Autotransplantations et orthodontie : apports réciproques

Anaëlle Delouya

▶ **To cite this version:**

Anaëlle Delouya. Autotransplantations et orthodontie : apports réciproques. Chirurgie. 2018. dumas-01869598

HAL Id: dumas-01869598

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01869598

Submitted on 6 Sep 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives| 4.0 International License

ACADEMIE d'AIX-MARSEILLE

Autotransplantations & Orthodontie : Apports réciproques

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 25 Juin 2018

par

DELOUYA Anaelle
né le 22 décembre 1993
à PARIS

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	V. MONNET CORTI
Assesseurs	: Monsieur le Docteur	L. LEVY
	Madame le Docteur	C. PHILIPPE
	Madame le Docteur	M. RUQUET

ACADEMIE d'AIX-MARSEILLE

Autotransplantations & Orthodontie : Apports réciproques

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 25 Juin 2018

par

DELOUYA Anaelle
né le 22 décembre 1993
à PARIS

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	V. MONNET CORTI
Assesseurs	: Monsieur le Docteur	L. LEVY
	Madame le Docteur	C. PHILIPPE
	Madame le Docteur	M. RUQUET

Faculté d'Odontologie
Aix*Marseille Université

ADMINISTRATION

(mise à jour mars 2018)

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGÉ DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGÉS DE MISSION	Professeur	F. BUKIET
	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET TECHNIQUES	Madame	K. LEONI
PROFESSEUR ÉMÉRITE	Professeur	O. HUE

LISTE DES ENSEIGNANTS

56ème SECTION : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	H. AL AZAWI
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	I. BLANCHET
Maître de Conférences	A. CHAFAIE	Assistant	V. MAGNAN
Maître de Conférences associé	A. CAMOIN		

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	I. CAMBON
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	L. LEVY
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	R. MATTERA
Maître de Conférences	M. LE GALL *	Assistant	C. MITTLER
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ	Assistant	A. PATRIS-CHARRUET

56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

Professeur	B. FOTI *	Assistant	J. SCIBILIA
Maître de Conférences	D. TARDIVO		

* Responsable de la discipline

57ème SECTION :
CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

PARODONTOLOGIE

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. BOYER
		Assistant	C. DUMAS
		Assistant	V. MOLL
		Assistant	A. MOREAU

CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION

Maître de Conférences	D. BELLONI	Assistant	E. QUINQUE
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *		
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI		
Maître de Conférences associé	F. CAMPANA		

BIOLOGIE ORALE

Maître de Conférences	P. LAURENT	Assistant	C. LE FOURNIS

65EME SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeur I. ABOUT * (Responsable de la Biologie orale)

58ème SECTION :
REHABILITATION ORALE

58.01 RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX

ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur	F. BUKIET *	Assistant	B. BALLESTER
Professeur	H. TASSERY	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	Assistant	A. DEVICTOR
Maître de Conférences	C. PIGNOLY	Assistant	A. FONTES
Maître de Conférences	L. POMMEL	Assistant	M. GLIKPO
Maître de Conférences	E. TERRER	Assistant	S. MANSOUR
Maître de Conférences associé	M. GUIVARC'H	Assistant	L. MICHEL-ROLLET

PROTHÈSE

Professeur	M. RUQUET *	Assistant	N. CHAUDESAYGUES
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	M. DODDS
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	G. STEPHAN	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	P. TAVITIAN	Assistant	A. REPETTO
Maître de Conférences	A. TOSELLO	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences associé	R. LAN	Assistant	F. SILVESTRI
Maître de Conférences associé	G. MAILLE		

SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur	J. DEJOU	Assistant	M. JEANY
Professeur	J. D. ORTHLIEB *		
Professeur	A. RASKIN		
Maître de Conférences	A. GIRAUDEAU		
Maître de Conférences	B. JACQUOT		
Maître de Conférences	J. P. RÉ		
Maître de Conférences associé	T. GIRAUD		

***** Responsable de la discipline

Autotransplantations et orthodontie : Apports réciproques

DELOUYA Anaelle, 22/12/1993

DIPLÔME D'ÉTUDES SPÉCIALISÉES EN ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Président du Jury : Pr Virginie Monnet-Corti
Directrice de thèse : Dr Levy
Membres du Jury : Dr Le Gall, Dr Ruquet

REMERCIEMENTS

À Madame la Professeur Monnet-Corti Virginie,

Présidente de thèse,

Permettez-moi de vous remercier de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse.
J'ai eu la chance de pouvoir profiter de votre enseignement très enrichissant tout au long de ma formation. Je place en vos compétences une confiance sans limite, jusqu'au point de vous confier ma propre bouche. J'ai grâce à vous intégré l'étroit lien entre orthodontie et parodontie, primordiale pour une prise en charge optimale des patients.
Veuillez trouver ici le témoignage de mon profond respect.

À Madame le Docteur LEVY Laura,

Directrice de thèse,

Merci pour tout ce que vous m'apprenez au quotidien, pour votre gentillesse votre douceur et votre patience. Apprendre avec vous est un vrai plaisir, vous êtes mon exemple, mon mentor. Merci pour vos conseils avisés et pour votre vision réfléchie des choses.

À Monsieur le Docteur Le Gall Michel,

Jury de thèse,

A Monsieur Le Gall, pour votre humour, votre droiture. Merci pour votre disponibilité au quotidien et votre profond investissement dans le service.

À Monsieur le Docteur Ruquet Michel,

Jury de thèse,

Pour votre joie de vivre et votre positive attitude. Votre sens de la conciliation
Pour être toujours à notre écoute.

Table des matières

I. Introduction 1

II. Principes généraux sur les autotransplantations 2
A/ Définitions 2
1. Généralités 2
2. Historique des autotransplantations au fil des siècles 2
3. Terminologie et sémantique 3
B/ Techniques 4
1. Quelle dent peut-on transplanter ? 4
2. Protocole opératoire 5
3. Critères de réussite des autotransplantations 10

III. Apports de l'orthodontie aux autotransplantations 14
A/ Place de l'orthodontiste pour poser l'indication 14
1. Rôle de l'orthodontiste dans la prévention et le dépistage (surveillance ODF) 14
2. Le traitement orthodontique : une source de transplants 15
3. Les indications précises 19
B/ L'orthodontiste au service des autotransplantations 26
1. Préparation du site receveur 26
2. Contention 27
3. Déplacement orthodontique des transplants 28
C/ Apport de l'orthodontie en terme de pronostic 29
1. Pré application de forces orthodontiques 29
2. Orthodontie post chirurgicale 30
3. Déplacement orthodontique et résorption 30

IV. Apports des autotransplantations à l'orthodontie 31
A/ Remplacement d'une dent absente ou condamnée à l'avulsion 31
1. Etiologies 31
2. Alternatives thérapeutiques 32
3. Avantages de l'autotransplantation 33
B/ Repositionnement chirurgical d'une dent incluse 40
1. Définitions et prévalences 40
2. Alternatives thérapeutiques 40
C/ Repositionnement forcé d'une dent présentant une ectopie sévère ou ankylosée 43
1. Définitions, étiologies et prévalences 43
2. Alternatives thérapeutiques 44

V. Pronostic 47
A/ Facteurs de risques et de prévisibilité 47
B/ Taux de réussite et taux de survie 53
1. Dents transplantées immatures 53
2. Dents transplantées matures 55
3. Enquête de satisfaction auprès des patients 56
C/ Améliorer le pronostic : techniques d'avenir 57
1. Apport de l'imagerie tridimensionnelle 57
2. Utilisation d'un guide chirurgical 57
3. La piézochirurgie pour optimiser la technique chirurgicale 58
4. Progrès microbiologiques 59
5. Ouverture sur l'avenir : cryoconservation de dents ? 60

VI. Conclusion 61

I. Introduction

Les autotransplantations dentaires peuvent se définir comme le déplacement d'un organe dentaire fonctionnel d'un site donneur vers un site receveur chez le même patient.

Destinées à suppléer une agénésie, à remplacer une dent délabrée ou extraite ou à repositionner une dent, les indications des autotransplantations sont multiples et variées.

Utilisée chez l'homme depuis des siècles, la technique d'autotransplantation n'a cessé de se perfectionner au fil des années pour devenir une technique fiable qui fait partie intégrante de l'arsenal thérapeutique des dentistes et orthodontistes.

Cette technique demeure toutefois peu utilisée : les avantages qu'elle présente ne sont en effet encore que peu connus par les praticiens peu ou pas formés aux protocoles d'autotransplantations. Elle s'est pourtant fait sa place et a prouvé son intérêt face au progrès de l'implantologie et des diverses alternatives thérapeutiques.

C'est pourquoi il est important de sensibiliser dentistes et orthodontistes à cette technique d'avenir en mettant l'accent sur les avantages apportés par l'autotransplantation, mais aussi montrer son lien étroit avec l'orthodontie. Autotransplantations et orthodontie sont étroitement liées et l'apport mutuel entre ces deux pratiques est considérable et nécessaire à l'optimisation de la prise en charge globale du patient.

II. Principes généraux sur les autotransplantations

A/ Définitions

1. Généralités

L'autotransplantation dentaire est un outil thérapeutique qui permet de remplacer une dent par une autre dans des conditions physiologiques optimales tant sur le plan esthétique que fonctionnel : dans une situation optimale, le transplant se comporte comme une dent vivante. En effet, le greffon dentaire est prélevé de son alvéole d'origine et est greffé sur un site receveur dans lequel les différents tissus vont cicatriser pour maintenir la dent sur l'arcade.
Bien que les apports de l'implantologie et des autotransplantations sont discutables chez l'adulte, chez l'enfant ou l'adolescent, les autotransplantations présentent un avantage capital puisqu'elles permettent une évolution normale du processus de croissance. En effet, les propriétés ostéogéniques du greffon permettent la poursuite de la croissance alvéolaire et ainsi de palier au risque de défaut osseux vertical et transversal dû à l'absence de contrainte occlusale. De plus, on note dans les cas réussis une absence d'ankylose du greffon transplanté, ce qui autorise l'intervention chez un patient dont la croissance n'est pas encore achevée. (14)
Enfin, les autotransplantations présentent un avantage économique tant pour le chirurgien-dentiste pour qui le plateau technique et la gestion des complications sont à moindre coup que pour le patient puisque l'intervention est prise en charge par la sécurité sociale. (19)

2. Historique des autotransplantations au fil des siècles (68)

L'intérêt scientifique pour les autotransplantations varie dans l'histoire : des périodes d'enthousiasme alternent avec des phases de pessimisme.
Selon Renier, les premiers écrits concernant les autotransplantations datent du troisième millénaire avant JC : un compenduim médical trouvé en Chine mentionne le repositionnement et la contention de dents délabrées ou avulsées à l'aide de baguettes de bambou reliées entre elles par des fils d'or. La réimplantation et la contention de dents avulsées est retrouvée en Egypte, puis chez les Etrusques, les Grecs et les Romains. (77 74)
Les progrès scientifiques de la Renaissance concernent également les autotransplantations : en 1554, Ambroise Paré rapporte un cas d'autotransplantation réalisé sur une princesse, ainsi que le succès de la technique sur le plan fonctionnel.
En 1633, Guyon, l'opérateur du roi Louis XIII, décrit des transplantations de dents prélevées sur des cadavres ou des vivants pour traiter des édentements.
Au XVIII^{e} siècle, Pierre Fauchard multiplie les descriptions de cas de transplantations de dents d'homme à homme et recommande même dans son traité « le Chirurgien-dentiste » la transplantation d'une bouche à une autre chez les sujets jeunes.
En 1771, ce sont des dents saines de provenance animale qui sont greffées sur des patients humains par John Hunter, qui décrit aussi des cas de transplantation de dents prélevées sur des morts. Il faudra attendre le début du XIX^{e} siècle pour que Pfaff recommande de renoncer aux homo et hétéro transplantations après avoir constaté la transmission de maladies transmissibles, bien que le commerce de dents reste florissant tout au long du siècle. (60)

Le concept moderne de l'autotransplantation apparaît en 1861 lorsque Vasey évoque « la transplantation dentaire avant que la dent ait terminé sa formation pour éviter une résorption et la transmission d'une infection ». A partir de là, la technique connaît un véritable essor avec 300 articles sur le sujet répertoriés entre 1876 et 1885.
Petit à petit, une vraie base de données scientifique basée sur l'expérimentation, la recherche clinique, histologique, et la compréhension des processus de cicatrisation a pu être constituée, permettant d'établir les indications, de standardiser le protocole, et de sécuriser les pronostics.

3. Terminologie et sémantique (16)

Greffe: transfert d'un fragment de tissu ou d'organe d'un point à un autre d'un même individu ou d'un individu à un autre

Greffe autogénique: aussi appelée autogreffe, greffe transférée d'un site donneur à un site receveur sur un même individu. Les autogreffes n'ont pas d'antigénicité car elles proviennent du même hôte. C'est la technique de référence car elle est souvent considérée comme ayant les meilleurs résultats postopératoires.

Greffe allogénique: aussi appelée allogreffe, greffe pour laquelle le greffon est prélevé sur un individu d'une même espèce. La difficulté principale rencontrée pour les allogreffes est leur antigénicité et leur potentiel de transmission de maladies. Ainsi, les transplantations dentaires d'homme à homme sont aujourd'hui obsolètes.

Greffe xénogénique: aussi appelée xénogreffe, il s'agit d'une greffe prélevée chez une espèce et implantée sur une espèce différente. Si l'histoire rapporte des cas de transplantations dentaires d'animal à homme, cette technique n'est aujourd'hui plus utilisée.

Implantation dentaire: insertion intraosseuse de matériaux hétérogènes, soit pour l'essentiel actuellement les implants en titane. Leur grande diffusion et l'amélioration des prothèses qu'ils supportent mettent aujourd'hui leurs indications en compétition avec celles des autotransplantations. (68)

Transplantation: transfert d'un organe entier d'un site donneur vers un site receveur, impliquant le rétablissement de la continuité vasculaire afférente et efférente de cet organe avec l'appareil circulatoire du receveur.

Les transplantations dentaires sont définies sous le terme de « greffe dentaire » : « opération qui consiste à placer dans une cavité alvéolaire naturelle ou préparée artificiellement une dent récemment extraite, une dent conservée ou un germe dentaire ». Lorsque le même sujet est à la fois donneur et receveur, on parle d'autotransplantation.
Les transplantations dentaires regroupent également les techniques de repositionnement chirurgical de dents incluses, ectopiques ou ankylosée qui entrent dans la définition puisqu'il s'agit d'extraire une dent et de la repositionner dans un endroit convenu.

B/ Techniques

La réussite d'une autotransplantation est conditionnée par de nombreux facteurs : l'indication doit être bien posée, la dent bien choisie et la technique réalisée optimale. Il convient d'examiner toutes les options thérapeutiques et de répondre aux questions « une transplantation réussie apporterait-elle au patient une solution meilleure que toute autre ? L'échec de la transplantation entraînerait-il un résultat plus mauvais que lorsqu'elle n'est pas tentée? » (68)

1. Quelle dent peut-on transplanter ?

Le succès de l'autotransplantation impose de choisir la dent à transplanter en respectant, au mieux, un certain nombre de critères :

- Dent saine
- Dent dont on n'a pas l'usage ou qui n'est pas à sa place sur l'arcade : dent ectopique, surnuméraire, dent appelée à être extraite en raison d'un encombrement orthodontique
- Dent à racine unique et conique : on préfèrera une seconde prémolaire maxillaire à une première car l'extraction est plus simple et les risques de lésion du desmodonte limités (68)
- Autogreffe : les pathologies virales et en particulier VIH, hépatites B et C peuvent se transmettre lors des allogreffes et ne permettent donc pas la transplantation d'un individu à un autre.

Par ailleurs, les indications chez les enfants sont bien plus larges que celles posées chez l'adulte dont la croissance alvéolaire est terminée et où une simple mise en occlusion permet de maintenir le volume osseux.

Chez un sujet en cours de croissance, plusieurs situations se prêtent aux indications d'autotransplantations : (33)

- Dent incluse et échec de traction orthodontique
- Lésion endodontique terminale d'une première molaire
- Agénésies asymétriques perturbant la symétrie de l'arcade
- Remplacement d'une incisive expulsée de façon traumatique avec indication d'extraction orthodontique des prémolaires
- Repositionnement d'une troisième molaire enclavée pour éviter l'extraction de son antagoniste et des dents controlatérales conformément au principe de symétrie occlusale, notamment si le patient a déjà bénéficié d'un traitement orthodontique avec extraction des prémolaires

Chez l'adulte, les indications sont plus limitées. En théorie elles sont indiquées lors d'une situation d'édentation, à chaque fois que l'on dispose d'un site donneur dont l'anatomie radiculaire est compatible avec la dimension mésio-distale du site édenté et avec le protocole opératoire. L'indication est en fait pondérée par la pluralité d'options thérapeutiques, la difficulté de trouver un site donneur et les contre-indications opératoires. A cela s'ajoute le fait que le site receveur est souvent édenté depuis d'avantage de temps que chez l'enfant et que la résorption osseuse est déjà souvent avancée, fixant une limite à la technique d'autotransplantation qui nécessite la présence d'os sur le site receveur. Les praticiens se tournent ainsi plus souvent vers les prothèses classiques ou implanto-portées.

2. Protocole opératoire (68)(21)

Toute procédure doit, avant d'être entreprise, être comprise et acceptée par le patient qui donne son consentement libre et éclairé en connaissance des bénéfices et des risques de l'opération.
Par ailleurs, un assainissement parodontal préalable doit être entrepris si nécessaire : le contexte parodontal doit être favorable et le patient sensibilisé à l'hygiène bucco-dentaire pour réaliser la greffe dans les meilleures conditions possibles.

2.1 Bilan général

Un bilan complet sur le plan général mais aussi local est réalisé pour confirmer l'indication d'autotransplantation.
D'une part, le bilan général comprend la consultation du carnet de santé, si nécessaire complétée par la mise en relation avec le médecin traitant afin d'écarter les contre-indications d'ordre général telles que les risques d'endocardites infectieuses, le diabète insulinodépendant non équilibré, les patients immunodéprimés ou atteints de troubles neurologiques entraînant des tics faciaux, les hémopathies, l'insuffisance rénale.
A ces contre-indications s'ajoutent des contres indications d'ordre local tel que les pathologies cancéreuses de la sphère orofaciale, la brycomanie, et une hygiène négligée. (37)
Il faudra apprécier l'âge et la motivation du patient, ainsi que sa coopération.

2.2 Examen clinique

L'examen clinique permets ensuite de se renseigner sur la qualité et la morphologie du transplant et l'anatomie du site receveur.
Plusieurs données sont relevées : la dimension coronaire du greffon, les dimensions vestibulo linguale (ou vestibulo palatine) et mésio distale du site receveur pour évaluer le volume des crêtes, la qualité du parodonte, d'éventuelles dysplasies visibles sur d'autres dents, la distance par rapport à la dent antagoniste. On note aussi les dimensions et la morphologie de la dent controlatérale, la courbe de Spee et l'occlusion. En effet, l'occlusion est un paramètre important de la réussite de l'autotransplantation. Enfin on évaluera les parafonctions éventuelles : tic de mordillement, succion ou anomalie de pulsion linguale.

2.3 Examens complémentaires

L'étude des moulages complète l'examen clinique et permet d'anticiper l'occlusion de la dent transplantée. Elle est suppléée par un bilan radiographique dont la qualité doit être suffisante et adaptée au cas. Les éléments à apprécier sont :

- La longueur et la forme des racines à transplanter
- La profondeur de l'alvéole du site récepteur et la densité de l'os à ce niveau
- La proximité des éléments anatomiques voisins : cavités sinusiennes, fosses nasales, nerf alvéolaire inférieur, foramen mentonnier…

Dans les cas simples, un cliché panoramique associé à des clichés rétro alvéolaires pris avec angulateur et un cliché occlusal suffisent. Toutefois, si des difficultés sont anticipées, un examen d'imagerie tridimensionnelle (scanner, cone beam) peut s'avérer nécessaire pour déterminer avec précision les rapports des dents entre elles et avec les structures avoisinantes. La morphologie du transplant est aussi appréciable et notamment le degré d'ouverture ou de fermeture de son apex. Il est aussi possible de dépister une éventuelle courbure de sa racine, des dysplasies ou anomalies ligamentaires, voire des zones de résorption ou d'ankylose. (59)

2.4 Technique opératoire

Plusieurs techniques opératoires ont été décrites dans la littérature : elles se décomposent en un ou deux temps selon les praticiens mais globalement les principes restent les mêmes. Si la technique en un temps présente l'avantage d'une intervention unique, celle en deux temps permet d'éliminer un éventuel foyer infectieux et de bénéficier d'un site receveur avec une néoangiogénèse. (18)
Chez l'adulte, l'autotransplantation est souvent réalisée sous anesthésie locorégionale plus ou moins par des anxiolytiques de type benzodiazépines. L'anesthésie générale ambulatoire est préférée pour les enfants pour permettre au chirurgien de réaliser son travail dans des conditions de calme optimal et ne pas laisser à l'enfant un souvenir traumatisant.

La technique en deux temps se décompose en deux temps chirurgicaux : dans un premier temps, la dent pathologique est avulsée et l'alvéole réceptrice est préparée environ quinze jours avant la transplantation. La préparation de l'alvéole réceptrice consiste à enlever le septum inter radiculaire s'il est présent et à élargir si nécessaire les dimensions de l'alvéole. Cela est réalisé à l'aide de forêts implantaires calibrés dont les différentes longueurs permettent d'adapter au mieux la profondeur du forage à la hauteur du transplant qui sera mis en place lors du deuxième temps chirurgical. (21)

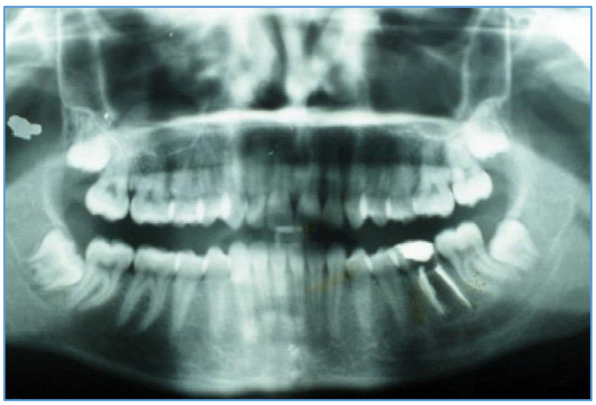


Figure 1. Radiographie panoramique initiale (21)

Figure 2. Vue latérale gauche, aspect clinique initial (21)

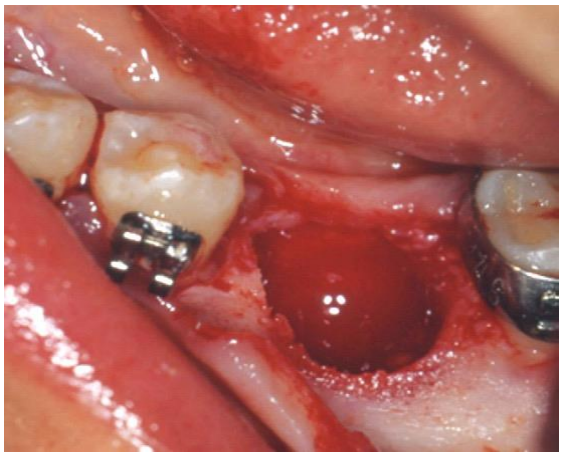


Figure 2. Vue latérale gauche, site receveur après avulsion et curetage (21)

Deux à trois semaines après, le transplant est prélevé avec son sac folliculaire lors du deuxième temps chirurgical : il est dégagé de la façon la plus atraumatique possible et sous antibioprophylaxie selon les recommandations de l'Afssaps de juillet 2011. (49) Ainsi, de larges lambeaux sont réalisés, le décollement muco-périosté se fait avec prudence pour assurer une bonne visibilité tout en assurant une bonne vascularisation du lambeau. Le transplant est dégagé par alvéolectomie à la fraise boule, la luxation du transplant est ensuite réalisée avec un élévateur en évitant au maximum de léser le sac folliculaire qui est, si besoin, disséqué à l'aide de ciseaux à gencive. Toujours dans cet objectif, la prise du transplant doit se faire de façon axiale et qu'au niveau coronaire.
Des forêts gradués permettent alors de vérifier l'adéquation entre les dimensions du transplant et celle de l'alvéole qui peut alors être ajustée. L'alvéole doit être surdimensionnée de 0,5 à 1 mm dans les trois dimensions de l'espace par rapport à la taille du greffon et nécessite d'être élargie ou approfondie si elle est trop étroite. Si l'alvéole est trop grande, il est possible de faire tourner la dent afin de l'adapter au mieux à son nouvel environnement. Une coronoplastie du transplant peut aussi être réalisée au niveau des faces proximales si l'espace disponible ne corresponds pas à la largeur du transplant. Le sac folliculaire est découpé avec des ciseaux à gencive pour garder une hauteur de 3mm à partir de la jonction amélo cémentaire qui sera enfouie sous le lambeau avant la réalisation des sutures.

