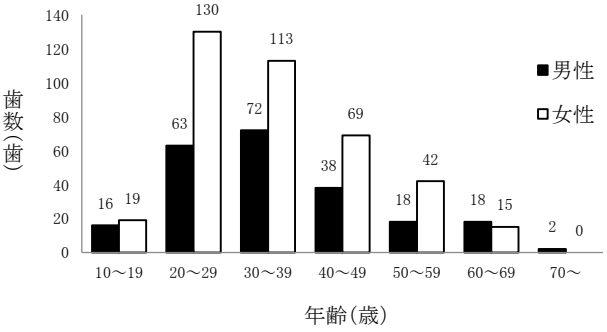

140
120
100
80
60
40
20
0
歯数(歯)
16
19
63
130
72
113
38
69
18
42
18
15
2
0
■男性
□女性
10～19
20～29
30～39
40～49
50～59
60～69
70～
年齢(歳)

図2

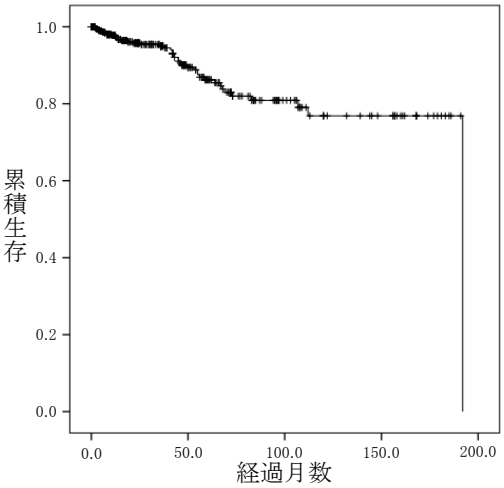
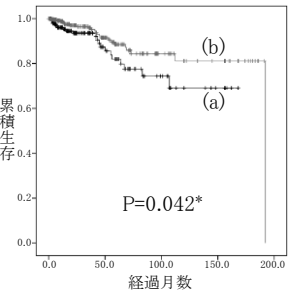


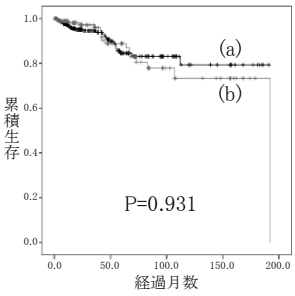
図3

A 性別



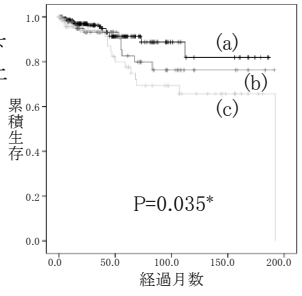
(a) 男性
(b) 女性

B 年齢



(a) 39歳以下
(b) 40歳以上

C 移植法

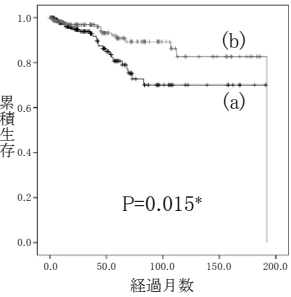


(a) 即時型移植
(b) 遅延型移植
(c) 異時移植

即時型と遅延型:0.182
即時型と異時:0.010*
遅延型と異時:0.295

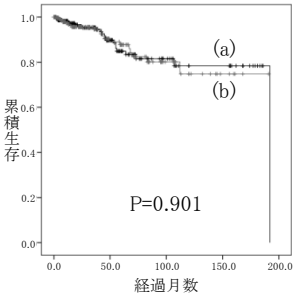
移植歯

D 種類



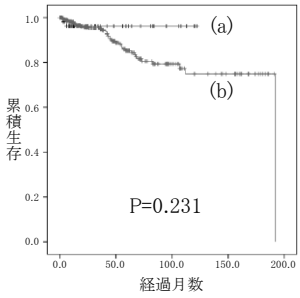
(a) 上顎
(b) 下顎

E 萌出状態



(a) 萌出歯
(b) 埋伏歯

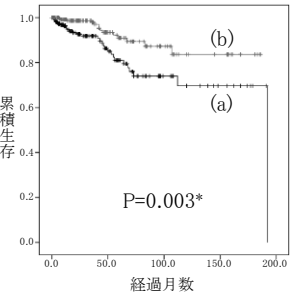
F 歯根完成度



(a) 根未完成歯
(b) 根完成歯

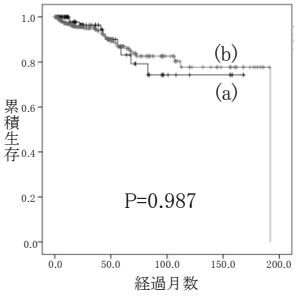
受容部

G 部位(6と7)



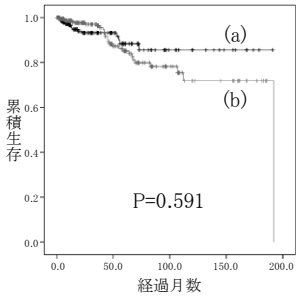
(a) 6部
(b) 7部

H 部位(上顎と下顎)



(a) 上顎
(b) 下顎

I 欠損の状態



(a) 中間歯
(b) 最後方歯