

UNIVERSITE DE NANTES
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2011

Thèse n° 3236

**DENTS PERMANENTES EXPULSEES :
PRISE EN CHARGE ET CONSEQUENCES
FONCTIONNELLES
ANALYSE DE LA LITTERATURE**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par :

Yoann CHENEAU
Né le 26/04/1985

le 3 novembre 2011, devant le jury ci-dessous :

Président : Monsieur le Professeur Olivier LABOUX
Assesseur : Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN
Assesseur : Monsieur le Docteur Alain HOORNAERT
Assesseur : Monsieur le Docteur Christian VERNER

Directeur de thèse : Madame le Docteur Elisabeth ROY

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

INTRODUCTION

L'expulsion dentaire traumatique correspond au déplacement complet de la dent hors de son alvéole et représente jusqu'à 16% de tous les traumatismes des dents permanentes. Elle survient le plus souvent entre 1 et 3 ans (dents temporaires), entre 7 et 10 ans et entre 16 et 18 ans lors de chutes, de rixes, de la pratique sportive ou d'accidents de la circulation.

Les incisives centrales maxillaires sont de loin les plus touchées (80%), suivies par les incisives latérales maxillaires, les incisives centrales mandibulaires et les incisives latérales mandibulaires. Les autres dents ne sont pratiquement jamais atteintes (*Ibaseta-Diaz et coll. 2002*).

Ce type de traumatisme peut avoir des conséquences relativement graves car il touche généralement des personnes en croissance traversant une période cruciale pour la croissance faciale et le développement psychosocial (*Petrovic et coll. 2010*).

Pour le chirurgien dentiste, cette urgence peut être considérée comme l'une des plus difficiles à traiter car elle concerne la gestion de la dent elle-même, du système d'attache de celle-ci, des tissus mous et durs adjacents (*De Jesus Soares et coll. 2008*).

Après un bref rappel de l'histologie dentaire et parodontale, nous ferons une mise au point de la littérature récente concernant les différentes prises en charge des expulsions des dents permanentes ainsi que leurs conséquences fonctionnelles et leur traitement éventuel.

I. HISTOLOGIE DENTAIRE ET INCIDENCES EN CAS D'EXPULSION DENTAIRE

A. RAPPELS HISTOLOGIQUES

Une expulsion dentaire provoque de nombreux dommages dentaires et parodontaux (*Kenny et Barrett, 2001*). Un rappel histologique est donc nécessaire, car connaître le fonctionnement de l'organe dentaire sain est indispensable à la thérapeutique post-traumatique afin que celle-ci ne perturbe en aucun cas la guérison totale.

Nous allons donc détailler succinctement l'histologie amélaire, pulpaire, dentinaire, cémentaire et osseuse et s'attarder un peu plus sur celle du ligament parodontal qui est particulièrement touché lors d'une expulsion.

1. L'émail (*Ross et coll. 2002*)

L'émail est composé à 96% de matière minérale, le reste étant de l'eau et de la matière organique.

Il est formé par la juxtaposition de structures élémentaires appelées cordons ou prismes d'émail. Chaque prisme minéralisé de 4 à 8 μm de diamètre traverse l'émail, de la jonction émail-dentine jusqu'à la surface de la dent.

Ces prismes sont des cristaux d'hydroxyapatite entourés par une gaine de nature organique, imbriqués les uns dans les autres. La disposition des cristaux à l'intérieur de chaque prisme est très complexe. Les améloblastes et les prolongements de Tomes influent tous les deux sur la forme des cristaux. Les cristaux d'émail de la tête du prisme sont orientés parallèlement au grand axe de ce dernier alors que ceux de la base divergent légèrement du grand axe.

L'arrangement dans l'espace des prismes d'émail est compris plus clairement que leur structure interne. Les prismes d'émail sont situés en rang le long de la dent, et à l'intérieur de chaque rang, le grand axe du prisme est généralement perpendiculaire à la dentine sous-jacente.

La zone autour du prisme d'émail est constituée d'émail interprismatique. Ce dernier a la même composition que l'émail en prisme ; cependant, une distinction histologique est faite entre les deux car l'orientation des cristaux est différente dans chaque cas.

2. Les dentines

Les dentines sont composées à 70% d'hydroxyapatite, à 20% de matière organique, et à 10% d'eau.