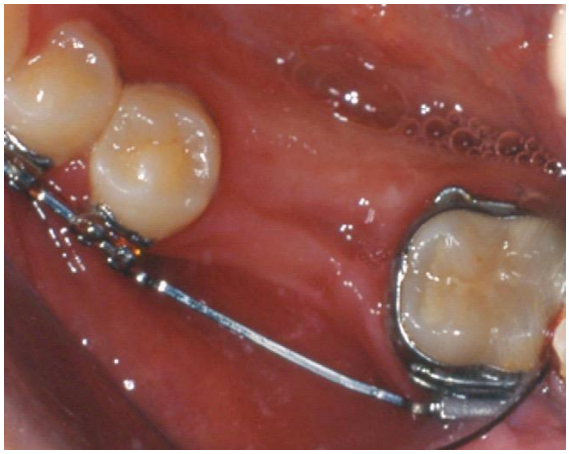


Figure 4.Vue latérale gauche, site receveur a j0 (21)

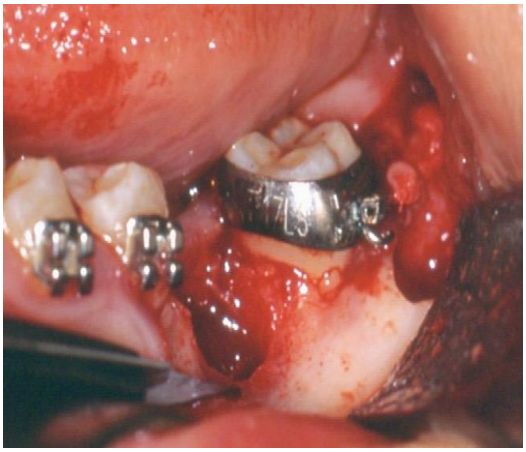


Figure 3.Vue latérale gauche du site donneur(21)

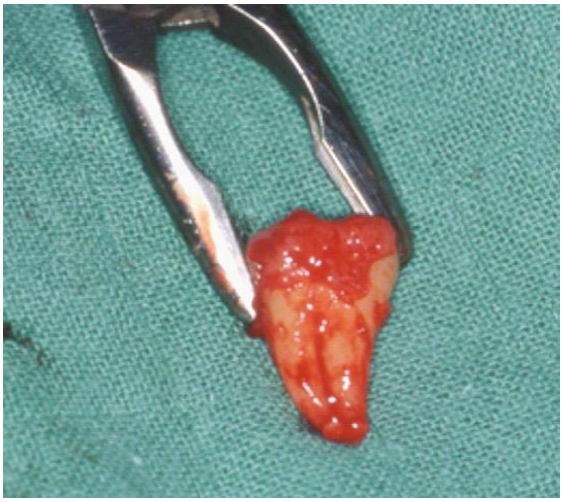


Figure 5.Vue latérale gauche du transplant et du sac folliculaire (21)

Le transplant est placé dans l'alvéole de manière non forcée et en sous-occlusion, en respectant l'espace biologique établi de 2mm entre la jonction amélo-cémentaire et le rebord de la crête alvéolaire. (37) Si l'apex est fermé, une apicectomie franche à l'aide d'une pince gouge bien affutée permet de le rouvrir. Si le transplant est un germe, il doit être enfoui en position pré-éruptive, en veillant à ce qu'il n'y ait pas de compression de la zone apicale.
Le lambeau et le site receveur sont alors suturés, pour obtenir une stabilité primaire du transplant.
Des points simples peuvent être si besoin complétés par une contention semi-rigide. Les sutures doivent être réalisé avec soin et précision pour isoler au mieux les parties enfouies du transplant de la salive. (37)

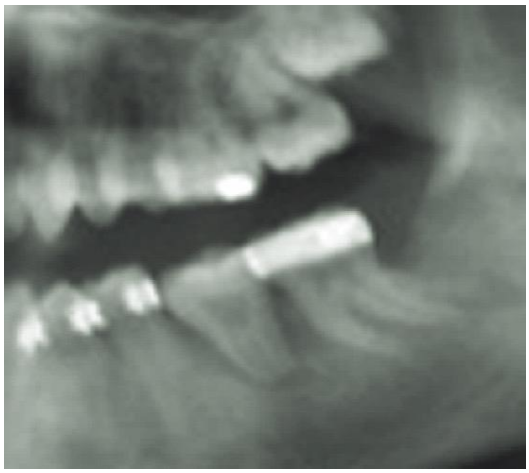


Figure 6. Radiographie à J0 (21)

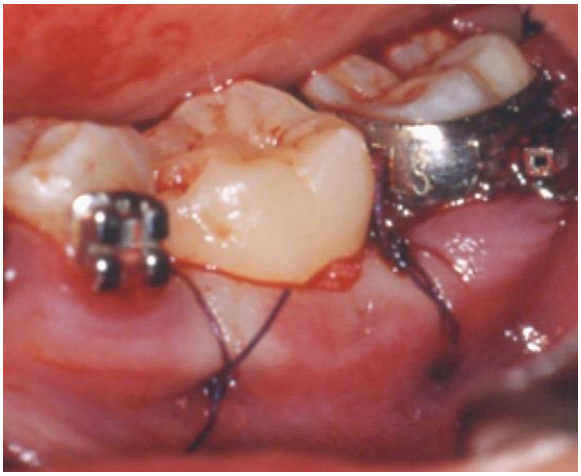


Figure 7. Vue latérale gauche des sutures (21)

Des antalgiques, anti inflammatoires et des bains de bouche à la Chlorhexidine sont prescrits au patient pour une durée de huit jours. (37) Pour éviter toute contrainte sur le transplant pendant les six premiers jours de cicatrisation, une alimentation liquide à molle est préconisée et le patient devra mastiquer du côté opposé au site transplanté. Une hygiène bucco-dentaire soigneuse sera recommandé au patient avec l'utilisation d'une brosse à dent souple post chirurgicale.

Les mêmes principes s'appliquent pour la technique à un temps mais toutes les étapes sont réalisées lors de la même intervention : le transplant est prélevé de façon atraumatique et laissé en place dans son alvéole le temps de la préparation de l'alvéole réceptrice. Cette technique présente l'avantage de n'avoir qu'un temps opératoire et évite donc au patient deux interventions.

Figure 8. Vue latérale gauche du transplant à cinq ans (21)

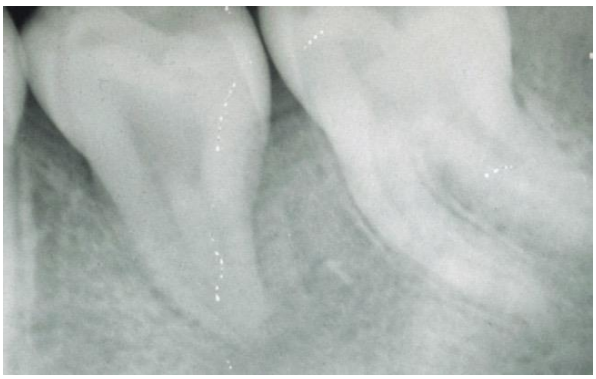


Figure 9. Radiographie rétroalvéolaire du transplant à cinq ans (21)

2.5 Suivi post opératoire

Le premier rendez-vous post opératoire se fait à une semaine pour la dépose des sutures.
La contention est déposée trois semaines après ; Trois à quatre mois après, le traitement orthodontique peut être entrepris pour réaliser les finitions. Le suivi post opératoire clinique et radiologique est alors réalisé à une, deux semaines, un, trois, six mois et un an, puis tous les ans.
Le praticien surveille la cicatrisation gingivale, la stabilisation du transplant et son éruption éventuelle. Il veille à ce que le transplant reste en légère sous occlusion jusqu'à sa consolidation complète. La reprise de la vitalité de la dent est testée, bien qu'une insensibilité au froid ne traduit pas forcément une nécrose : la pulpe peut se rétracter malgré une dent vitale. On recherchera des dyschromies coronaires et on étudiera le son obtenu lors de la percussion. En effet un son clair, quasi métallique, sera en faveur d'une ankylose. (73)
La première radiographie post opératoire est réalisée une semaine après l'intervention et sert de point de repère pour toutes les radiographies ultérieures. Elle permet de juger par comparaison de la normalisation de l'os alvéolaire et de la restauration de la lamina dura. A partir du deuxième mois, des microcalcifications à l'intérieur du canal radiculaire et de la chambre pulpaire attestent de la reprise d'un processus vital et est un signe prédictif du bon comportement du transplant.
Le traitement endodontique n'est donc pas systématique et particulièrement lorsque la transplantation concerne un sujet jeune dont l'apex est ouvert aux deux tiers. Toutefois, sur une dent mature à apex fermé, le traitement endodontique est généralement nécessaire. (81, 78)
Afin de limiter les risques de résorptions, le traitement endodontique n'est plus réalisé lors de l'intervention « dans la main » hors bouche : le temps d'exposition extra-oral est en effet augmenté et les risques de lésion du desmodonte au cours des manipulations du transplant contre indiquent cette technique. (37) Le traitement canalaire peut se réaliser avec ou sans inter-séance à l'hydroxyde de calcium. Toutefois, il n'est pas exceptionnel qu'un transplant à apex fermé se comporte comme une dent vivante et notamment quand une apicectomie a été réalisée pendant l'intervention. (4) Le traitement canalaire n'est donc pas systématique sur les dents matures transplantées mais est à décider au cas par cas au cours de la phase de surveillance clinique et doit être mis en place rapidement si l'on constate une évolution défavorable.

3. Critères de réussite des autotransplantations

Afin de réaliser la chirurgie dans les meilleures conditions possibles, plusieurs critères sont à étudier préalablement à l'intervention et à respecter pendant celle-ci. Il est important de savoir apprécier la compatibilité d'un greffon pour anticiper les possibles complications et choisir la technique adéquate pour un résultat optimal.

3.1 L'état fonctionnel du greffon (33)

L'état fonctionnel du greffon exposera celui-ci à plus ou moins de risques pour le desmodonte. En effet, les fibres desmodontales sont organisées différemment si le desmodonte est fonctionnel ou non. Un desmodonte non fonctionnel présentera des fibres et un réseau de

cellules fibroblastiques agencés parallèlement aux parois radiculaires et donc peu ancrées sur ces dernières. Cela permet aux cellules de se décoller les unes des autres lors de la luxation sans subir trop de dommages. Pour un desmodonte fonctionnel, les fibres et le réseau de cellules fibroblastiques sont organisés perpendiculairement aux surfaces radiculaires et sont ancrés dans ces dernières. Elles bénéficient alors d'une plus grande résistance et à contrario nécessitent des forces de luxation bien plus élevées pour se rompre. Les corps cellulaires desmodontaux s'en trouvent être d'avantage traumatisés et leur potentiel régénérateur peut être endommagé.

3.2 La morphologie radiculaire (54)(79)

Un greffon avec une racine unique et de forme conique sera privilégié pour la transplantation. En effet, ce type de morphologie radiculaire est le plus adapté pour permettre une luxation par des mouvements de rotation autour du grand axe de la racine, situation la plus favorable pour une avulsion atraumatique.
En revanche, un cas de racines multiples et en particulier si elles divergent sera plus défavorable et complique l'intervention par une extraction difficile et une cicatrisation délicate du fait de la zone de bi ou tri furcation.
Garcia propose d'utiliser de façon indépendante une ou plusieurs racines après séparation radiculaire si leur anatomie est en adéquation avec le site receveur et l'alvéole réceptrice. (33)

3.3 Degré d'édification radiculaire

Le stade de développement de la racine du transplant est un facteur déterminant pour le succès de la transplantation. En effet, les dents immatures avec apex ouvert ont un pronostic plus favorable que celles à apex fermé. Pour Andreasen, la transplantation doit se faire lorsque le degré d'édification de la racine est compris entre les deux tiers et les trois quarts : il s'agit du compromis idéal entre une longueur permettant de bénéficier d'une stabilité du transplant et un apex largement ouvert nécessaire à la cicatrisation pulpaire. (5)
Cela correspond à la période comprise entre les stades 8 et 9 de Nola. Au stade 8, les deux tiers de la racine sont formés alors qu'au stade 9 la racine a sa longueur définitive mais l'apex est ouvert. (37)

Figure 10. Stade 8 de Nolla: 2/3 de la racine formée (37)

Figure 11. Stade 9 de Nolla: longueur radiculaire définitive mais apex ouvert (37)

Cette étape du développement de la racine est habituellement produite entre 9 et 13 ans pour les prémolaires, ce qui concorde assez bien avec l'âge où les traumatismes dentaires entrainent la perte des dents antérieures.
La transplantation à des stades précoces permets d'espérer une revascularisation et une réinnervation du greffon. Toutefois, si on ne constate pas la reprise de vitalité d'une dent transplantée immature, le risque de résorption radiculaire peut avoir des conséquences majorées et l'on peut aboutir à une racine fine et courte. (63)
Par ailleurs, la prolifération des capillaires sanguins et des cellules réparatrices en cas de succès de l'autotransplantation peut provoquer une oblitération partielle de la chambre camérale ainsi que des canaux radiculaires. La rétraction pulpaire qui en découle peut entrainer une dyschromie coronaire qui n'est en aucun cas synonyme d'échec : la pulpe peut être vitale malgré l'altération de la couleur de la dent. (22) La surveillance post opératoire de ces dents avec oblitération pulpaire est primordiale du fait du traitement endodontique complexe qui en résulte en cas d'atteinte carieuse ou de nécrose. (7)
Dans les cas d'une dent mature, la revascularisation n'est que peu attendue. Ainsi, pour optimiser le résultat, il est possible de sectionner un apex crochu dans le but de simplifier le traitement endodontique ultérieur tant que la plaie dentinaire n'outrepasse pas deux millimètres carrés. (6)

3.4 Le prélèvement du greffon

La pérennité du transplant est fortement dépendante de l'acte chirurgical : tout doit être mis en œuvre par le praticien pour éviter au maximum de léser le desmodonte si la dent est sur arcade et le follicule dentaire s'il s'agit d'un germe. La qualité de cicatrisation est influencée par la durée de l'intervention et par l'intensité des efforts que doit subir le greffon : une chirurgie la plus rapide possible et la moins traumatisante possible sera recherchée. Ainsi, le sac folliculaire doit être sectionné de façon méticuleuse et, si une alvéoléctomie est nécessaire, le dégagement doit être suffisamment large. (68) La mobilisation du greffon doit être effectuée avec douceur en utilisant au maximum des mouvements de rotation plutôt que des mouvements pendulaires qui risquent d'écraser le desmodonte. (33) En effet, les cellules desmodontales ont tendance à exploser lorsqu'elles sont comprimées entre les parois alvéolaires et radiculaires et sont donc très sensibles à la compression, c'est pourquoi les mouvements de luxation doivent être rotatifs ou en traction selon l'axe radiculaire. (52) La

prise du greffon se fait au niveau de la couronne sans prendre appui sur le collet ni la racine dans l'objectif de ne pas léser le desmodonte. Par ailleurs, le temps extra oral durant lequel le greffon est hors de la cavité buccale doit être le plus limité possible. Dans cet objectif, le greffon est laissé en place dans son alvéole après son extraction tant que l'alvéole réceptrice n'est pas prête à le recevoir. (67) Le contact entre le transplant et l'alvéole réceptrice doit être un bon compromis : un contact étroit permet un meilleur flux de nutriment et de sang qui augmente le taux de réussite mais s'il est trop proche, des dommages mécaniques peuvent survenir. (63)
Enfin, la chirurgie doit impérativement être réalisée sur un parodonte saint ou assaini et le patient doit être sensibilisé et éduqué à l'hygiène bucco-dentaire.

3.5 Intervalle entre la greffe osseuse et l'autotransplantation dans le cas des fentes

La stabilité des autotransplantation dans les zones de fentes a été démontré par plusieurs auteurs. (26)
L'intervalle de temps entre la greffe osseuse si elle est nécessaire et la transplantation dentaire est primordiale pour réduire le risque de résorption radicale et d'ankylose dentaire. En effet, une transplantation simultanée à la greffe entraîne une résorption radiculaire étendue ainsi qu'une perte osseuse ou une ankylose de la dent transplantée. Toutefois, la transplantation doit être effectuée peu après la greffe osseuse pour éviter que l'os subisse une résorption s'il est privé de charge occlusale. Le transplant, en stimulant l'os alvéolaire, prévient l'atrophie de l'os greffé. (40) Il est donc important de respecter un intervalle entre la greffe et l'autotransplantation, les intervalles optimaux variant dans la littérature de 6 à 7 mois, 12 à 20 mois, 11 et 14 à 26 mois.

III. Apports de l'orthodontie aux autotransplantations

A/ Place de l'orthodontiste pour poser l'indication

1. Rôle de l'orthodontiste dans la prévention et le dépistage (surveillance ODF)

L'orthodontiste est très rapidement intégré au parcours de soin de l'enfant. En effet, la première consultation par le patient peut être spontanée ou recommandée par le chirurgien-dentiste.
La HAS recommande d'amener son enfant chez l'orthodontiste pour une première consultation vers six ou sept ans, lorsque les incisives permanentes évoluent sur l'arcade. (3) Cette consultation permet à l'enfant si besoin de bénéficier d'une interception de sa malocclusion, mais aussi de normaliser ses fonctions. Par ailleurs, l'examen radiologique permet le dépistage des anomalies de nombre ou de position des germes dentaires.
D'autre part, le programme de santé publique M'T dents mis en place par l'Assurance Maladie et les syndicats signataires de la convention dentaire (CNSD et UJCD-UD) a pour objectif de faire venir chez le chirurgien-dentiste les enfants qui ne s'y rendent jamais, avec comme priorité les enfants de 6 ans, âge d'entrée dans le dispositif. (12) Le formulaire standardisé renseigne sur le besoin d'un bilan orthodontique et le chirurgien-dentiste est invité à adresser le patient à un orthodontiste en cas de suspicion de malocclusion. De même, les acteurs sanitaires qui participent aux campagnes de sensibilisation à l'école pour les classes de CP situées dans les zones où le taux de participation à l'examen bucco-dentaire est faible ou en dessous de la moyenne nationale peuvent orienter le patient vers un orthodontiste.
L'orthodontiste est donc un praticien clé dans la prise en charge médicale de l'enfant et voit passer dans son cabinet de nombreux patients de bas âge et d'origines sociales multiples : d'après l'OMS, 50% des enfants nécessiteraient un traitement orthodontique. (50) Il a un rôle primordial dans la prévention chez l'enfant et est aux premières loges pour identifier les molaires dont le pronostic est incertain et vouées à l'avulsion. Il surveille également l'évolution des germes des troisièmes molaires et détecte les cas d'encombrement dentaire, dans lesquels les prémolaires peuvent être considérées comme potentielles sources de transplants. Il détermine ainsi l'âge optimal pour la chirurgie en convoquant périodiquement les patients et sélectionne les cas propices et pour lesquels l'indication se pose.
Toutefois, malgré la place prépondérante de l'orthodontiste au sein du système de santé, ce sont seulement six cent mille enfants et adolescents qui sont soignés en orthodontie soit un enfant scolarisé sur dix selon l'OMS.

2. Le traitement orthodontique : une source de transplants

2.1 La dysharmonie dento-maxillaire (1)

La dysharmonie dento-maxillaires (DDM) est l'un des motifs de consultation les plus courants en orthodontie. On distingue la DDM par défaut et celle par excès, et elles peuvent être associées à une ou plusieurs dysmorphoses dans les trois sens de l'espace. Il s'agit d'une disproportion entre les diamètres mésio-distaux des dents et le périmètre des arcades correspondantes. La DDM peut se localiser antérieurement, latéralement ou postérieurement. Elle se mesure à la mandibule et plusieurs critères sont étudiés :

- L'indice de Nance : il s'agit de la différence entre l'espace disponible et l'espace nécessaire
- La profondeur de la courbe de Spee
- La possibilité de maintenir le Lee way
- Le repositionnement incisif.

La DDM par excès se caractérise par un espace insuffisant pour la mise en place et l'alignement de toutes les dents permanentes sur arcade : on parle de macrodontie relative. C'est une problématique majeure puisque le diagnostic est posé dans 60 à 80% des cas orthodontiques selon Tweed.
Même si le diagnostic n'est possible que par l'étude des critères précédemment cités, plusieurs manifestations cliniques peuvent laisser suspecter une DDM par excès.
En denture temporaire, l'absence des diastèmes de Bogues, l'exfoliation précoce d'une incisive ou d'une canine temporaire ou un encombrement déjà présent constituent des signes d'encombrement futur probables.
En phase d'établissement de la denture permanente, une ou plusieurs inclusions ou l'évolution d'une canine permanente en infravestibuloposition sont également de mauvais pronostics.

La prise en charge de la dysharmonie dento-maxillaire est fonction de son importance. En cas de DDM importante, des extractions de prémolaires ou molaires peuvent être prévues dans le plan de traitement.

Ainsi, il est fréquent que sur décision de l'orthodontiste, des prémolaires saines soient extraites : cette source de transplant représente un apport non négligeable.

2.2 Dent surnuméraire (71)

La détection d'une dent surnuméraire est souvent faite d'une manière fortuite à la radiographie. Il s'agit d'une anomalie de nombre de la formule dentaire par augmentation. Si la dent surnuméraire prend la forme et les caractéristiques d'une dent standard, on parle de dent surnuméraire eumorphique. Sinon, la dent surnuméraire sera dite dysmorphique. Lorsque la localisation de la dent surnuméraire se fait en position centrale maxillaire, on parle de mésiodens.

Figure 12. Radiographie panoramique rétroalvéolaire et photos clinique d'un mésiodens associé à une agénésie de la 12 (48)

Figure 13. Radiographie rétroalvéolaires du mésiodens transplanté en place d'une incisive latérale après traitement endodontique (a) trois ans après transplantation (b et c) (48)

Les dents surnuméraires sont à distinguer des odontomes, tumeur bénigne composée des tissus impliqués dans l'odontogenèse, sans morphologie dentaire précise, qui, à la différence des dents surnuméraires, ne s'avèrent pas être une source de transplants potentiels.

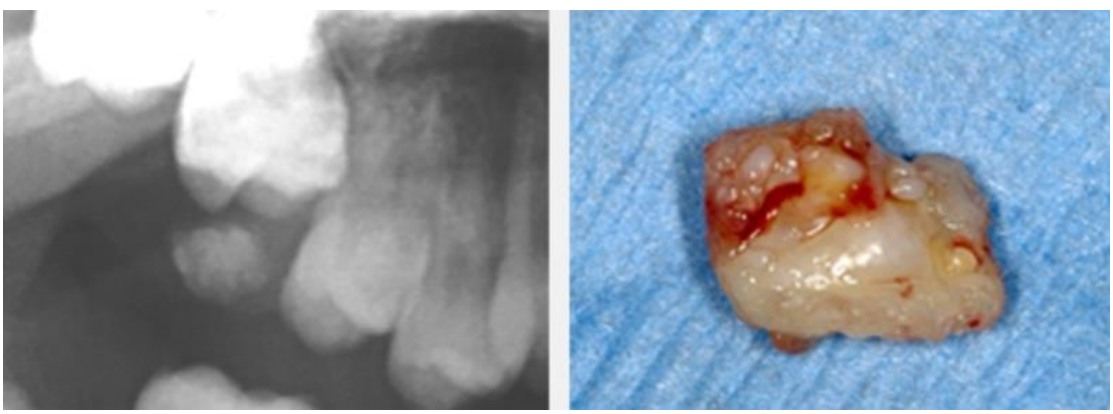


Figure 14. Odontome gênant l'éruption de la 26 et après extraction (issue de la collection du Pr Jean-Louis Sioux)

Les dents surnuméraires sont plus fréquentes chez le sujet masculin (60%), et plus souvent retrouvées au maxillaire qu'à la mandibule, essentiellement dans la région incisive (45% des cas).
La radiographie panoramique permet de déterminer le nombre, la localisation et la morphologie des dents surnuméraires. Elle permet aussi d'apprécier leur volume et leur orientation, et d'évaluer leur rapport avec les dents adjacentes. Elle peut, en fonction du cas, être complétée par d'autres clichés et notamment rétro alvéolaire ou nécessiter une imagerie tridimensionnelle.
Plusieurs signes cliniques peuvent laisser suspecter l'odontogénèse d'une dent surnuméraire :

- L'apparition d'une dent surnuméraire sur arcade
- La persistance d'une ou plusieurs dents temporaires
- L'absence d'une ou plusieurs dents définitives alors que leurs homologues ont fait leur apparition
- Le déplacement des dents avoisinantes

Le plus souvent, les dents surnuméraires sont destinées à l'avulsion. En effet, les malpositions qu'elles engendrent doivent être interceptées par extraction du germe le plus tôt possible, et, si le diagnostic est effectué suffisamment tôt, la correction des malpositions et l'évolution des germes adjacents pourront reprendre normalement. Si le diagnostic est tardif, il peut entraîner diverses conséquences allant du léger encombrement à la rétention des dents permanentes, et parfois même leur inclusion.
Toutefois, ces dents surnuméraires sont des sources de transplants non négligeables pour l'orthodontiste qui pourra, si besoin est, faire modifier par la suite l'anatomie coronaire de la dent pour l'intégrer au mieux dans le schéma esthétique et occlusal qu'il a choisi.

2.3 Troisième molaire destinée à l'avulsion (38)

La troisième molaire est, selon Darwin, une dent en voie normale de disparition : elle tend en effet à disparaître et de plus en plus d'agénésies des troisièmes molaires sont constatées. Un contexte d'incertitude persiste pourtant face à leur prise en charge, oscillant entre avulsion inutile ou au contraire préservation nuisible. C'est pour cette raison que la HAS a publié en 2010 des recommandations sur la prise en charges des troisièmes molaires. Elle réfute les avulsions systématiques des troisièmes molaires dans un but prophylactique et recommande de conserver les dents profondément incluses et asymptomatiques qui ont une faible probabilité de faire leur éruption ou d'être à l'origine de pathologie (Recommandation de grade C). De même, la HAS préconise de conserver une troisième molaire saine si le patient contribue, par une hygiène adaptée, à la santé des tissus environnants. Elle souligne le fait qu'aucun argument scientifique ne prouve la relation de cause à effet entre la présence d'une troisième molaire mandibulaire et des troubles nerveux, trophiques (pelade), musculaires (spasme, tic, torticolis), sécrétoires (sialorrhée, larmoiement), vasculaires (érythème, acouphène), neurologiques (hypoesthésie, parésie, algie inexpliquée). De ce fait ces manifestations ne justifient pas à elles seuls une décision d'avulsion.

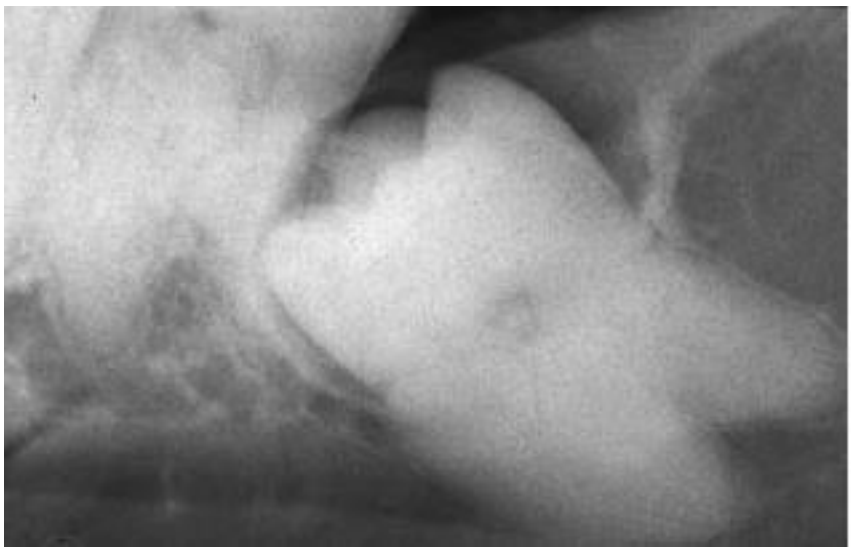
. 

Figure 16. Accident mécanique d'éruption de la 48. (65)

Toutefois, l'indication d'avulsion d'une troisième molaire incluse, retenue ou enclavée est justifiée lorsqu'elle est impliquée dans un processus pathologique. La majorité des accidents des troisièmes molaires surviennent au moment de leur éruption physiologique, entre 18 et 25 ans et ont toute comme point commun une infection qui peut entrainer des complications graves, locorégionales ou à distance. Les accidents infectieux touchent le plus souvent les troisièmes molaires mandibulaires. Les troisièmes molaires peuvent également causer des accidents mécaniques au niveaux des dents adjacentes, ou tumoraux. Souvent la découverte est fortuite à la radiographie.
Les indications orthodontiques n'ont pas été clairement définies par la HAS : en l'absence de preuves scientifiques, elles font l'objet de controverses mais semblent admises dans la pratique clinique. Les troisièmes molaires font leur éruption conjointement à la fin de la croissance osseuse et dentaire.
Elles complètent l'équilibre anatomique, fonctionnel et dynamique des arcades dentaires. Elles potentialisent la fonction masticatrice et maintiennent la dimension verticale. Elles peuvent être support de prothèse en cas d'édentement.
Toutefois, elles n'évoluent pas toujours dans une position harmonieuse par rapport à l'ensemble de l'arcade et n'ont pas toujours l'opportunité de s'intégrer à l'équilibre occlusal. L'orthodontiste fait ainsi souvent face à des troisièmes molaires ectopiques, incluses ou retenues.

L'indication orthodontique d'avulsion précoce des troisièmes molaires mandibulaires n'est pas exempte de controverse : certains orthodontistes avancent que l'éruption des troisièmes molaires mandibulaires serait à l'origine d'encombrement de l'arcade mandibulaire et augmenterait le risque de récidives. Cependant, aucune étude n'a apporté de preuves irréfutables quant à l'implication des troisièmes molaires incluses dans l'encombrement des dents antérieures.

Afin de juger des solutions thérapeutiques les plus appropriées, la HAS invite à prendre en considérations certains facteurs et mets en garde contre certains protocoles :

- L'énucléation du germe de la troisième molaire chez les enfants de sept à neuf ans n'est plus acceptable.
- Les techniques actuelles de prédiction sur l'éruption des troisièmes molaires basées sur les prévisions de croissance sont trop simplistes et doivent être utilisées avec prudence.
- Dans certains cas, les troisièmes molaires n'ayant pas fait leur éruption doivent être extraites préalablement à une procédure de rétraction maxillaire, afin de prévenir leur inclusion.
- Peu de preuves justifient l'avulsion des troisièmes molaires dans l'objectif de limiter l'encombrement des dents antérieurs mandibulaires, que la patient ait fait l'objet d'un traitement orthodontique ou pas.
- La décision d'avulsion prendra compte du potentiel de croissance mandibulaire : un espace insuffisant au niveau des tubérosités mandibulaires associé à une croissance achevée vont en faveur de l'avulsion tandis qu'une croissance en cours va en faveur de la préservation.
- L'intégration dans le plan de traitement d'un fil lingual rétro incisif collé à vie en contention ou un teeth positionneur rigide porté à vie est au bénéfice de la conservation.
- Les cas de dysharmonie dent-maxillaire avec malpositions au début du traitement et traités sans avulsion des prémolaires orienteront le traitement vers l'avulsion des troisièmes molaires.

En pratique courante, les avulsions des troisièmes molaires restent fréquentes et l'orthodontie est l'un des principaux critères de décision. Les troisièmes molaires sont donc souvent destinées à être extraites et sont une des principales sources de transplants.

3. Les indications précises (14)

3.1 Autotransplantation des incisives

La place centrale qu'occupent les incisives et leur rôle esthétique prépondérant imposent une prise en charge rigoureuse en cas d'incisive incluse, ectopique ou ankylosée : tout doit être entrepris pour les remettre sur arcade. Ce sont les enfants et les adolescents qui sont le plus concernés, les dents les plus touchées étant les incisives centrales maxillaires. L'étiologie de l'ectopie est à rechercher et peut avoir été provoquée par un traumatisme de la petite enfance, par l'inclusion d'odontoïdes ou d'un odontome complexe, par la présence d'une formation tumorale ou plus souvent kystique.
L'autotransplantation peut aussi avoir pour objectif le remplacement d'une incisive latérale. Dans ce cas, une incisive centrale mandibulaire peut être utilisée en transplant si son extraction est justifiée par un encombrement mandibulaire.

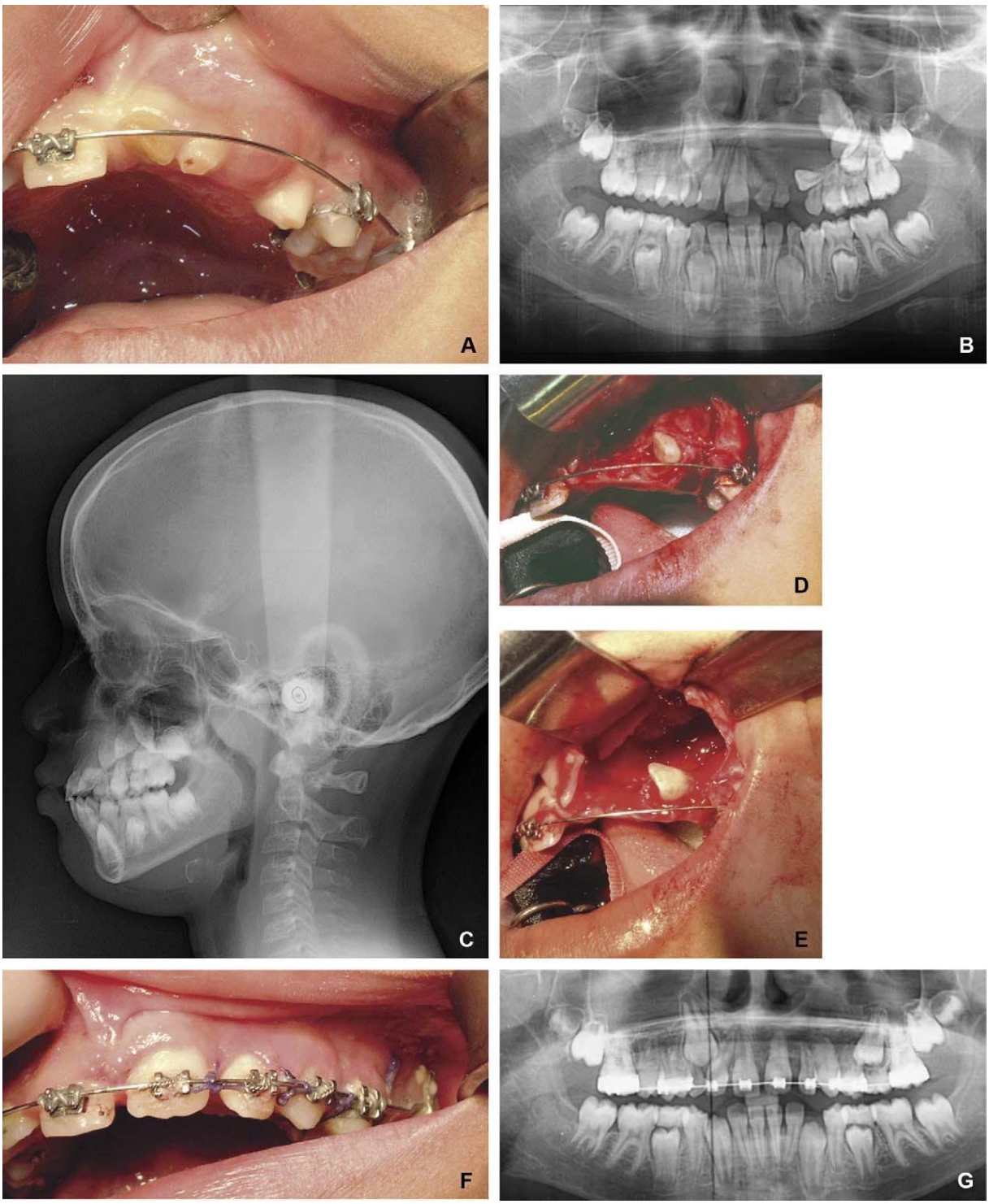


Figure 15(A à G). Volumineux kyste maxillaire gauche refoulant 21, 22 et 23 chez un jeune garçon. Vues avant, pendant et après l'exérèse du kyste et la remise en place chirurgicale des trois dents refoulées. Radiographies pré- et post-opératoires. (68)

3.2 Autotransplantation des canines

Les autotransplantations de canines ont fréquemment comme objectif de remettre sur arcade une dent incluse : il s'agit dans ce cas de réimplantation dentaire. Les canines ont une importance fonctionnelle et esthétique primordiale et elles doivent être mises en place sur arcade à chaque fois que cela est possible. Les canines incluses sont le plus fréquemment retrouvées au maxillaire, mais peuvent aussi se retrouver à la mandibule et nécessitent les mêmes thérapeutiques.
La décision de mettre la dent sur arcade chirurgicalement peut être prise en première intention et notamment chez l'adulte si l'orthodontiste considère que le traitement nécessite trop de contraintes (durée et difficulté) ou si le patient ne souhaite pas être appareillé. Elle peut aussi être décidée en cas d'échec d'une traction orthodontique résultant soit d'un problème technique soit d'une ankylose secondaire au dégagement.
Par exemple, l'autotransplantation sera proposée en première intention pour une canine maxillaire ectopique en position horizontale et sera réalisée le plus rapidement possible. La canine de lait est alors laissée le plus longtemps possible sur l'arcade pour maintenir l'espace mais également le volume osseux. Elle est extraite au même moment que la transplantation et l'alvéole est adaptée au volume de la canine transplantée et à la longueur radiculaire.
D'autre part, une canine temporaire peut être mise en place d'une incisive centrale définitive expulsée lors d'un traumatisme chez un enfant de 6 à 10 ans en temporisation pour permettre la poursuite de la croissance alvéolaire. (58)

3.3 Autotransplantation de prémolaires

Les prémolaires sont utilisées comme transplants pour répondre à différentes indications, avec des objectifs et des localisations très variables.

Au maxillaire, à chaque fois que cela est possible, la deuxième prémolaire sera préférée à la première prémolaire comme transplant. En effet, elle présente l'avantage d'être monoradiculée et présente donc moins de difficultés d'extraction et d'insertion dans l'alvéole réceptrice. (78)
A la mandibule, le choix de la première ou de la deuxième prémolaire sera discuté en fonction du plan de traitement orthodontique.

Tout d'abord, le traitement d'une agénésie double unilatérale de prémolaires peut-être solutionné par autotransplantation d'une prémolaire controlatérale. Si elles passent souvent inaperçues chez les patients, les agénésies de prémolaires sont couramment identifiées par les orthodontistes puisqu'elles ont une fréquence de 2 à 4,5%. (54)

Figure 16 Agénésies de 14 et 15 chez un garçon de 12 ans.
a) Scanner panoramique révélant l'absence des germes de 14 et 15.
b) Radiographie rétroalvéolaire du site receveur après création d'une néo-alvéole au niveau de 15. c) Mise en place de la 24 en place de la 15.
d) Radiographie rétroalvéolaire à 18 mois postopératoires.
On peut observer l'apposition d'os septal ainsi que la permanence d'un espace radio-clair périradiculaire contigu à une lamina-dura d'un aspect comparable à celui des dents voisines. On remarque également la poursuite de l'édification radiculaire et la minéralisation pulpaire. On note enfin que la dent s'intègre sans problème au traitement orthodontique en cours. (34)

Ensuite, l'indication peut être posée pour remplacer une incisive centrale expulsée lors d'un traumatisme lorsque les avulsions des prémolaires sont préalablement prévues dans le plan de traitement. En cas de traumatisme, l'intervention nécessite d'être rapidement programmée pour éviter la résorption du volume osseux. (75) Les dents transplantées peuvent dans ce cas n'être encore que peu matures voire sous forme de germe et on espère une poursuite de l'édification radiculaire. Le germe (ou la dent) est inséré en rotation à 90° afin de bénéficier du plus grand diamètre vestibulaire possible, dont la dimension se rapproche de celle de l'incisive centrale. (19) Une coronoplastie par meulage du bombé des faces vestibulaire et palatine du transplant et par adjonction de composite latéralement est alors réalisée. Elle est préférable à une couronne prothétique qui obligerait à dévitaliser le transplant.

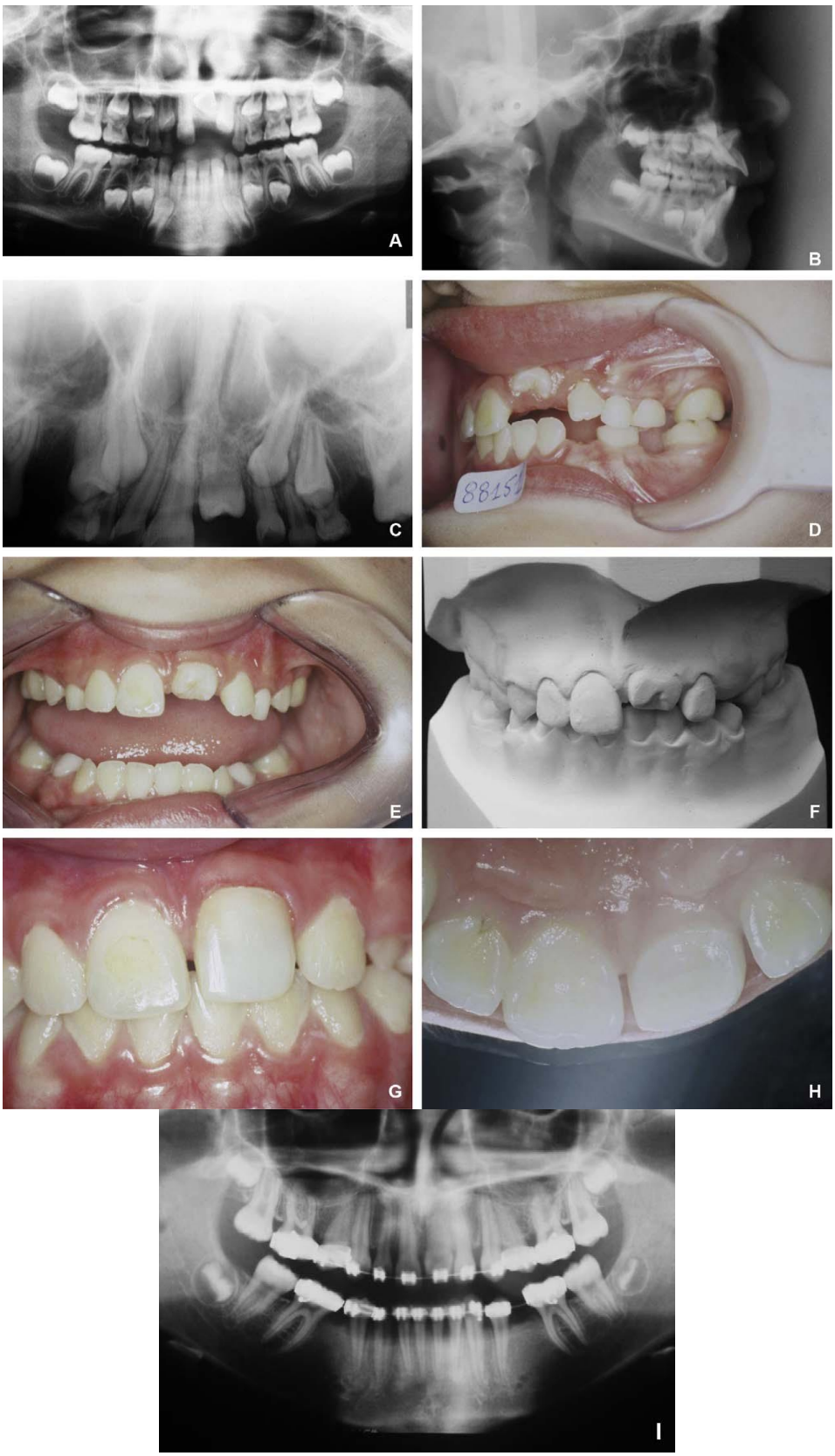


Figure 17(A à I). Inclusion ectopique de 21, malformée avec angulation de la racine sur la couronne. Transplant de 25 en situation de 21 avec positionnement en rotation de 90°. Evolution, mise en place et coronoplastie. Radiographies préopératoires et trois ans après la fin du traitement. (68)

Par ailleurs, le repositionnement chirurgical d'une prémolaire incluse dans une situation qui n'autorise pas sa mise en place par traction orthodontique peut être envisagé lorsque sa mise en place est souhaitable pour l'équilibre des arcades dentaires. Les prémolaires incluses ont une fréquence de 0,5%. (54) Le cas le plus fréquent est l'autotransplantation d'une deuxième prémolaire maxillaire, le plus souvent en situation palatine. Les rapports étroits qu'entretiennent les prémolaires mandibulaires avec le canal mandibulaire sont à l'origine d'un prélèvement atraumatique aléatoire et l'on renonce souvent à les transplanter pour leur substituer un implant.

Enfin, une prémolaire peut être utilisée pour remplacer une première molaire précocement délabrée lorsque l'espace interproximal qui lui était dévolu a été rétréci par l'évolution de la deuxième molaire et ne permet plus l'insertion d'une troisième molaire.

3.4 Autotransplantation d'une troisième molaire

L'indication la plus courante d'autotransplantation d'une troisième molaire est le remplacement d'une première molaire délabrée. Ici aussi, la nécessité de transplanter le plus rapidement possible lorsque la première molaire est extraite prime sur l'attente du moment favorable pour transplanter et ce dans l'objectif de maintenir le volume osseux. On devra parfois transplanter un germe dont la rhizagenèse est peu avancée et espérer une édification suffisante des racines. De façon préventive, certains auteurs préconisent de garder en attente une autre troisième molaire incluse qui pourra si nécessaire être utilisée pour remplacer le transplant au moment opportun si la poursuite de l'édification radiculaire est insuffisante et la longueur radiculaire obtenue trop courte. (68)

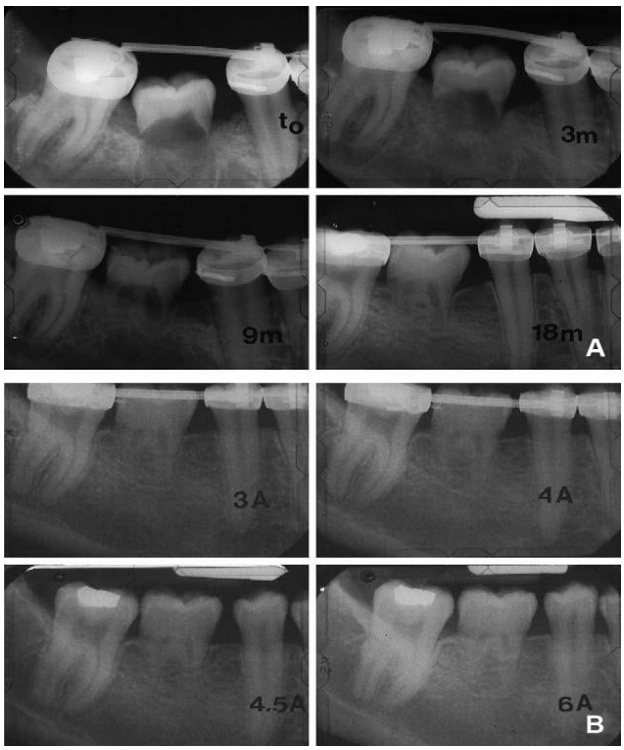


Figure 18. Édification radiculaire du germe de 48 transplanté en situation de 46 (68)

La molaire remplacée est, si possible, localisée dans le même secteur que le transplant. Si elle est inadaptée ou absente, la molaire controlatérale de la même arcade sera sélectionnée et mise en rotation de 180° dans le site récepteur pour optimiser les contacts occlusaux et proximaux. Si ces deux dents sont indisponibles, on préfèrera la troisième molaire du côté opposé à la dent à remplacer de l'arcade maxillaire pour la mandibule et inversement. Enfin, si aucune de ces dents n'est disponible, la solution de compromis consiste à prendre la troisième molaire du même côté mais sur l'arcade opposée qui sera mise en rotation à 180°.

Les troisièmes molaires peuvent aussi servir à remplacer une molaire ankylosée ou ectopique. L'indication est surtout posée à la mandibule car au maxillaire, l'avulsion de la molaire ankylosée permet souvent la migration de la molaire voisine qui vient prendre sa place. (68)

D'autres situations indiquent l'autotransplantation des troisièmes molaires mais restent moins fréquentes.
Ainsi, lorsqu'un patient bénéficie d'un traitement orthodontique avec extraction de prémolaires, une troisième molaire incluse ankylosée ou ectopique peut être réimplantée chirurgicalement dans son alvéole.
L'avantage de cette technique est d'éviter l'avulsion de la troisième molaire mais également de son antagoniste et éventuellement des dents controlatérales conformément au principe de symétrie occlusale. L'autotransplantation permet ainsi d'éviter d'ajouter à la perte des quatre prémolaires celle de quatre molaires.
Une autre indication d'autotransplantation des troisièmes molaires est le remplacement d'une deuxième molaire délabrée. Toutefois, cette technique reste exceptionnelle car le germe se mésiale spontanément après avulsion de la deuxième molaire. De plus, l'éruption plus tardive de la deuxième molaire l'expose moins précocement que la première molaire à l'atteinte carieuse.
Enfin, une troisième molaire peut compenser l'agénésie de deux prémolaires adjacentes. Du fait de la morphologie très différentes de la troisième molaire et des prémolaires, cela n'est possible que si l'on transplante un germe de troisième molaire dont les racines ne sont pas encore constituées.

B/ L’orthodontiste au service des autotransplantations

L’orthodontiste à un rôle prépondérant dans le succès de l’autotransplantation : en plus de poser l’indication, il est en étroite collaboration avec le chirurgien tout au long du traitement. Il peut intervenir avant et/ou après la transplantation afin d’en améliorer le taux de succès.

1. Préparation du site receveur (54)

L’orthodontie pré-chirurgicale a pour objectif de préparer au maximum le site receveur pour qu’il soit apte à recevoir le transplant dans les meilleures conditions possibles.
En effet, il arrive fréquemment que les dimensions du transplant ne coïncident pas avec celles du site receveur. Dans la majorité des cas, l’espace du site receveur est insuffisant : un traitement multiattaches pourra permettre d’ouvrir l’espace et éviter la mutilation des dents adjacentes par meulage de leurs faces proximales. Ainsi, 14% des cas d’autotransplantation nécessiterait une réouverture d’espace sur un site agénésique de la deuxième molaire temporaire. (54)

Figure 19. Phase orthodontique préchirurgicale de réouverture d’espace au niveau du site receveur. (54)

Dans d’autres cas plus rares, la taille du site receveur nécessite d’être diminuée pour éviter au greffon d’être transplanté dans une position trop défavorable. En effet, cela permet au greffon d’améliorer son calage primaire grâce à la proximité des dents adjacentes. C’est le cas par exemple lors d’une transplantation d’une prémolaire sur un site de deux agénésies de prémolaires ou pour remplacer une première molaire.

Enfin, l’orthodontiste intervient dans le maintien de la dimension du site receveur par des appareillages orthodontiques ou pédododontiques lorsque le stade de développement du transplant n’est pas favorable pour remplacer une dent absente ou condamnée à une avulsion prochaine.

2. Contention

L'orthodontiste peut être amené à intervenir pendant l'intervention pour réaliser une contention.
La stabilité initiale de la dent transplantée dicte le choix de la technique de contention. En effet, le transplant doit être le plus stable possible pendant les premiers jours : une mobilité excessive pourrait être à l'origine d'une diffusion bactérienne susceptible d'entraîner une nécrose de la couverture desmodontale. Généralement, la suture de la muqueuse permet de stabiliser le greffon convenablement. Un hamac en X recouvre la couronne de la dent greffée et empêche son extrusion. (49) Elle peut être, si nécessaire, stabilisé par collage à la couronne grâce à une goutte de composite. Ce type de contention présente l'avantage d'être rapide et simple à mettre en place. La flexibilité des fils de soie permet des mouvements physiologiques qui favorisent la stimulation desmodontale et le processus de revascularisation pulpaire et limite ainsi les risques de résorption et d'ankylose. Toutefois, les sutures sont parfois insuffisantes à obtenir une stabilité primaire du greffon. C'est notamment le cas des dents antérieures, des dents dont la longueur radiculaire est trop faible ou lorsque l'alvéole est sur-préparée. Dans ce cas, une contention plus ferme doit être mise en place.
Plusieurs procédés ont été décrits : (68)

- attelles collées non rigides : le ciment verre ionomère, est préféré au composite pour ses propriétés de relative tolérance à l'humidité. Par ailleurs, il présente une adhérence naturelle à l'acier inoxydable et ne nécessite pas de mordançage.
- fixation sur un arc orthodontique préexistant à l'intervention : il peut par exemple s'agir de l'arc qui a servi à aménager l'espace au niveau du site récepteur. Le système présente l'avantage d'être hygiénique car il ne perturbe pas la cicatrisation du parodonte marginal. (54)
- collage sur la face vestibulaire de la couronne du transplant et des dents adjacentes
- Brackets reliés par un fil d'acier souple.