Leur formation (dentinogénèse) est un processus continu, qui ralentit quelque peu entre les phases de formation initiale où l'activité sécrétrice est intense et les phases matures où ces processus sont ralentis. Dans l'incisive, on estime que les odontoblastes élaborent entre 4 et 10 μm de nouvelle dentine par jour. Il semble plus raisonnable de considérer le chiffre de 4 μm , corroboré par la présence de striations qui peuvent correspondre à une activité circadienne (*Piette et Goldberg, 2001*).

Cette apposition continue se fait au niveau coronaire chez l'homme, principalement au niveau du plancher pulpaire, de façon moins forte au niveau du plafond ; enfin, elle se produit plus faiblement au niveau des parois latérales. Du fait de cette réduction de volume non homothétique, les cornes pulpaires persistent tardivement. Au fur et à mesure de la formation

de dentine, les odontoblastes reculent en même temps que la pulpe. Ceux-ci s'étagent d'abord sur plusieurs couches, puis leur nombre décroît, probablement par apoptose. Les prolongements cellulaires qui persistent dans les canalicules ne s'étendent probablement pas jusqu'à la jonction amélo-dentinaire, mais laissent vide une partie des canalicules. En dépit de données divergentes, il est probable qu'ils ne dépassent pas la moitié ou le tiers interne de la dentine. Entre autres facteurs, le vieillissement cellulaire fait que, isolément ou par groupe, on note la présence de tractus morts dans la dentine sénescence. Des minéralisations intracaniculaires secondaires peuvent contribuer à la sclérose du tissu (*Piette et Goldberg, 2001*).

On distingue anatomiquement :

- Les couches de dentines périphériques : le manteau dentinaire dans la zone coronaire et la couche hyaline de Hopewell-Smith, en continuité avec la couche granulaire de Tomes au niveau de la racine.
- Les couches de dentines circumpulpaire.

La dentine élaborée jusqu'à la mise en fonction de la dent sur l'arcade est une dentine primaire ; celle qui est élaborée tout au long de la vie est une dentine secondaire. L'incidence de pathologies (caries, abrasion etc) sur la dentinogenèse peut conduire à l'élaboration de dentine tertiaire ou réactionnelle qui se forme après un temps d'arrêt de la dentinogenèse, se traduisant par la présence d'une ligne calciotraumatique, à l'image des lignes d'inversion visibles dans le tissu osseux (*Piette et Goldberg, 2001*).

3. La pulpe (*Mount et Hume, 1998*)

La zone externe de la pulpe est constituée par les corps cellulaires des odontoblastes. Immédiatement sous-jacente se trouve une zone presque dépourvue de cellules mais riche en terminaisons nerveuses sensibles et en capillaires sanguins. Toute la partie centrale de la pulpe est remplie d'un tissu conjonctif avec des cellules mésenchymateuses, des cellules de défense, des fibroblastes, des fibres de collagène, une substance fondamentale, un réseau de vaisseaux sanguins (artérioles, capillaires et veinules associés à leur système nerveux sympathique), des vaisseaux lymphatiques, des fibres nerveuses sensibles et des terminaisons nerveuses libres. Ce tissu assure le support métabolique nécessaire aux odontoblastes lors de la synthèse de la dentine, tant au moment de la formation initiale qu'au cours de la réparation. Lorsque des odontoblastes meurent alors que la vitalité pulpaire se trouve par ailleurs préservée, de nouveaux odontoblastes se différencient à partir de l'ectomésenchyme pulpaire et forment une dentine de réparation irrégulière.

a. L'innervation sensible de la pulpe

Des terminaisons nerveuses sensibles dénudées sont en contact direct avec les odontoblastes, certaines se prolongeant quelque peu à l'intérieur des tubuli dentinaires. Les déplacements de fluide à l'intérieur des tubuli dentinaires provoquent une réaction telle qu'elle peut être ressentie comme douloureuse. De même, les fortes variations de température tant vers le chaud que vers le froid peuvent également déclencher des réactions douloureuses.