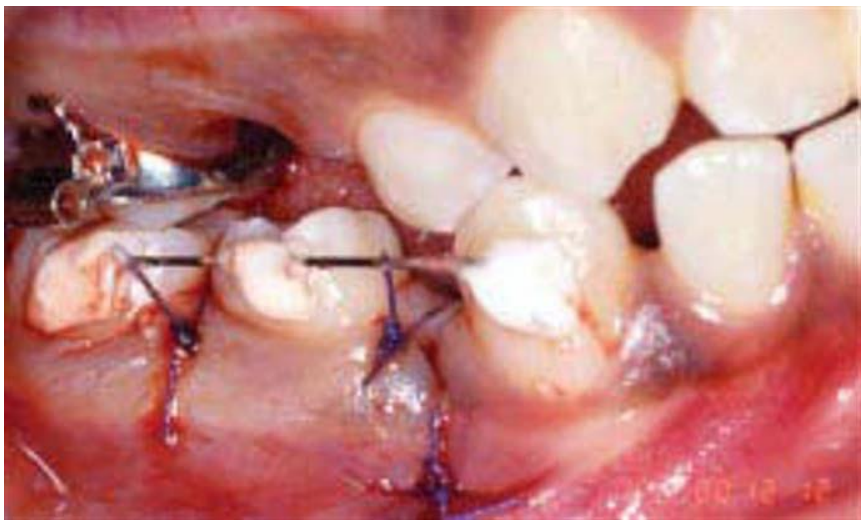


Figure 20. Autotransplantation de la 15 avec mise en place du transplant en mésiorotation et réalisation d'une contention par arc orthodontique scellé au ciment verre-ionomère photopolymérisable (54)

Figure 21. a) Mise en place d'une contention du transplant par arc orthodontique scellé au ciment verre-ionomère photopolymérisable. b) Cliché rétroalvéolaire réalisé le jour de la transplantation. (54)

Les contentions sont préférées souples ou semi-rigide. Toutefois, il arrive exceptionnellement qu'il soit choisi de stabiliser le transplant par une gouttière rigide. C'est notamment le cas pour une canine transplantée lorsque les mouvements de diductions risquent de la déstabiliser avant la cicatrisation et engagent son pronostic. Elle peut être préparée préalablement à l'intervention à partir d'un set up ou pendant l'intervention en utilisant de la résine autopolymérisable. (68)
La période durant laquelle la contention est maintenue est décidée au cas par cas en fonction du type de contention et de la stabilité primaire du transplant. Généralement, les sutures sont déposées au bout d'une semaine. Les autres types de contentions sont laissés en place de deux à quatre semaines pour permettre la guérison du ligament parodontal. Dans les cas où la stabilité a du mal à être obtenue, elle peut être laissée en place jusqu'à six semaines. (68)

3. <u>Déplacement orthodontique des transplants</u>

L'application d'une force orthodontique à une dent transplantée n'est possible que si la dent est exempte de tout signe et symptôme pathologique, comme l'ankylose ou la résorption radiculaire pathologique. Sa racine doit être entourée d'une lamina dura continue traduisant un ligament parodontal fonctionnel et non inflammatoire.
Le traitement orthodontique doit être entrepris dans une fenêtre de temps précise après la chirurgie. En effet, le moment optimal pour intervenir est après la guérison du ligament parodontal mais avant la guérison complète de l'os alvéolaire et de l'oblitération pulpaire. C'est aussi le moment où la revascularisation pulpaire des dents immature est optimale. Les auteurs s'accordent à recommander ce traitement entre trois et quatre mois post-chirurgie. (68)
Toutefois, Tsukiboshi recommande une prise en charge plus précoce puisque pour lui, le transplant peut être déplacé à la fin du 1er mois pour les mouvements d'égression et dès la fin du deuxième mois pour les autres mouvements, soit avant la fin de la cicatrisation complète du ligament. Il est préférable d'attendre l'intégration des transplants dans le site : une mobilisation trop précoce peut être néfaste pour le parodonte. Inversement, l'intervalle entre la chirurgie et le traitement orthodontique ne doit pas être trop long. La vascularisation est entravée par l'oblitération du canal pulpaire à partir de six à huit mois post-transplantation et la correction orthodontique doit à ce stade être achevée. (68)

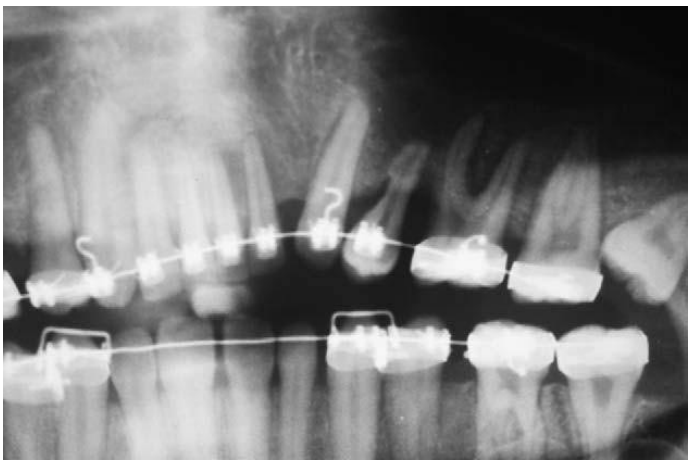


Figure 22. Résultat parodontal péjoratif après prise en charge orthodontique trop précoce d'un germe de prémolaire transplanté dans le cadre d'une agénésie. (68)

Le déplacement orthodontique du transplant permet de corriger les éventuelles insuffisances de positionnement chirurgical et notamment les rotations, vestibuloversions, ou une position en nette sous occlusion. Les mouvements de rotations sont à éviter le plus possible. En effet, ils sont à l'origine d'une légère résorption de surface et entravent l'édification radiculaire. Par ailleurs, l'étranglement vasculaire au niveau du foramen apical peut entraîner une nécrose pulpaire tardive. Les rotations seront donc dès que possible anticipées et évitées grâce à une préparation adaptée du site receveur. (45) Le traitement orthodontique est si possible de courte durée, avec des forces légères et continues.

C/ Apport de l'orthodontie en terme de pronostic

1. Pré application de forces orthodontiques

Il a récemment été démontré que la pré application de forces orthodontiques améliorait le pronostic des autotransplantations.
En effet, plusieurs études menées sur des animaux ont montré que la pré application de forces orthodontiques augmenterait le nombre de cellules du ligament parodontal et serait à l'origine d'une avulsion moins traumatisante, ce qui diminuerait le risque de résorption radiculaire après transplantation. Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour soumettre la dent à transplanter à des forces orthodontiques. Dans tous les cas, la force doit être douce et constante pour limiter la zone hyaline. Dans la littérature, l'utilisation de ressorts verticaux a par exemple été décrit. Un appareil amovible et un système magnétique peuvent également être utilisés, opposant un aimant fixé à la surface de la dent à transplanter à un aimant solidaire de la plaque amovible. La force orthodontique est appliquée jusqu'à ce que la mobilité du transplant soit augmenté, signe clinique de la prolifération et de la différenciation des cellules du ligament parodontal qui contribuent à initier le mouvement dentaire (Ren et al., 2004, Proffit 2007). Généralement, un mois de traitement suffit à obtenir l'effet recherché. La régénération du tissu parodontal lors de la transplantation est alors favorisée par la stimulation orthodontique préalable à l'intervention et une résorption radicale significativement moins élevée a été (Suzaki et al., 2008).

Dans le même esprit, certains auteurs proposent d'effectuer une égression orthodontique préalable à l'extraction pour provoquer, là encore, une inflammation du desmodonte et ainsi faciliter la mobilisation du greffon et son extraction. Tout cela est réalisé dans le but de réduire le traumatisme opératoire et de favoriser la régénération desmodontale.
Ces techniques sont d'autant plus avantageuses lorsque la dent à transplanter est hypofonctionelle. En effet, celle-ci a un risque de résorption plus important dû à l'agencement des fibres desmodontales parallèlement à la surface radiculaire et au nombre moins important de protéines matricielles et de cellules sanguines. (45) L'application de forces orthodontiques à des dents hypofonctionnelles avant la transplantation est donc recommandée pour améliorer le pronostic. (76)

2. Orthodontie post chirurgicale

Après la transplantation, l'orthodontie permet au transplant d'être intégré de façon optimale dans le schéma occlusal du patient et en améliore ainsi la situation.
D'une part, le mouvement orthodontique initié après la guérison du ligament parodontal pourrait prévenir l'ankylose sur les dents autotransplantées et ainsi améliorer leur pronostic. (85)
D'autre part, la présence de contacts proximaux a eu une influence très importante sur le taux de réussite. Des contacts insuffisants ont été signalés comme pouvant causer des impactions alimentaires à l'origine de maladies parodontales et des migrations dentaires pouvant nuire à la guérison du transplant. (41)
Cependant, aucune influence statistiquement significative de l'occlusion statique n'a été trouvée : la recommandation de positionnement des dents autotransplantées en sous occlusion pourrait être mise en doute car la charge occlusale est jugée nécessaire pour le développement et la fonction du ligament parodontal et le remodelage osseux alvéolaire. (41)

3. Déplacement orthodontique et résorption

Plusieurs études ont montré que l'effet du mouvement dentaire orthodontique sur la dent transplantée a une signification clinique négligeable. (45)
Toutefois, selon Andreasen, des incidences légèrement plus élevées de résorption de surface et de résorption radiculaire inflammatoire sont constatées après un mouvement dentaire orthodontique de dents matures transplantées. Les mouvements de rotation sont au possible à éviter car ils induisent une légère résorption de surface et un raccourcissement des racines des prémolaires immatures. (45)
Cependant, la résorption radiculaire n'influencerait que peu le pronostic à long terme des dents autotransplantées, et, par conséquent, les mouvements orthodontiques ne seraient pas dommageables au pronostic. (84)

IV. Apports des autotransplantations à l'orthodontie

A/ Remplacement d'une dent absente ou condamnée à l'avulsion

1. Etiologies

L'absence d'une dent sur arcade peut avoir plusieurs origines : parmi elles, on peut noter les agénésies ou les avulsions précoces pour cause de délabrement dû à une atteinte structurale, à un traumatisme, ou à une atteinte carieuse importante.

1.1 Agénésies

Les agénésies peuvent se caractériser par l'absence d'une ou plusieurs dents. Au-delà de l'absence de 25% des dents (au moins 6 dents) hors troisièmes molaires, on parle d'oligodontie. Les anomalies dentaires de nombres peuvent être isolées ou associée à un syndrome ou une pathologie générale. C'est par exemple le cas des dysplasies ectodermiques regroupant plus de cent pathologies présentant des anomalies de peau, des ongles, des phanères et des dents. Les oligodonties sont aussi particulièrement retrouvées dans le syndromes oro-digito-facial, syndrome de Rieger, et dans les dysostoses cranio-faciales (syndrome de Crouzon).
Les agénésies peuvent être unis ou bilatérales, maxillaires et/ou mandibulaires et résultent d'un défaut de développement d'un tissu ou d'un organe par absence de maturation ou manque de son ébauche embryonnaire.
Il s'agit de l'anomalie de développement la plus fréquente chez l'homme. (39) La prévalence des agénésies varie en fonction de la démographie et de la géographie et oscille entre 2.6 à 11.3%, en excluant les troisièmes molaires absentes chez 9 à 30% de la population. Les dents les plus touchées sont l'incisive latérale maxillaire suivie par la seconde prémolaire mandibulaire, et la seconde prémolaire maxillaire. Il s'agit donc des « dents de fin de série » : fin de série des molaires (troisièmes molaires), fin de série des prémolaires (deuxièmes prémolaires) et fin de série des incisives (incisives maxillaires) qui ont tendance à disparaître.
Les filles paraissent plus touchées que les garçons, sans que le sexe n'affecte le type d'agénésie. (39)
L'étiologie des agénésies est vraisemblablement multifactorielle, basée sur une hérédité polygénique, et influencée par des facteurs environnementaux.
Le diagnostic différentiel doit être fait avec l'absence de dent pour cause de perte prématurée : il a en effet pu être décidé d'extraire la dent précocement à cause d'un délabrement trop important dû à un défaut de structure ou à une atteinte carieuse trop importante.

1.2 Anomalies de structures

Les anomalies de structures peuvent être à l'origine de perte précoce d'organe dentaire. Elles regroupent :

- les anomalies de l'émail parmi lesquelles on retrouve l'amélogénèse imparfaite, les hypoplasies de l'émail, les hypominéralisations des molaires et incisives (MIH) et la fluorose dentaire
- les anomalies de la dentine incluant les dysplasies dentinaires et la dentinogénèse imparfaite.

La perte isolée d'une troisième molaire est le plus souvent due à une hypominéralisation des molaires et incisives (MIH). Ces anomalies correspondent à des défauts qualitatifs de l'email, d'origine systémique, affectant une ou plusieurs premières molaires permanentes, associées ou non à des lésions des incisives permanentes. L'anomalie est acquise lors de la minéralisation des couronnes entre la naissance et l'âge de 4 ans. (69) La prévalence des MIH varie entre 3 % et 25 % en fonction de l'âge et de la géographie.

1.3 Maladie carieuse

Malgré une prévalence en diminution, la maladie carieuse reste de nos jours la maladie chronique la plus commune des enfants. Elle se concentre surtout chez les enfants issus de milieux socio-économiques défavorables, touche préférentiellement certaines dents et constitue un problème majeur de santé publique. (25)
Il n'est donc pas isolé qu'une dent soit précocement perdue dans le cadre d'un traumatisme, d'une agénésie isolée ou syndromique, d'anomalie de structure ou d'une atteinte carieuse. Plusieurs alternatives thérapeutiques se présentent alors au praticien dans l'objectif de résoudre au mieux ce problème, présentant chacune leurs avantages et leurs inconvénients.

2. Alternatives thérapeutiques

Plusieurs alternatives thérapeutiques peuvent être proposées pour solutionner l'absence d'une ou plusieurs dents.
Tout d'abord, l'abstention thérapeutique peut être envisagée notamment en cas de persistance de la dent temporaire, ou lorsque les espaces sont régulièrement répartis et qu'il n'y a pas de demande esthétique. L'absence de motivation des patients peut aussi être une indication d'abstinence.
Ensuite, la fermeture d'espace est envisageable. Elle présente l'avantage d'être une solution définitive ne nécessitant pas de réhabilitation prothétique ultérieure et par conséquent pas de phase de temporisation entre l'orthodontie et la prothèse. La solution de fermeture d'espace permet de résoudre les problèmes d'agénésies et/ou avulsion à moindre coût et de rapidement terminer le traitement. Des coronoplasties additives ou soustractives peuvent être réalisées pour parfaire l'esthétique. Elle tend cependant à fermer le schéma facial et à creuser le profil et est donc à éviter dans les cas de profils rétrusifs et chez les hypodivergents.
Enfin, l'ouverture d'espace peut être envisagée, mais implique un projet prothétique de remplacement. L'ouverture d'espace permet de soutenir la musculature et évite de creuser le profil. La continuité et la symétrie de l'arcade sont rétablies par l'élément prothétique, et on

obtient une classe 1 molaire et canine ainsi qu'un guidage en protection canine. Toutefois, elle présente plusieurs inconvénients, et notamment son prix élevé sommant orthodontie et prothèse. Le projet prothétique doit être prévu en amont du traitement orthodontique mais, chez le jeune, une période transitoire sera nécessaire en attendant la fin de la croissance. L'ouverture d'espace implique donc un traitement long et coûteux, nécessitant une grande motivation de la part du patient et dont le résultat esthétique est conditionné par la qualité de la prothèse.

3. Avantages de l'autotransplantation

Lorsque l'ouverture d'espace est décidée, mettre en place une dent naturelle plutôt qu'une dent prothétique présente de nombreux avantages par rapport aux différentes solutions prothétiques usuelles.

Tout d'abord, quelle que soit la solution prothétique envisagée, l'autotransplantation est la seule à permettre de préserver la pulpe de la dent greffée lorsque l'édification radiculaire n'est pas terminée. Une nouvelle attache au ligament parodontal peut être créée et participe au maintien de la proprioception, primordiale pour la mastication et la conservation des réflexes du patient. L'inconfort ressenti est bien moins important que pour des implants exogènes, la dent implantée étant extraite de la bouche même du patient. La morphologie naturelle de la dent transplantée lui permet de résister plus efficacement au forces latérales que les implants coniques, et présenterait une plus grande résistance à la charge occlusale. (63)
Au niveau esthétique, les papilles interproximales sont maintenues, ainsi que l'apparence naturelle de la gencive ce qui est particulièrement important si le patient à un sourire gingival et que le transplant est découvert lors du sourire. Les dents transplantées peuvent également être déplacées à l'aide d'appareils orthodontiques si nécessaire.
L'autotransplantation peut être une option optimale dans le cas des fentes en cas d'agénésie d'une incisive latérale : au lieu d'extraire l'incisive controlatérale pour symétriser, une autotransplantation, lorsque cela est possible, permet de restaurer l'esthétique et la fonction dans une zone à l'importance esthétique non négligeable. (46)

Figure 23. Photographies avant le traitement chez une patiente de 25 ans atteinte de fente labio-palatine bilatérale. On note une arcade pincée avec une agénésie de la 12 et une 25 ectopique (46)

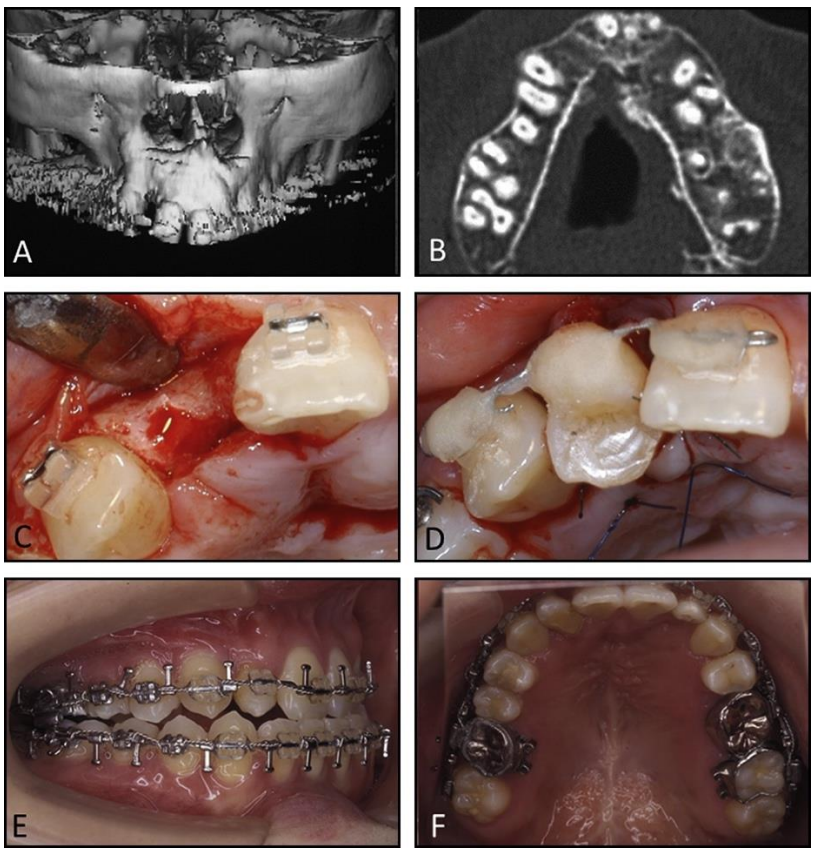


Figure 24. A et B : Reconstitution tomodensitométrique avant l'autotransplantation; C : site receveur du transplant après préparation orthodontique; D : photographie après autotransplantation; E et F, photographies intraorales avant l'ostéotomie de Lefort 1 et l'ostéotomie sagittale bilatérale des ramus programmée. (46)

Figure 25. Photographies après traitement (46)

De plus, la période de temporisation prolongée pour maintenir l'espace du site à restaurer chez un patient en croissance entraîne généralement une atrophie de l'os alvéolaire. Contrairement à la prothèse ou à l'implant, la dent autotransplantée continue son éruption en même temps que les dents proximales, induit la formation d'un nouvel os et aide également à maintenir la morphologie de la crête alvéolaire par des stimuli proprioceptifs. Comparativement à un implant, une dent autotransplantée peut être mise en place dès un âge précoce sans provoquer l'infraclusion progressive de la dent ni une dysharmonie très inesthétique de la ligne des collets. En effet, l'installation d'un implant prothétique est contre-indiquée chez les patients en croissance pour éviter de provoquer un défaut osseux vertical. Par conséquent, l'espace des dents manquantes doit être maintenu avec un mainteneur d'espace amovible ou fixe pendant une longue période de temps. Cependant, le manque de coopération patient ou de fracture du mainteneur d'espace nécessite fréquemment un retraitement pour retrouver l'espace, mais également pour redresser les racines des dents adjacentes qui doivent être divergentes.
L'autotransplantation d'une dent permet d'éviter l'effondrement de l'os alvéolaire et de maintenir ou permettre la croissance du niveau osseux.
Plus encore, il semblerait que le transplant dentaire puisse être à l'origine d'une formation d'os alvéolaire considérable. Ainsi, l'autotransplantation des troisièmes molaires en place des canines mandibulaires dans le cadre du traitement d'un ameloblastome chez une fille de 14 ans a permis de constater l'induction de formation d'os alvéolaire. (61)

Figure 26 Radiographie de l'améloblastome montrant une zone radiotransparente multiloculaire bien définie avec une apparence de «bulle de savon» (61)

La résection en bloc a entraîné un défaut osseux alvéolaire important, rendant difficile toute réhabilitation prothétique sans envisager une greffe osseuse.

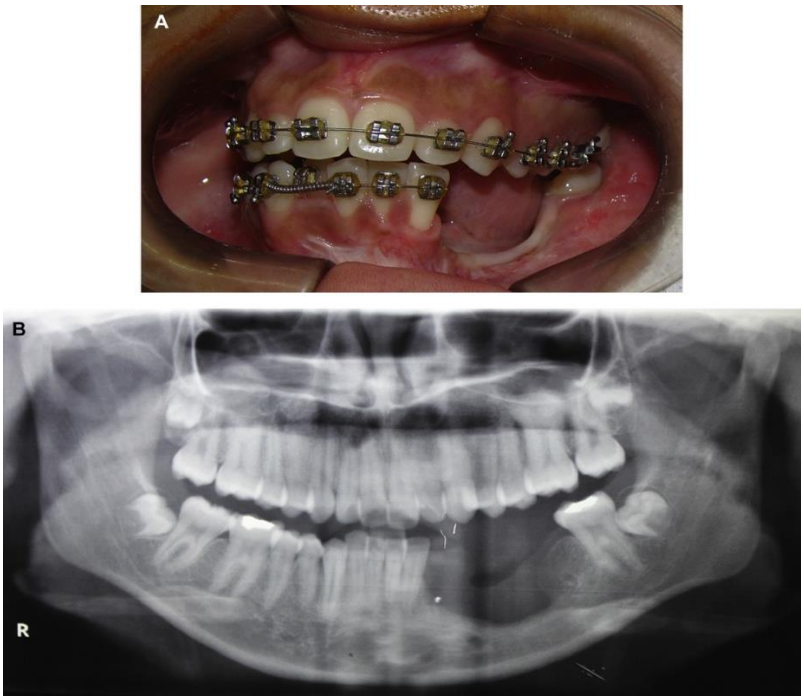


Figure 27.Défaut osseux mandibulaire après résection en bloc de la lésion s'étendant de la canine mandibulaire gauche à la première molaire mandibulaire gauche. A, vue intrabuccale clinique. B, vue radiographique (61)

L'améloblastome a été traité par une résection en bloc et réhabilité par autotransplantation des troisièmes molaires mandibulaire immatures et par traitement orthodontique.

Figure 28. Radiographies après transplantation des molaires mandibulaire à la région de la première molaire et de la deuxième prémolaire. A, radiographie prise après 7 jours (61)

Au cours du traitement orthodontique, une formation osseuse alvéolaire considérable a été observée dans la région des dents transplantées et les racines se sont développées. Il s'agirait du premier cas rapporté d'induction de formation d'os alvéolaire provoquée par une transplantation dentaire.

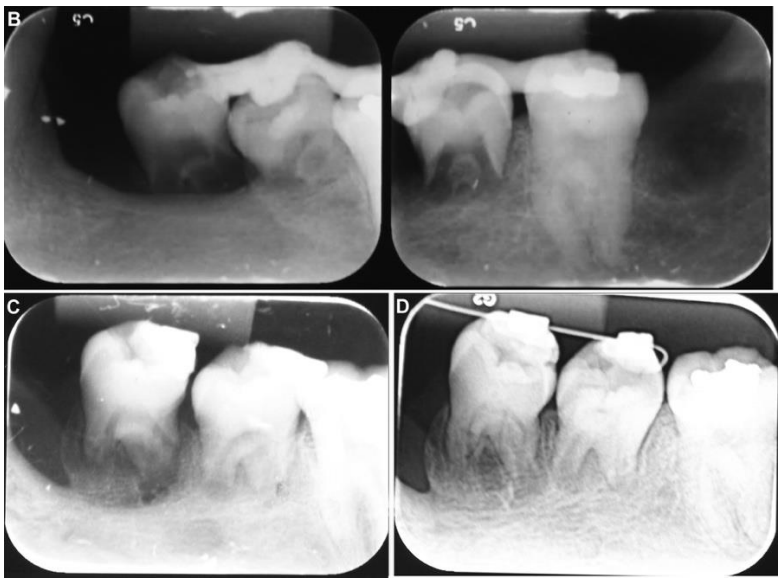


Figure 29. B : Radiographies prises après 60 jours. C : Radiographie prise après 6 mois. D : Radiographie prise 1 an après la transplantation montrant une formation osseuse alvéolaire considérable. (61)

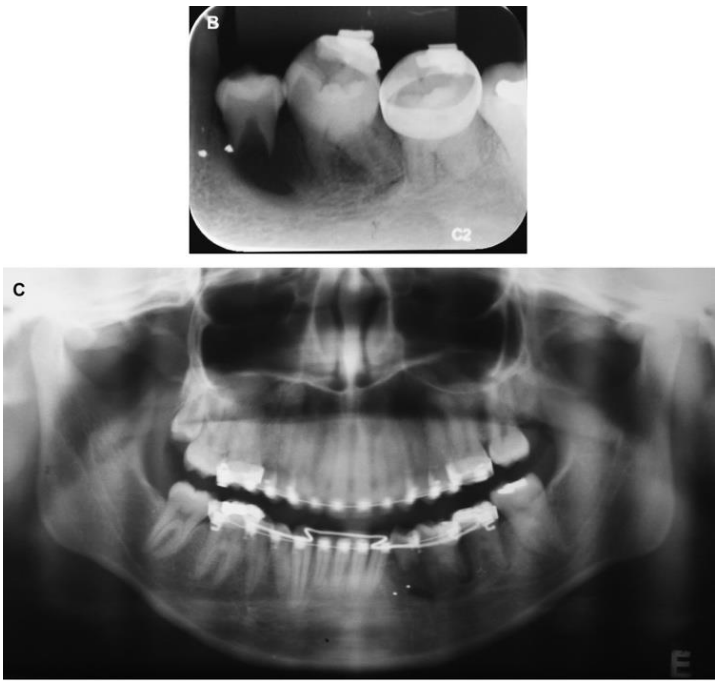


Figure 30. B : Radiographies prises après 7 jours. C : Radiographie prise 15 mois après la transplantation montrant une formation d'os alvéolaire dans la région canine. (61)

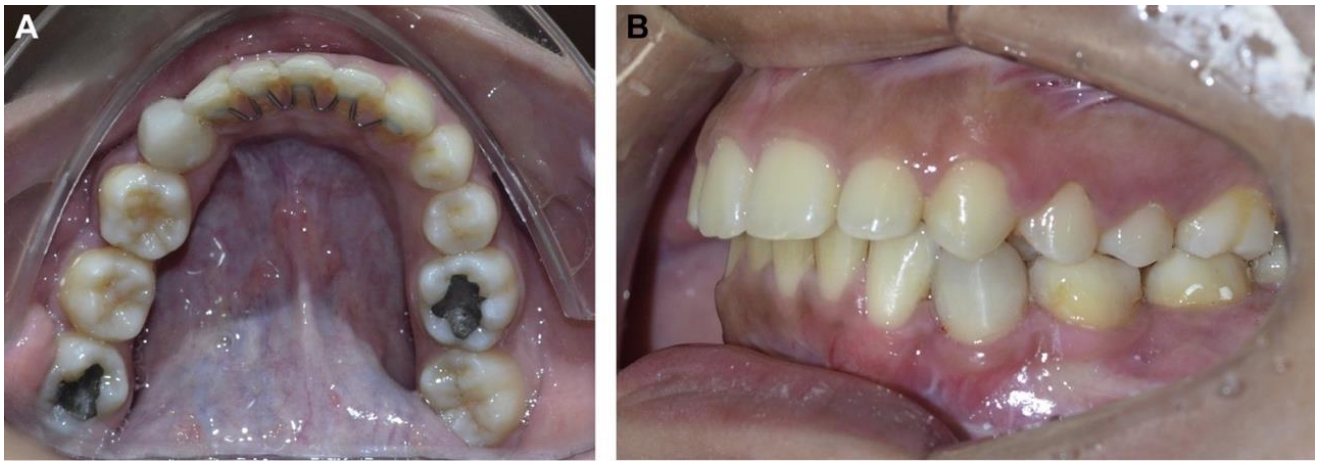


Figure 31 A, B : Vues intrabuccales cliniques montrant toutes les dents transplantées en occlusion

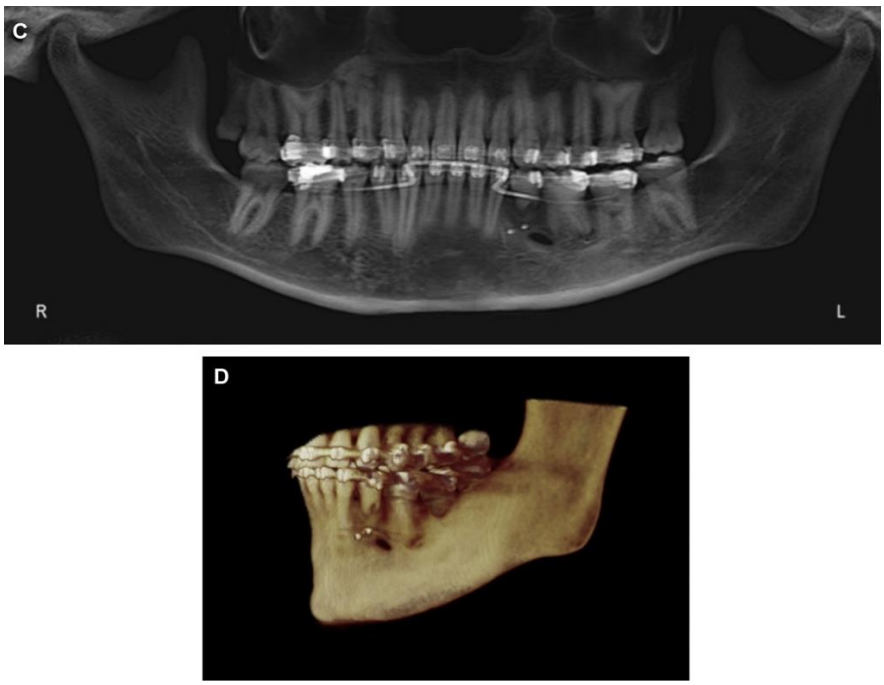


Figure 32. C : Radiographie montrant la formation de l'os alvéolaire et la poursuite de l'édification radiculaire de toutes les dents à l'exception de la molaire transplantée en place de la canine avec une croissance radiculaire limitée. D : Reconstruction tridimensionnelle de la mandibule montrant la formation de l'os alvéolaire. (61)

Par ailleurs, contrairement aux solutions prothétiques fixes, la dent autotransplantée s'affranchit des dents controlatérales et ne nécessite pas de préparations coronaires comme on pourrait le faire pour réaliser un bridge conventionnel. La réalisation d'un bridge collé pour remplacer une incisive latérale est moins délabrante mais nécessite de réunir plusieurs conditions pour éviter les risques de décollement. Le patient doit être non bruxeur, il ne doit pas y avoir de de mobilité des dents piliers, le recouvrement antérieur doit être faible et les incisives maxillaires ne doivent pas être versées. De plus, la mobilité différentielle entre incisive centrale et canine est une source de décollement non négligeable. En s'affranchissant des dents controlatérales, la dent autotransplantée permet une stabilité dans le temps et, lorsque la dent est intégrée, le résultat est stable et pérenne.

Un autre avantage de l'autotransplantation est son faible coût tant au niveau de l'intervention qu'au niveau des suites et complications opératoires. (19) Malgré un taux de survie des implants de 95% à 5 ans et 90% à 10 ans, les implications financières des implants restent un facteur prohibitif, en particulier dans les pays en développement. La solution d'autotransplantaion serait 87% moins chère qu'un implant dentaire. La comparaison des différents coûts engendrés par la mise en place d'un implant et par l'autotransplantation de la dent de sagesse révèle que le montant des dépenses du praticien ainsi que des dépenses du patient est plus élevé pour un implant que pour une dent autotransplantée. La technique d'autotransplantation s'avère être la moins onéreuse quelles que soient les hypothèses de survie et de fréquence des complications étudiées. Le patient a tout intérêt de choisir l'autotransplantation en première intention malgré des chances de survie du transplant d'environ 10 ans contre 15 ans au minimum pour l'implant. En effet, quelle que soit la durée de survie de la dent transplantée, en cas de remplacement secondaire par un implant, le coût global restera globalement inférieur à celui d'un implant posé d'emblée.

B/ Repositionnement chirurgical d'une dent incluse

1. Définitions et prévalences

Une dent incluse est définie comme étant « retenue dans le maxillaire au-delà de sa date normale d'éruption, entourée de son sac péricoronaire et sans communication avec la cavité buccale ». (38)
Si la thérapeutique est généralement l'avulsion ou l'abstention pour les troisièmes molaires, l'attitude devient beaucoup plus conservatrice lorsque l'inclusion concerne une autre dent. Tout est alors entrepris pour la mettre en place sur l'arcade, afin de rétablir l'esthétique et la fonction.

L'inclusion dentaire est un problème fréquent oscillant autour de 15% de la population en fonction de considérations ethniques et démographiques.

Les dents les plus fréquemment incluses sont les troisièmes molaires mandibulaires suivies par les canines maxillaires. (28) La fréquence des canines incluses est de 1 à 3 % au maxillaire et de 0,07 à 1,3 % à la mandibule. (68) Elles sont suivies par les premières molaires avec une fréquence d'inclusion de 2,3% pour les premières et deuxièmes molaires, puis par les deuxièmes prémolaires mandibulaires avec un taux de 0,5%. (41) Enfin, si la fréquence d'inclusion des incisives centrales ne dépasse pas 0,06% à 0,2%, c'est celle qui pose le plus de problèmes sur le plan esthétique. (66)

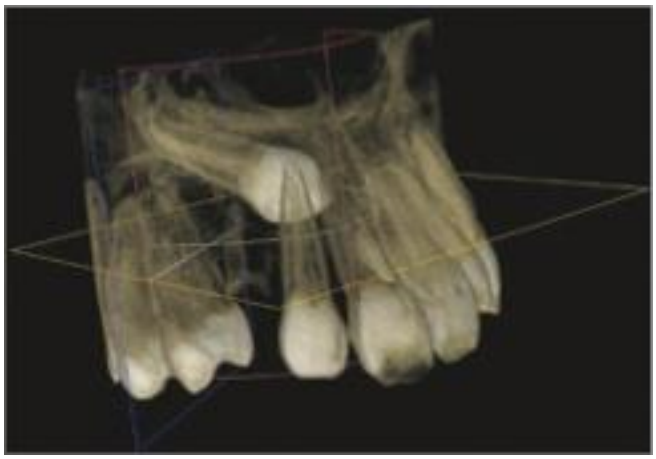


Figure 33. Reconstruction tridimensionnelle d'une canine impactée (81)

2. Alternatives thérapeutiques

La prise en charge thérapeutique des inclusions dentaires est plus ou moins complexe en fonction de l'âge auquel est posé le diagnostic, mais aussi du type de dent et de sa position. Une prise en charge précoce permet de mettre en place des moyens d'interception simples pour éviter l'inclusion. Au contraire, un diagnostic tardif implique une prise en charge orthodontique ou/et chirurgicale plus contraignante, qui complique et rallonge le traitement.

Les alternatives thérapeutiques regroupent un large choix de possibilités. L'abstention peut être décidée si aucun processus pathologique n'est engagé, particulièrement si la dent temporaire est maintenue sur l'arcade. La traction orthodontique de la dent après exposition chirurgicale permet d'obtenir des résultats optimaux si l'indication est bien posée. Sinon, l'autotransplantation peut être proposée ainsi que les techniques implantaires, que ce soit après l'extraction de la dent incluse ou l'implantation à travers la dent.

La prévention et l'interception de l'inclusion dentaire regroupent un certains nombres de stratégies. Elle inclut l'avulsion de tout obstacle sur le chemin d'éruption (dent surnuméraire, odontome, kyste…), mais une stratégie d'avulsion des dents temporaires peut également être mise en place pour normaliser le trajet d'éruption de la dent, particulièrement des canines maxillaires.
L'espace disponible pour les dents successionnelles doit être maintenu en cas de perte prématurée d'une dent temporaire. Il doit être recréé s'il a été perdu ou créé s'il y a un déficit d'espace, par tous les moyens dont dispose le praticien : expansion transversale maxillaire, distalation des secteurs latéraux…
En cas de forte dysharmonie dento-maxillaire, les avulsions de prémolaires peuvent être envisagées pour libérer le couloir d'éruption de la canine et éviter son inclusion ou son éruption dystopique.
En cas de diagnostic plus tardif, l'orthodontie est le traitement de choix chez les adolescents présentant des dents incluses. La création ou le maintien de l'espace nécessaire à la mise en place sur l'arcade de la dent est créé préalablement au dégagement de la dent incluse. La préparation orthodontique a également pour objectif de mettre en place une unité d'ancrage qui s'oppose à la force de traction. L'ancrage peut être dentaire (traitement multiattaches, arc transplaltin..) dento-muqueux (arc de Nance, appareils amovibles..) ou encore squelettique (minivis, plaques d'ancrage). Une fois l'espace nécessaire retrouvé, il est possible de réaliser l'accès chirurgical à la dent incluse. Plusieurs lambeaux ont été décrits en fonction de la position de la dent à tracter. (64) L'objectif est d'accéder à la dent incluse et d'y coller une attache (oeuillet, bouton…) relié à un transmetteur de force (ligature toronnée…). Le protocole de collage doit être strict, à l'abri de toute contamination sanguine pour éviter le décollement de l'attache.

La gestion orthodontique et chirurgicale des canines incluses nécessite un diagnostic et une localisation précis. (81) En effet, dans certains cas, la position et l'angulation de la dent non évoluée ne permettent pas d'envisager une traction orthodontique.
Becker et Chaushu ont comparé les taux de succès de canines incluses traitées en orthodontie et d'une difficulté similaire chez des adultes âgés de 20 et 47 ans par rapport à des adolescents de 12 à 16 ans. (15) Le taux de succès était nettement inférieur pour les adultes, et l'alignement a abouti à un échec chez tous les patients de plus de 30 ans. L'âge joue donc un rôle critique dans la prise en charge de canines incluses.

Dans les cas où l'exposition chirurgicale et la traction orthodontique ne réussissent pas ou sont pas indiquées, l'autotransplantation peut être le traitement de choix. Elle peut être choisie à cause d'une position défavorable de la dent incluse. C'est par exemple le cas lorsque la position de la pointe canine est mésiale à la ligne médiane de l'incisive latérale ou que son angulation mésiale est supérieure à 55°. (41) L'autotransplantation peut aussi être choisie en seconde intention en raison d'un échec de l'alignement orthodontique ou parce que le patient refuse un traitement orthodontique conventionnel. (41) Le traitement consistera alors à avulser la dent incluse et à la réimplanter dans une alvéole néoformée au niveau de son site d'éruption physiologique.

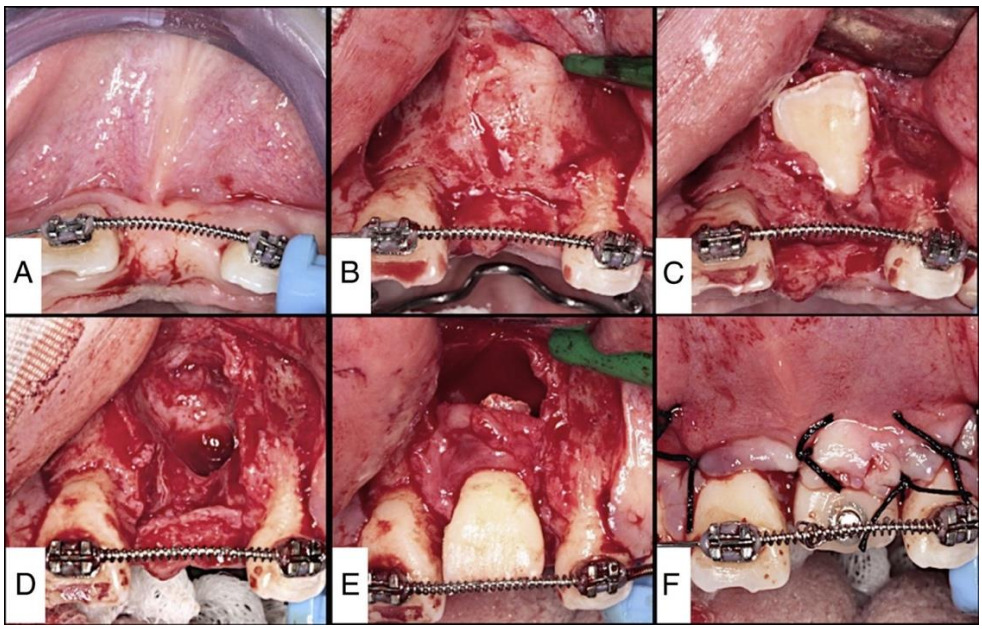


Figure 34. Autotransplantation d'une incisive : (A) photo pré-opératoire (B) Elévation du lambeau(C) Incisive incluse dans sa position initiale après le retrait de la corticale (D) Défaut osseux après le retrait de la corticale (E) Incisive après positionnement dans le défaut (F) Suture de l'incisive et ligature de l'arc à un bouton collé en vestibulaire. (66)

Si l'autotransplantation n'est pas retenue, la solution implantaire peut être une solution pour réhabiliter le patient après avulsion de la dent incluse. Depuis 2009, un protocole non conventionnel propose d'implanter directement au travers de la canine incluse sans l'extraire préalablement. Ce protocole évite ainsi le recours à une chirurgie souvent invasive destinée d'une part à extraire la dent incluse, et d'autre part de greffer si nécessaire les défauts osseux importants laissés par l'extraction. Un autre avantage de ce protocole est le maintien de totalité de la table osseuse vestibulaire qui donne un résultat esthétique plus prévisible. Ce nouveau protocole augmente le taux d'acceptation par les patients d'une thérapie implantaire plus simple et plus rapide. (28)

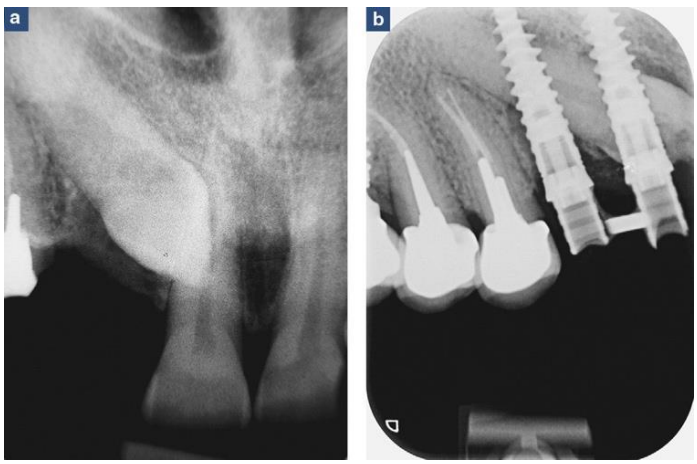


Figure 35 Radiographies pré opératoire (a) et de contrôle à 5 ans (b) d'implants trans-canins (28)

C/ Repositionnement forcé d'une dent présentant une ectopie sévère ou ankylosée

1. Définitions, étiologies et prévalences

L'ectopie se définit par l'éruption d'une dent dans une situation anormale où elle ne suit pas sa voie habituelle. (32)
Les dents ectopiques font leur éruption dans la cavité buccale dans des orientations inhabituelles ou à distance de leur position anatomique normale. Elles ont parfois été découvertes bien plus à distance de leur site normale d'éruption comme dans l'orbite, la cavité ou la cloison nasale, le condyle mandibulaire, le processus coronoïde, le palais ou le menton. L'incidence et l'étiologie précise de l'éruption ectopique sont encore inconnues. Les troisièmes molaires mandibulaires sembleraient être les plus touchées, suivies par les canines. Les incisives et les prémolaires sont les moins touchées. (17)
De nombreuses théories ont été suggérées pour expliquer cette anomalie, parmi lesquelles on retrouve le traumatisme, l'infection, les conditions pathologiques, l'encombrement et les anomalies du développement telles que le déplacement des bourgeons dentaires dû à des lésions kystiques. (32)
La découverte se fait le souvent de manière fortuite mais des symptômes tels que la douleur peuvent se manifester, généralement pour les cas impliquant les processus coronoïdes et le condyle mandibulaire.

L'ankylose est une fusion pathologique du cément ou de la dentine radiculaire à l'os alvéolaire : l'espace parodontal est progressivement envahi par du tissu osseux. (62)
Hormis la cause traumatique, les étiologies de l'ankylose sont hypothétiques. Un ligament parodontal discontinu ou défectueux est toutefois la condition nécessaire préalable à l'ankylose. L'étiologie traumatique est la plus fréquente : elle peut être due à un choc ou succéder à une intervention dentaire au cours de laquelle le ligament parodontal est lésé. Selon l'assurance maladie, près de 50 % des Européens ont subi un traumatisme avant leur seizième anniversaire. (13) Si l'étiologie de l'ankylose n'est pas traumatique, plusieurs hypothèses étiopathogéniques sont évoquées : trouble du métabolisme local, pression masticatoire excessive, infection localisée, irritation chimique ou thermique... . Certaines affections médicales systémiques ou de grands syndromes seraient aussi en cause.
Si elle touche le plus fréquemment les dents réimplantées, l'ankylose dentaire peut se produire avant ou après l'émergence dans la cavité buccale de la dent, qu'elle soit temporaire ou définitive. Mancini et al. quantifient la prévalence d'ankylose de 1,3 à 38,5 % sur les dents temporaires. (51) Les dents permanentes seraient dix fois moins touchées.
Le diagnostic d'ankylose est essentiellement clinique : l'analyse de la fréquence et de la qualité du son à la percussion et l'évaluation de la mobilité dentaire permettent de repérer précocement une ankylose. (70)
Lorsqu'elle est présente chez l'enfant ou l'adolescent, la dent ankylosée est sujette à une infraclusion progressive et simultanée au développement alvéolaire.

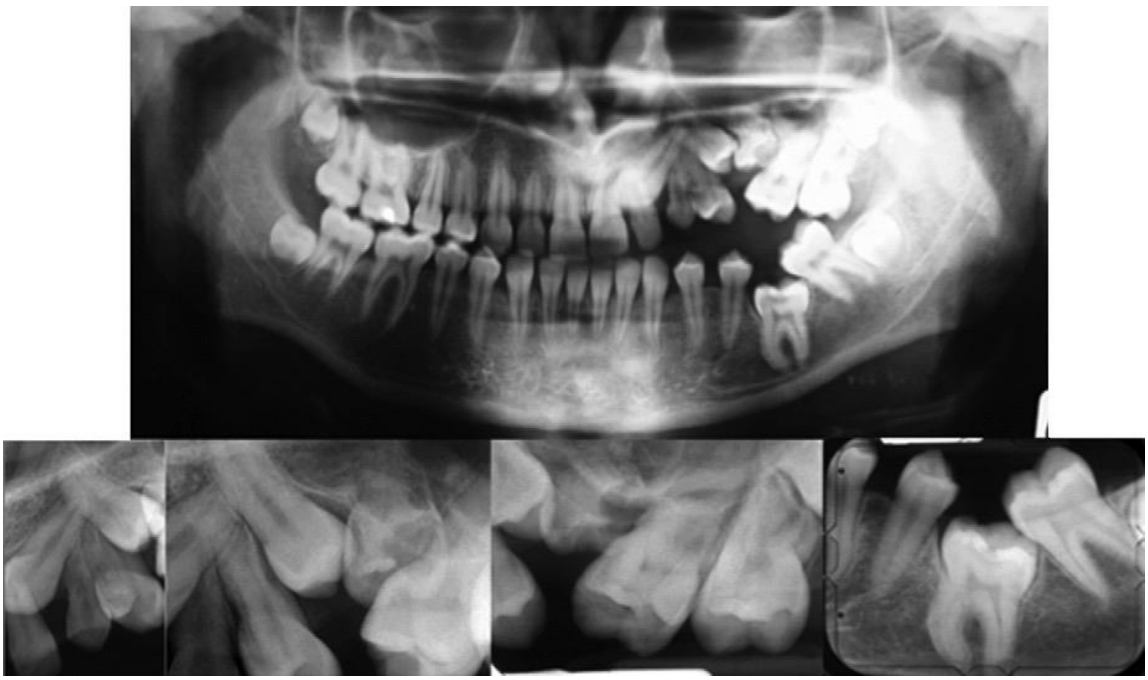


Figure 36. Ankylose avec version des dents adjacentes. (70)

2. Alternatives thérapeutiques

La prise en charge d'une dent en situation ectopique est fonction de la localisation de la dent et de sa symptomatologie. Une dent faiblement ectopique pourra être prise en charge par un traitement orthodontique conventionnel. Lorsque l'ectopie est plus importante, plusieurs possibilités s'offrent au praticien. Si la dent est asymptomatique et que sa position n'est pas trop délétère à l'ensemble de la denture et de l'occlusion, la prise en en charge de la dent ectopique n'est pas urgente et des visites de suivi annuelles incluant un examen radiographie pour montrer l'anomalie sont recommandées. Dans les cas symptomatiques, l'extraction de la dent ectopique est le plus souvent préconisée. (32) La dent extraite pourra alors être transplantée sur son site normal d'éruption ou même sur un autre site nécessitant un transplant si l'espace nécessaire est disponible ou qu'il a été aménagé.

Par ailleurs, plusieurs solutions thérapeutiques permettent de pallier au problème de l'ankylose.

Lorsque l'ankylose concerne une dent temporaire, l'extraction précoce est généralement réalisée pour diminuer le risque d'ingression passive de la dent. La perte d'os alvéolaire consécutive à l'avulsion et la gêne esthétique et fonctionnelle occasionnée par l'absence de la dent sur l'arcade alors qu'elle aurait encore sûrement pu être conservée quelques années, sont deux inconvénients à cette technique. (70)

Si l'ankylose est détectée précocement et qu'elle reste localisée, la subluxation de la dent ankylosée peut permettre la rupture du point d'ankylose et la reprise de la traction orthodontique. Des moyens d'auxiliaire d'ancrage tels que des minivis ou des miniplaques seront préférentiellement utilisés pour minimiser au mieux les effets parasites.

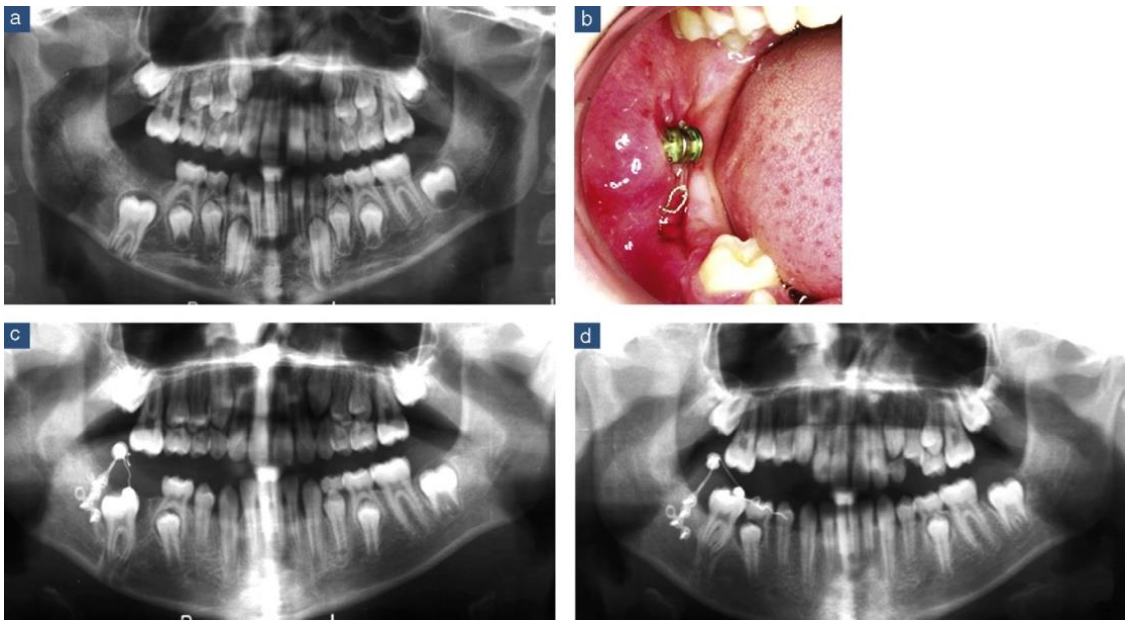


Figure 37. a : ankylose d'une dent dans la corticale du rebord basilaire mandibulaire ; b : mise en place d'une miniplaque pour tracter la 46 après mobilisation chirurgicale ; c et d : égression et mise en place de la 46 sur l'arcade. (70)

L'amputation coronaire de la dent ankylosée peut être une alternative thérapeutique à l'ankylose. (70) L'éviction de la portion coronaire de la dent ankylosée se fait au niveau de la jonction émail–cément et permet de préserver la hauteur et la largeur de l'os alvéolaire. Elle présente l'avantage d'être simple et économe en tissus mais est sujette aux inconvénients généraux de la chirurgie.

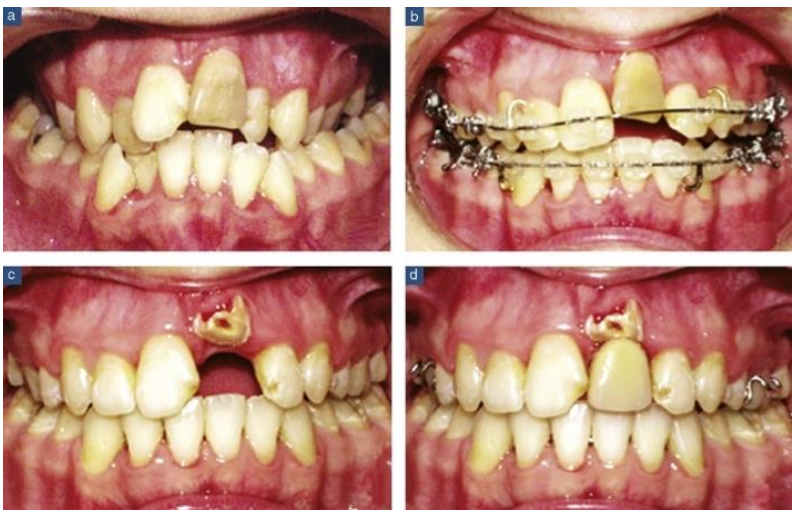


Figure 38 a : incisive ankylosée b : échec de traction ;c : préservation du volume osseux par amputation coronaire ; d : temporisation par prothèse amovible. (70)

Les indications de l'amputation coronaire sont généralement posées chez l'enfant ou l'adolescent lorsqu'un bridge ou un implant est prévu pour remplacer la dent ankylosée, à condition bien sûr que la racine ne risque pas de se résorber dans l'année.

L’autotransplantation a une place majeure dans la prise en charge des dents ankylosées : il peut s’agir de l’extraction et de la réimplantation de la dent ankylosée dans son alvéole ou de la transplantation d’une autre dent dans l’alvéole de la dent ankylosée. D’une part, l’extraction/réimplantation de la dent ankylosée nécessite de supprimer manuellement les zones d’ankylose au scalpel après avoir extrait la dent. La surface radiculaire est ensuite traitée avec de l’EMD (Emdogain®) dont le but est de favoriser la régénération du ligament alvéolo-dentaire, avant de réimplanter la dent dans son alvéole. Une contention semi rigide est mise en place pour une durée de sept jours.
Toutefois, les résultats de ce protocole varient grandement avec les études. Pour Filippi et Al., les résultats semblaient encourageants pour les petites zones d’ankylose pour une période de suivi de six ans alors que pour le même protocole, Schjøtt et Andreasen observent 100% de récidive d’ankylose à six mois en post-opératoires.
Le risque de récidive important et les dommages provoqués à la dent lors de son extraction dissuadent d’utiliser cette technique de façon systématique en pratique courante. Elle pourra être indiquée en cas d’ankylose limitée ou en temporisation.
D’autre part, une dent saine peut être utilisée en remplacement de la dent ankylosée. Cette solution, esthétique et physiologique, apporte de bons résultats à long terme. Cependant, la transplantation peut être se révéler impossible en cas de dommages osseux important causés lors de l’extraction de la dent ankylosée et qui pourrait compromettre le devenir du transplant.
La technique de corticotomie de repositionnement est une alternative à l’autotransplantation : il s’agit de repositionner chirurgicalement la dent ankylosée et l’os dans laquelle elle est contenue. Si elle ne résout en rien le problème de l’ankylose de la dent, elle permet de retrouver un niveau osseux esthétiquement acceptable dans la zone antérieure et de restaurer un niveau osseux adéquat en prévision d’une réhabilitation prothétique ou implantaire future.

V. Pronostic

A/ Facteurs de risques et de prévisibilité

Les facteurs de risques peuvent être définis comme les facteurs pronostiques significatifs sur le résultat à long terme de l'autotransplantation des dents. Les facteurs de prévisibilité sont des facteurs suspectés d'influer sur la survie à long terme des transplants, mais leur implication n'a pas été significativement prouvée. Facteurs de risques et de prévisibilité fournissent au clinicien des lignes directrices qui l'aident à proposer la meilleure alternative thérapeutique au patient et à poser au mieux l'indication.

- L'âge du patient

Toutes les études s'accordent à dire que l'âge du patient est un facteur primordial pour la réussite de l'autotransplantation. (9) Les patients jeunes présentent des taux de réussite significativement plus importants que des patients âgés. Cela est corrélé avec la réduction du potentiel de régénération des cellules parodontales et avec l'augmentation de la densité de minéralisation de la mandibule avec le vieillissement, qui augmente le risque de traumatisme pendant l'extraction du transplant et diminuent sa capacité de cicatrisation. Cela s'explique aussi par le fait que les greffons prélevés chez les patients jeunes sont souvent encore en cour d'édification radiculaire, avec des possibilités régénératrices supérieures à celles des dents matures.

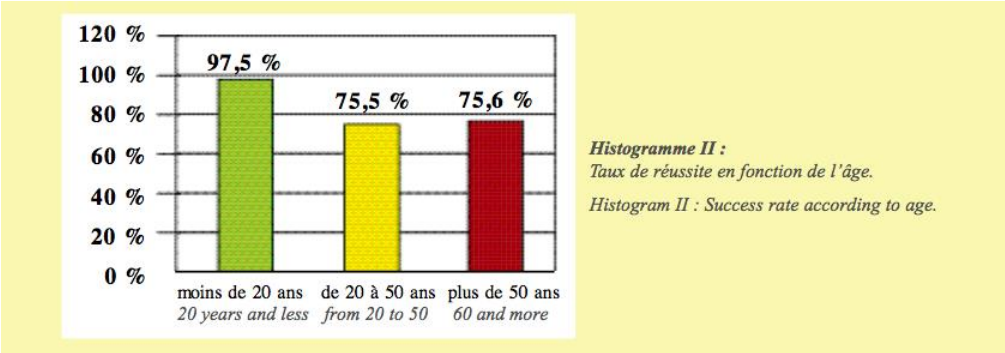


Figure 39. Taux de réussite en fonction de l'âge (34)

- Le site d'extraction du transplant

Les dents maxillaires ont montré des taux de survie significativement plus élevés par rapport aux dents mandibulaires. La différence de densité osseuse entre les deux maxillaires pourrait expliquer cette différence, les risques de traumatismes du transplant étant plus importants à la mandibule où l'os est plus dense. (80) La densité moyenne de minéralisation de la mandibule serait en effet deux fois supérieure à celle du maxillaire dans sa partie antérieure et trois fois supérieure à celle du maxillaire dans sa partie postérieure.

- Le temps d’exposition extra oral du transplant

Comme pour la réimplantation des dents traumatisées, un temps extra oral amoindri de la dent à transplanter à un effet positif sur la survie du transplant. Un temps extra oral de moins de 15 minutes est recommandé pour permettre au mieux la viabilité des cellules du ligament parodontal. (36)

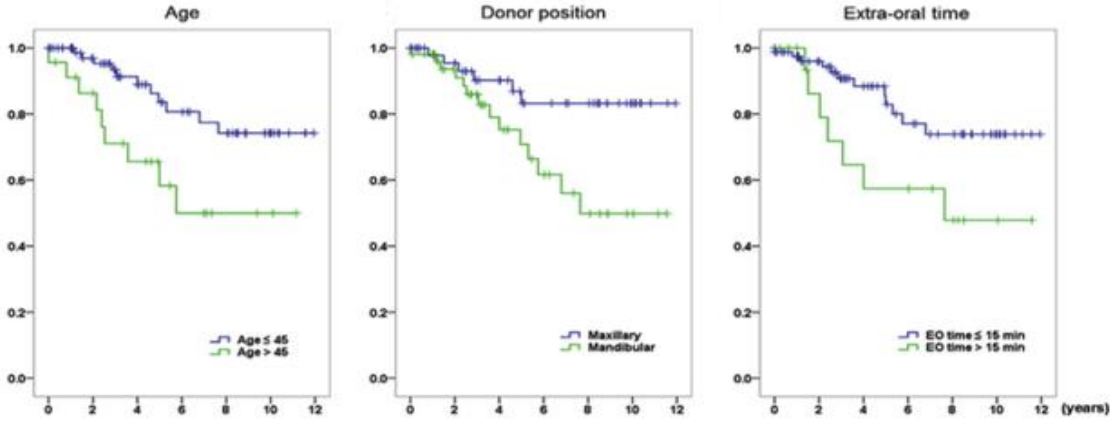


Figure 40. Taux de survie en fonction de l’âge du patient (p=0.012) , de la position initiale du transplant (p=0.023) et du temps d’exposition extra-oral (p=0.044). (42)

- La difficulté de l’avulsion

L’extraction d’une dent incluse ou difficile d’accès expose le transplant à davantage de risques de dommage du ligament parodontal et du cément que l’extraction d’une dent sur arcade, augmentant ainsi le risque de résorption radiculaire. De plus, le traitement canalaire préopératoire des dents matures est dans ces cas impossible à réaliser. La réalisation du traitement canalaire pendant le temps opératoire, autrefois recommandée, est aujourd’hui obsolète du fait de l’augmentation trop importante du temps extra oral du transplant. (47) Le traitement canalaire sera donc réalisé en post opératoire, bien que la chambre pulpaire en cours de nécrose et sujette aux minéralisations complique le traitement endodontique et diminue son pronostic. Il est entrepris le plus tôt possible après la chirurgie : deux semaines après transplantation, le risque de résorption radiculaire dû au traitement canalaire double. (24)
Dans le même ordre d’idée, une hypertrophie apicale ou une courbure radiculaire compliquent l’avulsion. Si elles ne sont significativement pas liées à un taux de survie moins important ($p = 0.188$), elles participent quand même à complexifier l’extraction et à amoindrir le pronostic. (42)

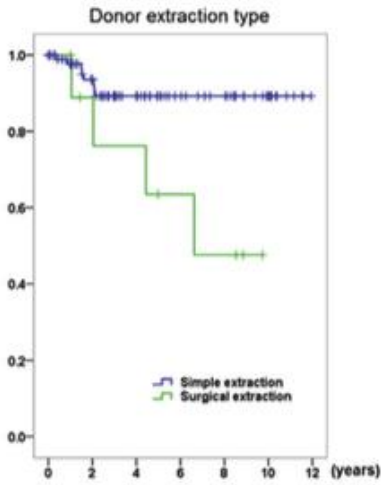


Figure 41. Incidence de résorptions en fonction de la difficulté de l'extraction (p=0.020) (42)

- La nécessité de préparation chirurgicale de l'alvéole réceptrice

L'ankylose résulte de l'infiltration des ostéoblastes et des ostéoclastes dans la dentine racinaire conséquente à l'interruption transitoire mais inévitable de l'apport vasculaire à la surface radiculaire du transplant après l'autotransplantation. (42) Par conséquent, une revascularisation rapide serait nécessaire pour la prévention de l'ankylose. Une cavité d'extraction naturelle présente l'avantage par rapport à une cavité d'extraction préparée chirurgicalement de contenir des cellules de ligament parodontal résiduelles qui favorisent la reconstruction du tissu conjonctif et de l'os. La revascularisation est donc plus rapide et le risque d'ankylose réduit. La cicatrisation retardée dans le cas d'alvéole chirurgicalement préparée entraîne de plus une croissance tissulaire plus lente du transplant.

- La stabilité initiale (42)

Une faible stabilité initiale du transplant l'expose à moins de risques d'ankylose qu'une stabilité initiale importante : une contention rigide du transplant entrave la cicatrisation. En effet, un transplant pouvant effectuer des micromouvements physiologiques présenterait une meilleure revascularisation parodontale : les cellules du ligament parodontal prolifèreraient plus activement sous stimulation mécanique.
Par ailleurs, une stabilité initiale importante du transplant peut dans certains cas refléter une zone d'impaction du transplant dans l'os de l'alvéole réceptrice. La contrainte mécanique ainsi engendrée pourrait provoquer une apoptose localisée des cellules du ligament parodontal et avoir pour conséquence une ankylose ultérieure. Ainsi, de simples sutures seraient plus adaptées en terme de contention qu'un fil collé, même si aucune association entre taux de survie du transplant et les deux techniques n'est significatif (p=0.169).

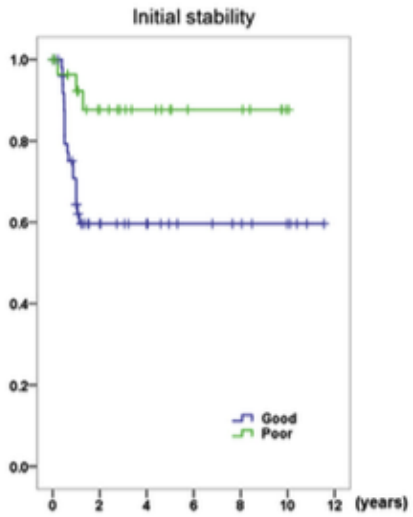


Figure 42. Incidence d'ankylose en fonction de la stabilité initiale (p=0.017) (42)

- Le type de dent transplantée et la morphologie radiculaire

L'autotransplantation des molaires à un taux de survie significativement moins important que l'autotransplantion d'incisives, de canines, ou de prémolaires. (42) Cela peut être dû à la morphologie radiculaire des molaires qui complique l'extraction et la cicatrisation par l'atteinte parodontale plus aisée au niveau de la furcation.
Dans le même ordre d'idée, des racines multiples et/ou divergentes augmentent les risques d'échecs liés à la survie du transplant.

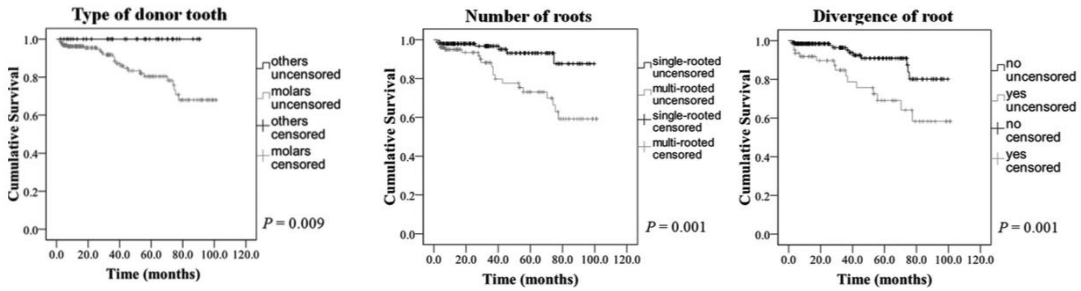


Figure 43. Taux de survie en fonction du type de transplant, du nombre de racines et de leur divergence (42)

- L'état de santé du transplant

Une profondeur de poche parodontale supérieure à 4 mm, une atteinte carieuse, une restauration, ou un traitement canalaire préalable à l'intervention, sont significativement associés à un taux de survie amoindri du transplant.

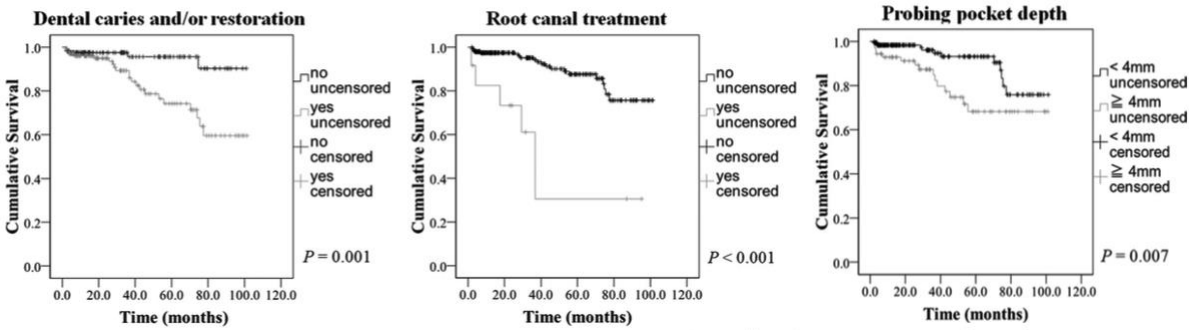


Figure 44. Taux de survie en fonction de l'état de l'atteinte carieuse de la dent et/ou des restaurations, du traitement canalaire et de la profondeur de poche parodontale. (42)

- La durée d'édentation du site receveur (42)

L'absence de stimulation de l'os alvéolaire dû à l'absence de dent au niveau du site récepteur provoque une résorption osseuse et une diminution de la vascularisation et de capacité de régénération et de cicatrisation. L'autotransplantation au niveau d'un site receveur édenté depuis plus de deux mois et demi est par conséquent significativement associée à un taux de survie plus bas du transplant.

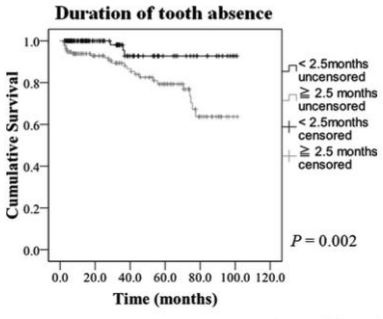


Figure 45. Taux de survie du transplant en fonction de la durée d'édentation du site receveur (42)

- La position du site donneur et du site receveur (42)

Le taux de survie des autotransplantations est statistiquement plus élevé lorsque la dent à transplanter est extraite de la même mâchoire que le site récepteur. Un transplant extrait d'un site adjacent au site récepteur augmenterait également le taux de survie, mais la valeur n'est pas statistiquement significative (p=0.297).

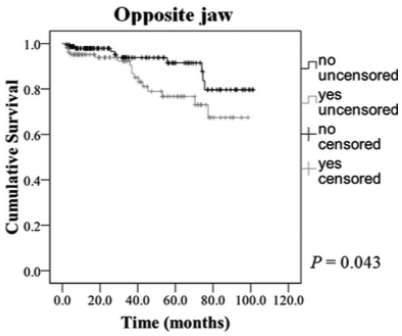


Figure 46 Taux de survie en fonction de la similitude ou la différence entre le site donneur et le site receveur (42)

- Le tabagisme

L'effet néfaste du tabac pour le parodonte a été prouvé, qu'il s'agisse de tabagisme actif ou passif. (82)
La réponse inflammatoire et immunologique aux maladies parodontales est altérée par la fumée de tabac, et la prévalence et la sévérité de maladies parodontales est augmentée chez les fumeurs. Le pronostic des traitements chirurgicaux est amoindri chez les fumeurs et ils présentent des taux d'échecs et de complication plus élevés après la pose d'implants dentaires. Suivant les mêmes mécanismes, le tabac serait aussi délétère lors des autotransplantations et multiplierait par 3,5 le risque d'échec. (33)

- Le bruxisme

Le bruxisme aurait une influence néfaste sur la stabilité du transplant, le pronostic de l'autotransplantation en étant alors diminué. En effet, des forces traumatiques nuisibles résultant de parafonction seraient transmises au greffon pendant les phases initiales de cicatrisation. Le risque de percolation bactérienne serait ainsi augmenté, et le caillot cicatriciel désorganisé, entraînant la nécrose des restes de cellules desmodontales radiculaires. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de mettre le greffon en sous occlusion, et particulièrement chez le bruxeur où il est indispensable de vérifier que le transplant n'interfère pas lors des différents mouvements mandibulaires. (34)
.

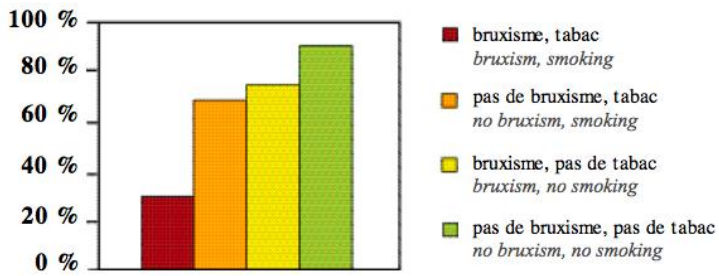


Figure 47 Taux de réussite selon tabac et bruxisme sur 215 cas suivis sur 4 ans ou plus, et mise en évidence du rôle néfaste du tabac et du bruxisme qui, lorsqu'ils sont conjugués, multiplient par 7 les risques d'échec de l'autotransplantation. (34)

B/ Taux de réussite et taux de survie

Taux de réussite et de survie sont à différencier dans le cadre des autotransplantations. Le taux de survie d'un transplant représente le pourcentage de transplants toujours sur arcade après un intervalle de temps spécifié, même si sa fonction, son esthétique ou son développement son compromis. (11) Le taux de réussite varie selon les études en fonction des critères de réussites propres à chaque étude. Taux de survie et taux de réussite sont souvent compliqués à définir car un suivi des patients à long terme doit être organisé et est difficile à mettre en œuvre. Il est également difficile d'obtenir un échantillon impartial, les patients ayant d'avantage tendance à revenir en cas d'échec de la transplantation ou au contraire pour un suivi régulier lorsque la transplantation s'avère être un véritable succès. (55)

1. Dents transplantées immatures (14)

Dans le cas des autotransplantations sur dents immatures, les critères de réussite les plus fréquemment retrouvés dans la littérature sont :

- Présence de la dent sur arcade
- Mobilité physiologique du transplant
- Cicatrisation du ligament parodontal
- Le rapport couronne/racine
- Absence de résorption radiculaire inflammatoire
- Absence d'ankylose
- Cicatrisation des tissus gingival et osseux
- Revascularisation pulpaire
- Développement radiculaire
- Esthétique améliorée
- Réhabilitation de la mastication
- Intégrité de l'arcade dentaire

Les principales études réalisées entre 1990 et 2014 ont été recensées dans le tableau suivant. Les études, prospectives ou rétrospectives, ont été réalisées sur des périodes de suivi moyennes variant entre 3,8 ans et 26,4 ans. Le type de transplant et la taille de l'échantillon ont été relevés. Les taux de succès, de survie, de résorption radiculaire inflammatoire et d'ankylose pour les différentes études peuvent être appréciés dans ce tableau.

Investigateur	Période de suivi (année)	Type de transplant	Taille de l'échantillon	Taux de succès (%)	Taux de survie (%)	Taux de Résorptions Radiculaires Inflammatoires (%)	Taux d'ankylose (%)
Andreasen et Al, 1990 (8)	13	Prémolaires	337	93	99	3,2	3,5
Lundberg et al, 1996 (77)	6	Molaires Et Prémolaires	204	94	NR	0,49	2,9
Josefsson et al, 1999 (43)	4	Molaires Et Prémolaires	110	91,9	NR	3	3
Czochrowska et al, 2002 (27)	26,4	Incisives latérales Prémolaires Dents surnuméraires	30	79	90	NR	6
Kallu et al 2005 (44)	3,8	Incisives Canines Prémolaires Molaires	273	79,4	NR	21,3	13,6
Denys et al, 2013 (30)	4,9	Incisives Canines Prémolaires Molaires	234	61,9	NR	6,8	15,8
Diaz et al 2014 (31)	3,9	Incisives latérales Prémolaires Molaires	30	90	100	NR	6,6
Mertens et al, 2014 (53)	14,3	Prémolaires Molaires	25	76	96	0	20

Figure 48. Tableau issu de ma collection personnelle

Une méta-analyse publiée en 2017 par l'Association Américaine des Chirurgiens Oraux et Maxillo-facial synthétise les résultats de 21 études réalisées entre 1990 et 2014. Sur les 21 études, 10 étaient rétrospectives et 11 étaient prospectives.
Le taux de réussite global était de 89,68%, le taux de survie de 98,21% et la période moyenne de suivi de 6 ans et 3 mois.

La cicatrisation ligamentaire avec l'obtention d'un ligament alvéolo-dentaire fonctionnel s'obtient dans 79 à 94% des cas. (8) Concernant la cicatrisation gingivale, la profondeur des poches serait équivalente aux autres dents. (27) La cicatrisation pulpaire est retrouvée dans 70 à 96% des cas, permettant la réitération et la revascularisation du transplant. (8) Un à deux millimètres d'édification radiculaire résiduelle peuvent être espérés après la transplantation : elle serait complète dans 59% des cas. (56) Par ailleurs, les dents transplantées ne seraient pas plus sensibles aux résorptions de surface que les autres dents au cours d'un traitement orthodontique. (45)

2. Dents transplantées matures

Les critères de réussite sont plus limités dans le cadre des dents matures transplantées. En effet, les attentes sont moins importantes du fait de la fin de la croissance et seules la présence de la dent sur l'arcade associée à une cicatrisation des tissus péri-implantaires et à une absence de résorption radiculaire inflammatoire ou d'ankylose sont recherchées. (42)
Une récente étude menée en 2016 sur 105 dents matures transplantées sur une période de 9 ans a montré des taux de survie et de réussite encourageants. Le taux de survie cumulatif des transplants s'est élevé à 88,1% sur une période de 3 ans, et à 68,2% douze ans après l'autotransplantation. Le taux de succès n'a pas été évalué. Les taux de résorptions radiculaires inflammatoires se limitaient à 12,1% à trois ans et à 17,1% à 12 ans. Le taux d'ankylose mesuré à 27,8% à deux ans s'est avéré être plus important, mais sa valeur est stable. Aucune augmentation n'a été mesurée à 12 ans. (42)

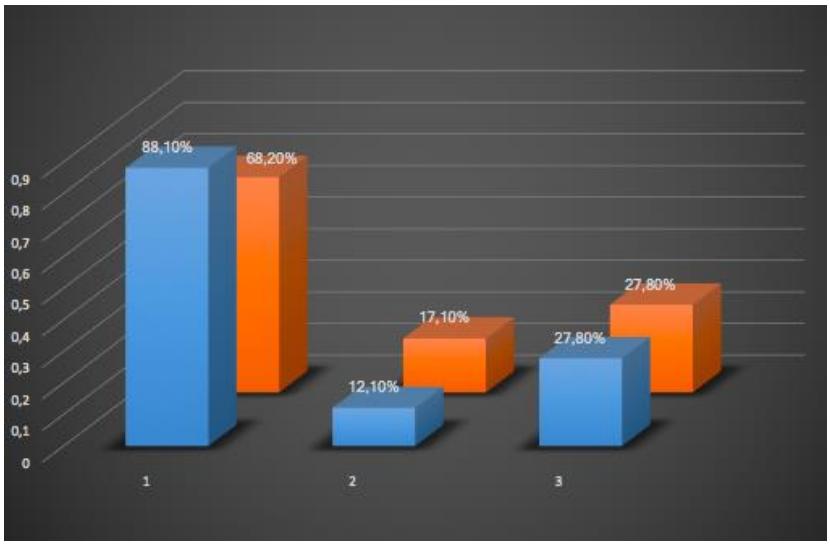


Figure 49. Taux de survie (série 1) de résorption radiculaire inflammatoire (série 2) et d'ankylose (série 3) à 3 ans (bleu) et à 12 ans (orange) (issu de ma série personnelle)

Les résultats sont assez similaires à une précédente étude réalisée en 2012 sur 259 dents matures transplantées. Le taux de survie cumulatif des transplants a été estimé à 84,4% sur une période de 5ans. Le taux de succès a été calculé à 89,6% sur une période moyenne de 3 ans. Les principales causes d'échec étaient l'absence de cicatrisation des tissus péri-transplantaires pour 63% et la résorption radiculaire pour 37%. (42)

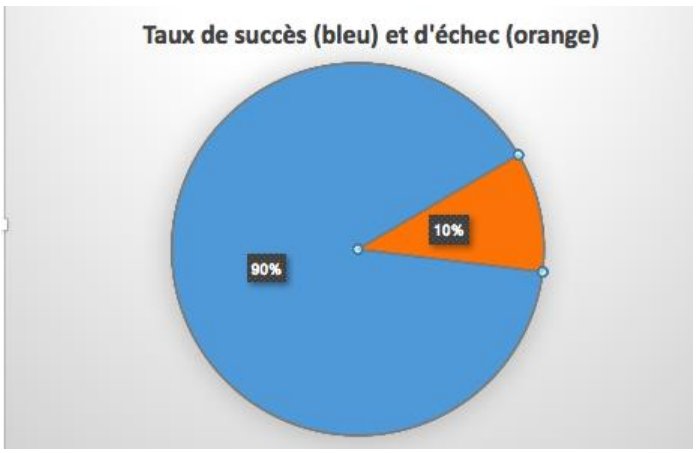


Figure 50. Taux de succès (bleu) et d'échec (orange) (issue de ma série personnelle)

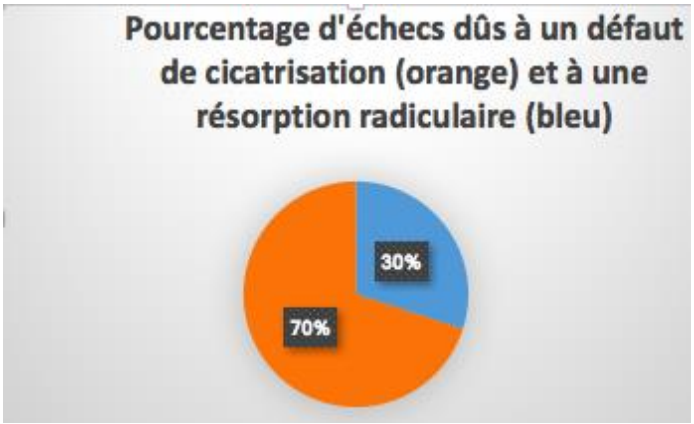


Figure 51. Pourcentage d'échecs dus à un défaut de cicatrisation (orange) et à une résorption radiculaire (bleu) (issue de ma série personnelle)

3. Enquête de satisfaction auprès des patients (41)

Une enquête de satisfaction a été réalisée en 2013 auprès de 45 patients ayant bénéficié d'une autotransplantation. Ces derniers ont renseigné un questionnaire dans lequel des échelles analogiques numériques étaient utilisées, allant de 1 pour une mention « excellent » à 6 pour « insuffisant ». Les patients ont évalué leur perception subjective de réussite du traitement, le résultat esthétique, la douleur post-opératoire, le confort actuel et la réponse à leurs attentes. Ils ont également questionné les patients sur leur espérance sur le temps de survie du transplant et leur ont demandé s'ils seraient prêts, si besoin, à se faire de nouveau autotransplanter une dent ou à le recommander.
Les résultats étaient les suivants :

- Perception subjective du succès de l'autotransplantation : 1,6
- Résultat esthétique : 1,8
- Douleur post-opératoire : 2,3
- Confort actuel : 1,2
- Réponse à leurs attentes : 1,6

91% des patients recommandent la procédure et 89% d'entre eux ont déclaré être prêts à bénéficier d'une autre autotransplantation si besoin est.
92% des patients s'attendaient à ce que la transplantation survive pour le reste de leur vie, 80% estimait le taux de survie à 10 à 15 ans et 36% des patients ne faisaient pas de prédictions.

C/ Améliorer le pronostic : techniques d'avenir

1. Apport de l'imagerie tridimensionnelle (81)

La localisation des canines incluses doit être la plus précise possible : l'imagerie 2D ne serait pas assez fiable pour répondre à ce critère de précision. La position de la canine doit être étudiée et définie dans les trois sens de l'espace, une imagerie tridimensionnelle est donc nécessaire. L'utilisation de plus en plus fréquente du CBCT (Cone Beam Computed Tomography), l'imagerie (tomographie) volumique 3D numérisée à base d'un faisceau radiographique cônique, offre la possibilité d'obtenir des coupes axiales, sagittales et coronales à travers du volume désiré. Elle permet de localiser les canines incluses avec des coupes plus fines et un excellent contraste tissulaire qui apporte plus d'informations au niveau osseux que pour un scanner médical traditionnel (CT). C'est également une alternative moins coûteuse et moins irradiante et qui est utilisée de plus en plus fréquemment par le corps médical. Certains cas d'autotransplantations, et notamment les repositionnements chirurgicaux de canines ou les cas d'autotransplantation dans le cadre de fentes labio-alvéolo-palatines nécessitent impérativement une imagerie tridimensionnelle, le CBCT étant la technique de choix.

2. Utilisation d'un guide chirurgical

La préparation de l'alvéole réceptrice est souvent basée sur une estimation visuelle subjective des dimensions du transplant. La fabrication d'un modèle dentaire à trois dimensions peut permettre l'optimisation de la préparation de l'alvéole, qui sera d'emblée mieux adaptée au transplant. Plusieurs guides chirurgicaux ont été décrits dans la littérature. Les plus simples d'entre eux sont des répliques de dents en acier inoxydable autoclavables. (10) Ils présentent l'avantage d'être peu chers, réutilisables, et ne nécessitent pas d'irradier le patient. Les modèles standards sont fabriqués à partir de copies de dents extraites pour des raisons orthodontiques, des gabarits de plusieurs tailles étant proposés.

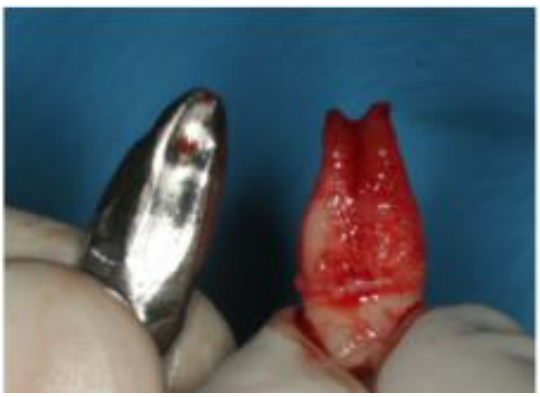


Figure 52. Gabarit métallique de prémolaire utilisé pour la préparation du site receveur (10)

Après extraction du transplant, le gabarit chirurgical dont la taille s'en rapproche le plus est sélectionné et le transplant est repositionné dans son alvéole. L'alvéole réceptrice peut ainsi être préparée sans manipuler le transplant, celui-ci étant inséré dans l'alvéole réceptrice une fois seulement la préparation terminée. Le temps d'exposition extra-oral et les risques de lésions du ligament parodontal inutiles liés à l'ajustement de l'alvéole sont ainsi diminués et le pronostic est par conséquent amélioré.

Toutefois, les gabarits chirurgicaux peuvent dans certains cas manquer de précision : c'est le cas notamment pour les dents aux racines courbes ou longues, pour lesquels l'extraction atraumatique de la dent et la préparation du site receveur sont difficiles. Ces difficultés peuvent être surmontées par la réalisation de modèles de prototypage rapide assisté par ordinateur (CARP). Le modèle CARP est conçu à l'aide d'une imagerie tomographique à faisceau conique et permet d'analyser les dimensions réelles de la dent donneuse. En les utilisant, le temps extraoral est significativement réduit et l'adéquation entre la dent à transplanter et le site receveur est améliorée. (83)

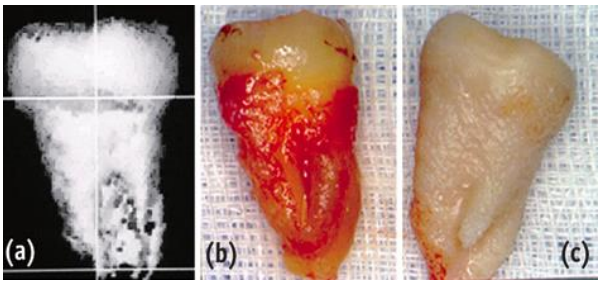


Figure 53. (a) image 3D de la dent à transplanter (b) transplant après extraction ; (c) modèle CARP (47)

3. La piézochirurgie pour optimiser la technique chirurgicale (57)

La piézochirurgie est de plus en plus répandue en chirurgie orale et maxillo-faciale. Après avoir démontré son efficacité en implantologie pour la mise en place d'implants ou l'élévation de la membrane sinusienne, pour l'extraction de dents incluses, les prélèvements osseux, l'énucléation kystique, la distraction ostéogénique ou encore la chirurgie orthognatique, elle contribue maintenant à l'optimisation de la technique chirurgicale dans le domaine des autotransplantations. L'extraction des troisièmes molaires incluses ou enclavées dans le cadre d'une autotransplantation peut se montrer compliquée et diminuer le pronostic de la chirurgie. En effet, l'utilisation d'instruments rotatifs peut conduire à des températures élevées excessives pendant la coupe osseuse. Elle peut également provoquer une ostéo-nécrose marginale et nuire à la régénération et à la guérison parodontale. (57)
La piézochirurgie permet de surmonter les difficultés techniques liées à la procédure : son avantage réside dans sa capacité de coupe sélective dans laquelle seul le tissu minéralisé est coupé sans endommager les tissus mous. La coupe osseuse peut être effectuée avec précision et avec une augmentation de température minimale, ce qui empêche tout dommage thermique potentiel.

Figure 54 embouts de piézochirurgie (57)

La pointe oscillante entraîne par ailleurs des mouvements de la solution d'irrigation grâce à un phénomène de cavitation qui permet une meilleure visibilité et un champ opératoire propre. Par conséquent, le chirurgien peut effectuer de manière sûre et précise l'élimination d'os autour de la troisième molaire, avec des chances minimes de glissement d'instrument qui peuvent endommager la racine de la dent. Contrairement aux macrovibrations produites par les instruments rotatifs conventionnels, la piézochirurgie fonctionne selon le principe des microvibrations. L'amplitude de vibration et le bruit occasionné est diminué, minimisant le stress psychologique et la peur du patient. La piézométrie permettrait de diminuer la douleur et le gonflement post-opératoire occasionnés par l'extraction des troisièmes molaires.
Toutefois, le coût de la technique limite encore son utilisation.

4. Progrès microbiologiques (68)

Les progrès récents dans le domaine de la biologie cellulaire ont permis de mieux comprendre le rôle des cellules souches et l'implication des facteurs de croissances.
L'utilisation de cellules souches parodontales ou de facteurs de croissance directement placés dans l'alvéole réceptrice sont étudiés dans l'objectif de favoriser les phénomènes de cicatrisation et de régénération. Après une greffe, un processus vasculaire et un processus d'activation de substances biochimiques facilitent la régénération des cellules épithélioconjonctives et osseuses. Les facteurs de croissance (FDC) qui interviennent sont principalement contenus dans les granules alpha des plaquettes sanguines. Ce sont des peptides naturels proches des hormones, mais dont l'activité est locale. Ils facilitent le recrutement des cellules nécessaires à la réparation, leur activation et leur multiplication. Trois familles de FDC sont impliquées dans les processus de réparation :

- IGF1 (insuline like growth factor) : il stimule la croissance osseuse en se combinant avec le PDGF et le TGF bêta
- PDGF (platelet derived growth factor) : il est chimiotactique et mitogène pour les cellules parodontales. Il facilite l'angiogenèse. Il accélère le remplacement des tissus lésés
- TGF bêta (transforming growth factor beta) : il stimule la synthèse de l'ADN et des protéines des fibroblastes. Il est ostéo-inducteur et freine l'activité anticollagénase des cellules inflammatoires.

Depuis 1985, des concentrés plaquettaires peuvent être isolés par centrifugation du sang du patient chez qui l'autotransplantation va être pratiquée. Un film plaquettaire riche en FDC est tiré : c'est une technique qui présente les avantages d'être facile et peu coûteuse.

Par ailleurs, de nombreuses études récentes ont étudié les cellules liées au ligament parodontal (PDL) impliquées dans la régénération parodontale. (35) Les cellules liées au ligament parodontal sont une population cellulaire hétérogène qui peut être divisée en fibroblastes, cémentoblastes et ostéoblastes. (20) Elles contiennent des cellules souches ayant une capacité de prolifération élevée, un potentiel de différenciation multipotent et la capacité de former des tissus de type ligament parodontal. Les tissus PDL ont également un niveau élevé d'activité phosphatase alcaline. Ces caractéristiques attestent le fait que les cellules PDL induisent une régénération osseuse au voisinage de la dent transplantée.
Un concentré de cellules souches inséré dans l'alvéole réceptrice aurait donc un effet positif sur la cicatrisation parodontale. (76)

5. Ouverture sur l’avenir : cryoconservation de dents ? (72)

Un récent article propose de cryoconcerver les dents extraites dans l’objectif d’avoir une banque de dents donneuses à disposition en cas de nécessité d’autotransplantation. Il existerait de nombreux rapports cliniques et des expériences sur les animaux montrant l’efficacité de la cryoconservation des dents. Les troisièmes molaires, les dents surnuméraires et les prémolaires saines extraites pour raisons orthodontiques pourraient être dans le futur conservées par refroidissement à de températures inférieures à zéro, généralement à 77 K ou -196 ° C (point d’ébullition de l’azote liquide). A ces basses températures, toute activité biologique, y compris les réactions biochimiques qui conduiraient à la mort cellulaire, seraient effectivement arrêtées. Des solutions cryoprotéctives sont utilisées pour préserver les cellules lors de la congélation à l’approche des basses températures et pour la décongélation lors du réchauffement à température ambiante. Une étude récente révèle que le taux de succès des dents autotransplantées cryoconcervées n’est seulement que de 79%. Cela s’explique par les lésions cellulaires induites par la formation de cristaux de glace à l’intérieur des cellules ainsi que par le stress mécanique engendré par la formation de glace extracellulaire. Cela implique donc que le traitement du canal doit être effectué avant la transplantation.
Toutefois, les transplantations de dents cryoconcervées doivent être des autogreffes : les réactions immunologiques contre les allogreffes dentaires et le risque de maladie transmissible par voie sanguine est préoccupant et contre-indique l’utilisation de transplantation d’un patient à l’autre.

VI. Conclusion

Les autotransplantations dentaires n'ont cessé d'évoluer au fil des siècles au niveau technique et des indications. Ses mécanismes ont été étudiés pour en faire une technique fiable et reproductible aux taux de survie et de succès élevés. La réussite de l'autotransplantation est fonction de l'état fonctionnel du greffon, de sa morphologie et de son degré d'édification radiculaire. Par ailleurs, les conditions de prélèvement du greffon doivent être les plus atraumatiques possibles pour espérer la pérennité du transplant.
L'orthodontiste dispose d'une place sentinelle pour poser l'indication d'autotransplantation. Il est en étroite collaboration avec le chirurgien en préopératoire où il aménage le site receveur et gère les espaces, en per opératoire où il peut intervenir pour réaliser une contention et en post opératoire si des mouvements du transplant sont nécessaires. Par ailleurs, les mouvements orthodontiques du transplant amélioreraient le pronostic, qu'ils soient pré ou post chirurgicaux.
Destinées à suppléer une agénésie, à remplacer une dent extraite suite à un traumatisme ou pour raison carieuse, ou à repositionner une dent, les indications des autotransplantations sont multiples et variées.
Une fois implanté, le transplant poursuit sa croissance radiculaire. Il est capable de se réinnerver et de se revasculariser : le maintien de la proprioception du transplant lui confère une résistance accrue aux forces occlusales et à la carie. L'os stimulé n'est pas sujet à la résorption et la croissance osseuse se poursuit chez le sujet jeune, évitant ainsi toute infraclusion du transplant et une dysharmonie inesthétique de la ligne des collets comme cela aurait pu être le cas avec un implant. Enfin, l'autotransplantation présente l'avantage d'être réalisée à faible coût. Elle augmente la rapidité de traitement en réduisant considérablement la période de temporisation inévitablement en cas de traitement avec ouverture d'espace et pallie ainsi le problème de manque de coopération des patients à long terme.
Le pronostic est fonction de l'âge du patient, du site d'extraction du transplant, du temps d'exposition extra oral, de la difficulté de l'avulsion, de la nécessité de préparation chirurgicale de l'alvéole réceptrice et de la stabilité initiale du transplant. Il dépend aussi du type et de l'état de santé de la dent transplanté, de sa morphologie radiculaire, de la durée d'édentation du site receveur, de la position du site donneur et du site receveur. Le tabagisme et le bruxisme influent sur le pronostic de l'autotransplantation. Tous ces paramètres sont à prendre en compte pour assurer une prise en charge optimale du patient.
Les taux de survie et de réussite des transplants avoisinent respectivement les 98,21% et les 89,68% pour les dents immatures pour une période de suivi de 6 ans. Pour les dents matures, le taux de survie sur une période de 5 ans est de 84,4% et le taux de réussite est de 89,6% sur une période de 3 ans.
La technique d'auto transplantation est une technique d'avenir qui intéresse la recherche. Elle s'est développée conjointement à l'imagerie tridimensionnelle qui a apporté beaucoup de précision à la technique chirurgicale. Des guides chirurgicaux sont également en voie de développement, qu'il s'agisse de reconstitutions métalliques de dents standards ou de modèles de prototypage rapide assistés par ordinateurs. La technique chirurgicale et la cicatrisation sont également optimisées par le développement de la piézochirurgie et les progrès microbiologique. La cryoconservation de dents pourrait permettre de conserver systématiquement les dents saines extraites pour en faire une réserve en cas de nécessité de transplantation ultérieure. La fiabilité acquise par les techniques de transplantations dentaires permet de les considérer avec intérêt dans notre arsenal thérapeutique, à condition d'en respecter les impératifs biologiques et techniques.

Table des figures

Figure 1. Radiographie panoramique initiale (21) 7
Figure 2. Vue latérale gauche, site receveur après avulsion et curetage (21) 7
Figure 3. Vue latérale gauche du site donneur(21) 8
Figure 4. Vue latérale gauche, site receveur a j0 (21) 8
Figure 5. Vue latérale gauche du transplant et du sac folliculaire (21) 8
Figure 6. Radiographie à J0 (21) 9
Figure 7. Vue latérale gauche des sutures (21) 9
Figure 8. Vue latérale gauche 9
Figure 9. Radiographie rétroalvéolaire 9
Figure 10. Stade 8 de Nolla: 2/3 de la racine formée (37) 11
Figure 11. Stade 9 de Nolla: longueur radiculaire définitive mais apex ouvert (37) 12
Figure 12. Radiographie panoramique rétroalvéolaire et photos clinique d'un mésiodens associé à une agénésie de la 12 (48) 16
Figure 13. Radiographie rétroalvéolaires du mésiodens transplanté en place d'une incisive latérale après traitement endodontique (a) trois ans après transplantation (b et c) (48) 16
Figure 14. Odontome gênant l'éruption de la 26 et après extraction (issue de la collection du Pr Jean-Louis Sioux) 16
Figure 15 *(A à G). Volumineux kyste maxillaire gauche refoulant 21, 22 et 23 chez un jeune garçon. Vues avant, pendant et après l'exérèse du kyste et la remise en place chirurgicale des trois dents refoulées. Radiographies pré- et post-opératoires. (68)* 20
Figure 16 *Agénésies de 14 et 15 chez un garçon de 12 ans.* 22
Figure 17 *(A à I). Inclusion ectopique de 21, malformée avec angulation de la racine sur la couronne. Transplant de 25 en situation de 21 avec positionnement en rotation de 90°. Evolution, mise en place et coronoplastie. Radiographies préopératoires et trois ans après la fin du traitement. (68)* 23
Figure 18. Édification radiculaire du germe de 48 transplanté en situation de 46 (68) 24
Figure 19. Phase orthodontique préchirurgicale de réouverture d'espace au niveau du site receveur. (54) 26
Figure 20. Autotransplantation de la 15 avec mise en place du transplant en mésiorotation et réalisation d'une contention par arc orthodontique scellé au ciment verre-ionomère photopolymérisable (54) 27
Figure 21. a) Mise en place d'une contention du transplant par arc orthodontique scellé au ciment verre-ionomère photopolymérisable. b) Cliché rétroalvéolaire réalisé le jour de la transplantation. (54) 28
Figure 22. Résultat parodontal péjoratif après prise en charge orthodontique trop précoce d'un germe de prémolaire transplanté dans le cadre d'une agénésie. (68) 29
Figure 23. Photographies avant le traitement chez une patiente de 25 ans atteinte de fente labio-palatine bilatérale. On note une arcade pincée avec une agénésie de la 12 et une 25 ectopique (46) 34
Figure 24. A et B : Reconstitution tomodensitométrique avant l'autotransplantation; C : site receveur du transplant après préparation orthodontique; D : photographie après autotransplantation; E et F, photographies intraorales avant l'ostéotomie de Lefort 1 et l'ostéotomie sagittale bilatérale des ramus programmée. (46) 34
Figure 25. Photographies après traitement (46) 35
Figure 26 Radiographie de l'améloblastome montrant une zone radiotransparente multiloculaire bien définie avec une apparence de «bulle de savon» (61) 36

Figure 27. Défaut osseux mandibulaire après résection en bloc de la lésion s'étendant de la canine mandibulaire gauche à la première molaire mandibulaire gauche. A, vue intrabuccale clinique. B, vue radiographique (61) 36
Figure 28. Radiographies après transplantation des molaires mandibulaire à la région de la première molaire et de la deuxième prémolaire. A, radiographie prise après 7 jours (61) 37
Figure 29. B : Radiographies prises après 60 jours. C : Radiographie prise après 6 mois. 37
Figure 30. B : Radiographies prises après 7 jours. C : Radiographie prise 15 mois après la transplantation montrant une formation d'os alvéolaire dans la région canine. (61) 38
Figure 31 A, B : Vues intrabuccales cliniques montrant toutes les dents transplantées en occlusion 38
Figure 32. C : Radiographie montrant la formation de l'os alvéolaire et la poursuite de l'édification radiculaire de toutes les dents à l'exception de la molaire transplantée en place de la canine avec une croissance radiculaire limitée. D : Reconstruction tridimensionnelle de la mandibule montrant la formation de l'os alvéolaire. (61) 39
Figure 33. Reconstruction tridimensionnelle d'une canine impactée (81) 40
Figure 34. Autotransplantation d'une incisive : (A) photo pré-opératoire (B) Elévation du lambeau(C) Incisive incluse dans sa position initiale après le retrait de la corticale (D) Défaut osseux après le retrait de la corticale (E) Incisive après positionnement dans le défaut (F) Suture de l'incisive et ligature de l'arc à un bouton collé en vestibulaire. (66) 42
Figure 35 Radiographies pré opératoire (a) et de contrôle à 5 ans (b) d'implants trans-canins (28) 42
Figure 36. Ankylose avec version des dents adjacentes. (70) 44
Figure 37. a : ankylose d'une dent dans la corticale du rebord basilaire mandibulaire ; b : mise en place d'une miniplaque pour tracter la 46 après mobilisation chirurgicale ; c et d : égression et mise en place de la 46 sur l'arcade. (70) 45
Figure 38 a : incisive ankylosée b : échec de traction ;c : préservation du volume osseux par amputation coronaire ; d : temporisation par prothèse amovible. (70) 45
Figure 39. Taux de réussite en fonction de l'âge (34) 47
Figure 40. Taux de survie en fonction de l'âge du patient (p=0.012) , de la position initiale du transplant (p=0.023) et du temps d'exposition extra-oral (p=0.044). (42) 48
Figure 41. Incidence de résorptions en fonction de la difficulté de l'extraction (p=0.020) (42) 49
Figure 42. Incidence d'ankylose en fonction de la stabilité initiale (p=0.017) (42) 50
Figure 43. Taux de survie en fonction du type de transplant, du nombre de racines et de leur divergence (42) 50
Figure 44. Taux de survie en fonction de l'état de l'atteinte carieuse de la dent et/ou des restaurations, du traitement canalaire et de la profondeur de poche parodontale. (42) 51
Figure 45. Taux de survie du transplant en fonction de la durée d'édentation du site receveur (42) 51
Figure 46 Taux de survie en fonction de la similitude ou la différence entre le site donneur et le site receveur (42) 52
Figure 47 Taux de réussite selon tabac et bruxisme sur 215 cas suivis sur 4 ans ou plus, et mise en évidence du rôle néfaste du tabac et du bruxisme qui, lorsqu'ils sont conjugués, multiplient par 7 les risques d'échec de l'autotransplantation. (34) 52
Figure 48. Tableau issu de ma collection personnelle 54
Figure 49. Taux de survie (série 1) de résorption radiculaire inflammatoire (série 2) et d'ankylose (série 3) à 3 ans (bleu) et à 12 ans (orange) (issu de ma série personnelle) 55
Figure 50. Taux de succès (bleu) et d'échec (orange) (issue de ma série personnelle) 55
Figure 51. Pourcentage d'échecs dus à un défaut de cicatrisation (orange) et à une résorption radiculaire (bleu) (issue de ma série personnelle) 56
Figure 52. Gabarit métallique de prémolaire utilisé pour la préparation du site receveur (10) 57
Figure 53. (a) image 3D de la dent à transplanter (b) transplant après extraction ; (c) modèle CARP (47) 58
Figure 54 Embouts de piézochirurgie (57) 58

Références bibliographiques

1) ACHOUR-SABBAH L., Signes précoces de la dysharmonie dento-maxillaire, Sciences du Vivant [q-bio], Paris : Université Paris Descartes, 2017, 55 pages.

2) AKHLEF, Yousra et al. Autotransplantation of teeth to the anterior maxilla : A systematic review of survival and success, aesthetic presentation and patient-reported outcome. Dental Traumatology. 2018, vol. 34, no. 1, s. 20-27. ISSN 1600-4469.

3) ANAES, Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent, Service recommandations et références Professionnelles, Paris, Juin 2002, 87 pages.

4) ANDREASEN, Frances M. et KAHLER, Bill. Pulpal response after acute dental injury in the permanent dentition : clinical implications—a review. Journal of endodontics, 2015, vol. 41, no 3, p. 299-308.

5) ANDREASEN JO., Atlas de réimplantation et de transplantation dentaire. Paris ; Milan ; Barcelone : Masson, 1994, 302 p.

6) ANDREASEN, F. M., J. O. ANDREASEN et O. SCHWARTZ. The effect of apicoectomy before replantation on periodontal and pulpal healing in teeth in monkeys. International Journal of Oral Surgery. 1985, vol. 14, no. 2, s. 176-183. ISSN 0300-9785.

7) ANDREASEN JO, ANDREASEN FM, ANDREASEN L., Text book and colour atlas of traumatic injuries to the teeth, 4ème edition, Oxford : Blackwell Publishing, 2007, 385–386, 740–760.

8) ANDREASEN, J. O. et al. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. European Journal of Orthodontics. 1990, vol. 12, no. 1, s. 25-37. ISSN 0141-5387.

9) AOYAMA, Shoko, DDS et al. Prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2012, vol. 114, no. 5, s. S216-S228. ISSN 2212-4403.

10) ASHKENAZI, Malka et Liran LEVIN. Metal tooth-like surgical templates for tooth autotransplantation in adolescents. Dental Traumatology. 2014, vol. 30, no. 1, s. 81-84. ISSN 1600-4469.

11) ASLAN, Belma Isik, Neslihan UÇÜNCÜ et Altan DOĞAN. Long-term follow-up of a patient with multiple congenitally missing teeth treated with autotransplantation and orthodontics. The Angle Orthodontist. 2010, vol. 80, no. 2, s. 396-404. ISSN 0003-3219.

12) ASSURANCE MALADIE, M'T Dents : des examens gratuits pour les moins de 18 ans et les femmes enceintes [en ligne]. Disponible sur : https://www.ameli.fr/bouches-du-rhone/assure/sante/themes/carie-dentaire/mt-dents (consulté le 31.01.2018)

13) ASSURANCE MALADIE, Traumatisme dentaire, 2017 [en ligne]. Disponible sur : https://www.ameli.fr/bouches-du-rhone/assure/sante/urgence/accidents-domestiques/traumatismes-dentaires (consulté le 31.01.2018)

14) ATALA-ACEVEDO, Claudia, DDS et al. Success Rate of Autotransplantation of Teeth with an Open Apex : Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2016 ; 2017; vol. 75, no. 1, s. 35-50. ISSN 0278-2391.

15) BECKER, Adrian et Stella CHAUSHU. Success rate and duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2003, vol. 124, no. 5, s. 509-514. ISSN 0889-5406.

16) BERENGERE Calvet. Place des blocs allogeniques dans les greffes preimplantaires, Odontologie, Bordeaux : Collège des Sciences de la santé, 2014, 112p.

17) BERIAT, Güçlü Kaan, BERIAT, N. C., et YALCINKAYA, E. Ectopic molar tooth in the maxillary sinus: a case report. Clin Dent Res, 2011, vol. 35, no 2, p. 35-40.

18) BERTL, Kristina et al. A wide mesio-distal gap in sites of congenitally missing maxillary lateral incisors is related to a thin alveolar ridge. Clinical Oral Implants Research. 2017 ; 2016 ; vol. 28, no. 9, s. 1038-1045. ISSN 0905-7161.

19) BRANDONE Sarah, L'autotransplantation de la dent de sagesse : étude econometrique comparative avec la technique implantaire, Odontologie, Toulouse III : Paul Sabatier, 2012, 118p.

20) BRIGHT, R. et al. Periodontal ligament-derived cells for periodontal regeneration in animal models : a systematic review. Journal of Periodontal Research. 2015, vol. 50, no. 2, s. 160-172. ISSN 0022-3484.

21) CATHERINE, J. -H et al. Autotransplantation de dent immature. Revue De Stomatologie Et De Chirurgie Maxillo-Faciale. 2007, vol. 108, no. 1, s. 46-50. ISSN 0035-1768.

22) CHOI, Sung Chul et al. Surgical repositioning of the impacted immature maxillary central incisor. Quintessence International (Berlin, Germany : 1985). 2011, vol. 42, no. 1, s. 25.

23) CHOI, Y. H. et al. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion : a retrospective study. International Endodontic Journal. 2014, vol. 47, no. 12, s. 1168-1176. ISSN 0143-2885.

24) CHUNG, Wen-Chen et al. Outcomes of autotransplanted teeth with complete root formation : a systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Periodontology. 2014, vol. 41, no. 4, s. 412-423. ISSN 0303-6979.

25) COURSON F., SMAIL-FAUGERON V., DURSUN E., Traitements restaurateurs des dents permanentes immatures, Réalités Cliniques, 2012, volume 23, numéro 4 : 281-287.

26) CZOCHROWSKA, Ewa M., Gunvor SEMB et Arild STENVIK. Nonprosthodontic management of alveolar clefts with 2 incisors missing on the cleft side: A report of 5 patients. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2002, vol. 122, no. 6, s. 587-592. ISSN 0889-5406.

27) CZOCHROWSKA, Ewa M. et al. Outcome of tooth transplantation: Survival and success rates 17-41 years posttreatment. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2002, vol. 121, no. 2, s. 110-119. ISSN 0889-5406.

28) DAVARPANAH, Keyvan et al. Unconventional implant placement. V : Implant placement through impacted teeth ; results from 10 cases with an 8- to 1-year follow-up. International Orthodontics. 2015, vol. 13, no. 2, s. 164-180. ISSN 1761-7227.

29) DELSOL L., ORTI V., CHOUVIN M., CANAL P., Canines et incisives maxillaires incluses : diagnostic et thérapeutique, Encyclopédie médico-chirirgicale, medecine buccale, Elsevier, 28-635-G-10, 2008.

30) DENYS, Delphine et al. Importance of root development in autotransplantations: a retrospective study of 137 teeth with a follow-up period varying from 1 week to 14 years. European Journal of Orthodontics. 2013, vol. 35, no. 5, s. 680-688. ISSN 0141-5387.

31) DÍAZ, J. A., JANS, G. A., et ZAROR, C. E. Long-term evaluation and clinical outcomes of children with dental transplants in Temuco city, Chile. Eur J Paediatr Dent, 2014, vol. 15, no 1, p. 6-12.

32) FINDIK, Yavuz et Timuçin BAYKUL. Ectopic third molar in the mandibular sigmoid notch: Report of a case and literature review. Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2015, vol. 7, no. 1, s. e133-e137. ISSN 1989-5488.

33) GARCIA, Alain. Apport des techniques d'autogreffes dentaires à l'orthodontie. International Orthodontics. 2005, vol. 3, no. 3, s. 221-234. ISSN 1761-7227.

34) GARCIA A, L'autogreffe dentaire est-elle toujours d'actualité, Revue d'Odonto-Stomatologie, septembre 2002.

35) GONZALEZ-OCASIO, J. A. et M. STEVENS. Autotransplantation of Third Molars With Platelet Rich Plasma for Immediate Replacement of Extracted Non-Restorable Teeth. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2016, vol. 74, no. 9, s. e34-e35. ISSN 0278-2391.

36) GUPTA, Sandeep et al. Autotransplantation. Journal of Conservative Dentistry : JCD. 2015, vol. 18, no. 6, s. 500. ISSN 0972-0707.

37) HANDA A., HANDA J.-K., Autotransplantation : A Literature Review, International Journal of Health Sciences & Research, 2015, volume 5, numéro 1 : 288-296.

38) HAROUN A., Recommandations de l'HAS sur l'avulsion des troisièmes molaires, Bulletin de l'Union Nationale pour l'Intérêt de l'Orthopédie Dento-Faciale, 2008, numéro 37 : 22-37.

39) HELORET C., Agénésies dentaires : De la phylogenèse à l'épigénétique, Odontologie, Toulouse III : Paul Sabatier, 2015, 104p.

40) HILLERUP, S. et al. Tooth transplantation to bone graft in cleft alveolus. The Cleft Palate Journal. 1987, vol. 24, no. 2, s. 137-141. ISSN 0009-8701.

41) HUTH, Karin Christine et al. Autotransplantation and surgical uprighting of impacted or retained teeth: A retrospective clinical study and evaluation of patient satisfaction. Acta Odontologica Scandinavica. 2013, vol. 71, no. 6, s. 1538-1546. ISSN 0001-6357.

42) JANG, Youngjune, DDS et al. Prognostic Factors for Clinical Outcomes in Autotransplantation of Teeth with Complete Root Formation: Survival Analysis for up to 12 Years. Journal of Endodontics. 2016, vol. 42, no. 2, s. 198-205. ISSN 0099-2399.

43) JOSEFSSON, Eva et al. Treatment of lower second premolar agenesis by autotransplantation: four-year evaluation of eighty patients. Acta Odontologica. 1999, vol. 57, no. 2, s. 111-115. ISSN 0001-6357.

44) KALLU, R. et al. Tooth transplantations: a descriptive retrospective study. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery. 2005; 2006; vol. 34, no. 7, s. 745-755. ISSN 0901-5027.

45) KOKAI, Satoshi et al. Retrospective study of 100 autotransplanted teeth with complete root formation and subsequent orthodontic treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015, vol. 148, no. 6, s. 982-989. ISSN 0889-5406.

46) KOKAI, Satoshi et al. Comprehensive treatment approach for bilateral cleft lip and palate in an adult with premaxillary osteotomy, tooth autotransplantation, and 2-jaw surgery. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015, vol. 147, no. 1, s. 114-126. ISSN 0889-5406.

47) LEE, Seung-Jong et Euiseong KIM. Minimizing the extra-oral time in autogeneous tooth transplantation: use of computer-aided rapid prototyping (CARP) as a duplicate model tooth. Restorative Dentistry & Endodontics. 2012, vol. 37, no. 3, s. 136-141. ISSN 2234-7658;2234-7666.

48) LEE, Y. et al. Autotransplantation of mesiodens for missing maxillary lateral incisor with cone-beam CT-fabricated model and orthodontics. International Endodontic Journal. 2014, vol. 47, no. 9, s. 896-904. ISSN 0143-2885.

49) LESCLOUS, Philippe. Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire : Recommandations Afssaps 2011. Médecine Buccale Chirurgie Buccale. 2011, vol. 17, no. 4, s. 334-346. ISSN 1273-2761.

50) L'orthodontie, une spécialité aux cœur des grands enjeux de santé publique, Dossier d'information SFSO, LJ Corporate 2015, 15 pages.

51) MANCINI, G. et al. Primary tooth ankylosis : report of case with histological analysis. ASDC Journal of Dentistry for Children. 1995, vol. 62, no. 3, s. 215. ISSN 1945-1954.

52) MAROUANE, Omar et al. Tooth replantation : an update. Médecine Buccale Chirurgie Buccale. 2017, vol. 23, no. 2. ISSN 1273-2761.

53) MERTENS, Brenda, Abdessamad BOUKARI et Henri TENENBAUM. Long-term follow up of post-surgical tooth autotransplantation : a retrospective study. Journal of Investigative and Clinical Dentistry. 2016, vol. 7, no. 2, s. 207.

54) MOCKERS, Olivier, Jean-Huges CATHERINE et Michel LE GALL. Autotransplantation de prémolaires en orthodontie. International Orthodontics. 2004, vol. 2, no. 2, s. 95-112. ISSN 1761-7227.

55) MOSS, J. P. The indications for the transplantation of maxillary canines in the light of 100 cases. British Journal of Oral Surgery. 1975, vol. 12, no. 3, s. 268-274. ISSN 0007-117X.

56) MURTADHA, L., V. PATEL, J. KWOK. Do Autotransplanted Teeth Require Elective Root Canal Therapy ? Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2015, vol. 73, no. 9, s. e54-e54. ISSN 0278-2391.

57) NAGORI, Shakil Ahmed et al. Evaluating success of autotransplantation of embedded/impacted third molars harvested using piezosurgery: a pilot study. Acta Odontologica Scandinavica. 2014, vol. 72, no. 8, s. 846-851. ISSN 0001-6357.

58) NOLTE, Dirk et al. Two-Phase Transplantation (TPTX) Concept : A New Approach for Instant Rehabilitation of Young Children after Avulsion of Central Incisor. Open Journal of Stomatology. 2017, vol. 7, no. 2, s. 136-146. ISSN 2160-8709.

59) OENNING, Anne Caroline et al. Cone-beam CT in paediatric dentistry : DIMITRA project position statement. Pediatric Radiology. 2018, vol. 48, no. 3, s. 308-316. ISSN 0301-0449.

60) ONG, D., Y. ITSKOVICH a G. DANCE. Autotransplantation : a viable treatment option for adolescent patients with significantly compromised teeth. Australian Dental Journal. 2016, vol. 61, no. 4, s. 396-407. ISSN 0045-0421.

61) OSTERNE, Rafael Lima Verde, DDS, MSc et al. Autotransplantation of Immature Third Molars and Orthodontic Treatment After En Bloc Resection of Conventional Ameloblastoma. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2015, vol. 73, no. 9, s. 1686-1694. ISSN 0278-2391.

62) PARIS, M. et al. L'ankylose dentaire : diagnostic par tomodensitométrie et reconstruction tridimensionnelle. Journal De Radiologie. 2010, vol. 91, no. 6, s. 707-711. ISSN 0221-0363.

63) PARK, So-Yeon et al. The autotransplantation and orthodontic treatment of multiple congenitally missing and impacted teeth. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2012, vol. 36, no. 4, s. 329-334. ISSN 1053-4628.

64) PARKIN, Nicola et al. Open versus closed surgical exposure of canine teeth that are displaced in the roof of the mouth. The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2008, no. 4, s. CD006966.

65) PERON, J. -M. Accidents d'évolution des dents de sagesse. EMC - Dentisterie. 2004, vol. 1, no. 2, s. 147-158. ISSN 1762-5661.

66) PLAKWICZL, Paweł, DDS, PhD et al. Pulp Revascularization after Repositioning of Impacted Incisor with a Dilacerated Root and a Detached Apex. Journal of Endodontics. 2015, vol. 41, no. 6, s. 974-979. ISSN 0099-2399.

67) POHL, Yango et al. Periodontal healing after intentional auto-alloplastic reimplantation of injured immature upper front teeth. Journal of Clinical Periodontology. 2000, vol. 27, no. 3, s. 198-204. ISSN 0303-6979.

68) RECOING, J. Transplantations et réimplantations dentaires. Implantodontie. 2005, vol. 14, no. 4, s. 154-175. ISSN 1158-1336.

69) ROUAS P., BANDON D., DRUO J.-P., DELBOS Y., D'ARBONNEAU F., JACQUELIN L.-F., Les hypominéralisations molaires-incisives : Diagnostic et prise en charge adaptée, l'Information Dentaire, 2010, numéro 9 : 13-19.

70) SASTRE, Julien et Michel LE GALL. Déplacement dentaire – implications cliniques. International Orthodontics. 2010, vol. 8, no. 2, s. 105-123. ISSN 1761-7227.

71) SIXOU J.-L., ROBERT J.-C., Anomalies dentaires [en ligne]. Disponible sur : https://ecm.univ-rennes1.fr/nuxeo/site/esupversions/61300e75-6d9c-4fc8-843f-bca5717b55d0/module4/site/html/d4e793_d4e802_d4e928_1.html?inline , (consulté le 31.01.2018)

72) SONWANE, Siddharth et al. Autotransplantation of cryopreserved teeth : A review. Journal of Orthodontic Research. 2015, vol. 3, no. 1, s. 1. ISSN 2321-3825.

73) STRBAC, GD. et al., Survival Rate of Autotransplanted Teeth After 5 Years – A Retrospective Cohort Study, Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery, 2017, volume 45, numero 8 : 1143-1149.

74) STRBAC, Georg D., DDS, PhD et al. Guided Autotransplantation of Teeth : A Novel Method Using Virtually Planned 3-dimensional Templates. Journal of Endodontics. 2016, vol. 42, no. 12, s. 1844-1850. ISSN 0099-2399.

75) SUNIL, Kim, DDS, MSD et al. Vertical Bone Growth after Autotransplantation of Mature Third Molars : 2 Case Reports with Long-term Follow-up. Journal of Endodontics. 2015, vol. 41, no. 8, s. 1371-1374. ISSN 0099-2399.

76) SUZAKI, Yusuke et al. Preapplication of orthodontic forces to the donor teeth affects periodontal healing of transplanted teeth. The Angle Orthodontist. 2008, vol. 78, no. 3, s. 495-501. ISSN 0003-3219.

77) TAYLOR, G. A clinical follow-up study of 278 autotransplanted teeth: Lundberg T, Isaksson S. Brit J Oral Maxillofac Surg 34:181, 1996. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1997, vol. 55, no. 1, s. 103-104. ISSN 0278-2391.

78) TSUKIBOSHI, Mitsuhiro et al. Autotransplantation of teeth. Chicago : Quintessence Publishing. Co, 2001. ISBN 9780867153958 ; 0867153954.

79) Tooth Autotransplantation as an Alternative to Dental Procedure Or Replace Missing Teeth. Cases Series, Clinical Oral Implants Research, 2017, volume 28, numéro 14 : 195-195.

80) TURKYILMAZ, I., T. F. TÖZÜM et C. TUMER. Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography. Journal of Oral Rehabilitation. 2007, vol. 34, no. 4, s. 267-272. ISSN 0305-182X.

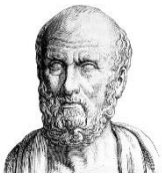
81) UDAY, NM et al. Comparison of axial and sagittal views for angulation, cuspal tip distance, and alveolus width in maxillary impacted canines using CBCT. Journal of Orthodontic Research. 2014, vol. 2, no. 1, s. 21. ISSN 2321-3825.

82) UNDERNER, M. et al. Effets du tabac sur la maladie parodontale. Revue Des Maladies Respiratoires. 2009, vol. 26, no. 10, s. 1057-1073. ISSN 0761-8425.

83) VERWEIJ, J.P., MD, DMD et al. Replacing heavily damaged teeth by third molar autotransplantation with the use of cone-beam computed tomography and rapid prototyping. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2017, vol. 75, no. 9, s. 1809-1816. ISSN 0278-2391.

84) WATANABE, Yohei et al. Long-term observation of autotransplanted teeth with complete root formation in orthodontic patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010, vol. 138, no. 6, s. 720-726. ISSN 0889-5406.

85) YANG, Yun et al. Effect of Early Orthodontic Force on Periodontal Healing After Autotransplantation of Permanent Incisors in Beagle Dogs. Journal of Periodontology. 2012, vol. 83, no. 2, s. 235-241. ISSN 0022-3492.



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

DELOUYA Anaelle – Autotransplantations & Orthodontie : apports réciproques.

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2018

Rubrique de classement : Orthopédie dento-faciale

Résumé :
Les autotransplantations dentaires peuvent se définir comme le déplacement d'un organe dentaire fonctionnel d'un site donneur vers un site receveur chez le même patient. Destinées à suppléer une agénésie, à remplacer une dent extraite, les indications des autotransplantations sont multiples et variées.
La première partie rappelle les principes généraux sur les autotransplantations, tant au niveau sémantique et historique que technique.
La deuxième partie traite des apports de l'orthodontie aux autotransplantations. L'orthodontiste à une place déterminante pour poser l'indication d'autotransplantation, mais agit également en collaboration avec le chirurgien-dentiste pour que l'autotransplantation se déroule dans les meilleures conditions possibles. Enfin, l'orthodontie aurait une influence sur le pronostic des autotransplantations.
La troisième partie détaille les apports des autotransplantations à l'orthodontie, ouvrant le champ des alternatives thérapeutiques. Chaque indication d'autotransplantation est développée ainsi que les avantages de la technique par rapport aux différentes alternatives thérapeutiques.
Enfin, une quatrième partie évoque le pronostic de la technique en étudiant les taux de réussite et de survie modulés par des facteurs de risques et de prévisibilité, mais aussi en développant les techniques d'avenir susceptibles d'améliorer le pronostic.

Mots clés : Autotransplantations, Orthodontie, Chirurgie dentaire

DELOUYA Anaelle - Autotransplantations & Orthodontics: reciprocal contributions.

Abstract:
Dental autotransplantations can be defined as the displacement of a functional dental organ from a donor site to a recipient site in the same patient. Intended to replace an agenesis, to replace a tooth extracted, indications of autotransplantations are many and varied.
The second part deals with the contributions of orthodontics to autotransplantations. The orthodontist has a decisive place to ask the indication of autotransplantation, but also works in collaboration with the dentist to ensure that autotransplantation takes place in the best possible conditions. Finally, orthodontics would have an influence on the prognosis of autotransplantations.
The third part details the contributions of autotransplantations to orthodontics, opening the field of therapeutic alternatives. Each indication of autotransplantation is developed as well as the advantages of the technique compared to the different therapeutic alternatives.
Finally, a fourth part discusses the prognosis of the technique by studying success and survival rates modulated by risk factors and predictability, but also by developing future techniques that can improve the prognosis.

MeSH : Autotransplantations, Orthodontics, Dental surgery

Adresse de l'auteur :
62 Traverse Chanteperdrix
13010 MARSEILLE