L'intensité du stimulus susceptible de provoquer une réaction douloureuse est fonction de la réactivité des récepteurs sensitifs, qui sera fortement augmentée en cas de réaction inflammatoire du tissu pulpaire. Il est raisonnable de penser que l'abondante innervation sensible de la pulpe joue un rôle de protection pour la cavité buccale. Il s'agit également d'un

élément diagnostique majeur pour le praticien, puisque la présence de symptômes douloureux sera révélatrice de processus pathologiques présents dans la dentine et la pulpe.

b. La vascularisation sanguine de la pulpe

La vascularisation de la pulpe est très riche. La circulation sanguine y est aussi importante, rapportée au volume tissulaire, que celle du cerveau. Cette constatation est probablement liée au métabolisme particulièrement actif des odontoblastes au cours de la formation dentinaire et de la réparation, ce qui permet par ailleurs à la pulpe de résister aux agressions chimiques et bactériennes. Les nombreux capillaires présents directement sous la couche des odontoblastes réagissent lors d'une agression traumatique par une hyperhémie.

4. Le ciment (*Ross et coll. 2002*)

Le ciment est une couche de tissu conjonctif minéralisé constituée d'une phase organique (25%), d'une phase inorganique (65%) et d'eau (10%).

Le ciment est relativement fin dans la portion coronaire de la racine (20 à 60µm) et plus épais au niveau de l'apex de la dent (100 à 200µm).

On distingue :

- Le ciment acellulaire comprenant des fibres de collagène de type I synthétisées par des fibroblastes desmodontaux ou dérivant du sac folliculaire, partiellement minéralisées et orientées perpendiculairement au grand axe radiculaire. Ces fibres sont dites extrinsèques (fibres de Sharpey) et contribuent fortement à l'attache dento-alvéolaire. C'est le ciment constituant majoritairement le ciment primaire ou pré-éruptif.
- Le ciment cellulaire comprenant des fibres de collagène de type I synthétisées par les cimentoblastes, entièrement minéralisées et sans orientation particulière. Ces fibres sont dites intrinsèques. C'est le ciment constituant majoritairement le ciment secondaire ou post-éruptif.

5. Le ligament parodontal (*Borghetti et Monnet-Corti, 2008*)

Le ligament parodontal se définit comme la structure conjonctive molle, située entre le ciment et l'os alvéolaire, reliant ainsi les dents aux maxillaires par les fibres de Sharpey qui sont insérées dans le ciment d'une part et dans l'os alvéolaire d'autre part.

Contrairement aux autres structures ligamentaires, le ligament parodontal possède une activité métabolique intense et son potentiel réparateur est plus élevé qu'aucun autre tissu du parodonte.

a. Description

Le ligament parodontal se situe entre le ciment et l'os alvéolaire. Il établit des rapports anatomophysiologiques avec le ciment (sur sa face externe), le tissu gingival, l'os alvéolaire et la pulpe (dans l'espace péri-apical et par l'intermédiaire de canaux accessoires).

La largeur de l'espace desmodontal, dans des conditions physiologiques normales, est d'environ 0.25mm +/- 50%.

L'épaisseur du ligament parodontal est la plus fine au niveau du tiers moyen de la dent, lui donnant ainsi son aspect en forme de sablier.

L'âge, la fonction de la dent... influent sur ses dimensions. Ainsi, moins large après la cinquantaine qu'au cours de l'adolescence, il s'élargit en cas de stress ou au contraire devient atrophié lorsque la dent est non fonctionnelle.

Le stade extrême de cette atrophie consiste en l'union du ciment et de l'os et la disparition du ligament parodontal.

b. Histologie

Le ligament parodontal est formé d'un stroma de fibres et de substance fondamentale (l'ensemble des deux constitue la portion extracellulaire, dans lequel les cellules, les vaisseaux sanguins et lymphatiques ainsi que les fibres sont enchâssés).

✓ Les cellules du ligament parodontal

Elles peuvent être classées en 3 grands groupes en fonction de leur origine et de leur rôle :

- les cellules conjonctives
- les cellules épithéliales
- les cellules de défense

Les cellules conjonctives sont :

- le pool fibroblastique (fibroblastes, fibrocytes, myofibroblastes)
- les cellules osseuses (ostéoblastes, ostéocytes, ostéoclastes)
- les cellules cémentaires (cémentoblastes, cémentocytes, cémentoblastes)
- les cellules mésenchymateuses indifférenciées, pluripotentes. Elles seraient capables (par division et différenciation) de remplacer chacun des types cellulaires présents dans l'espace desmodontal. De même, elles pourraient se transformer en cellules réticulaires qui donnent naissance aux cellules souches des lignées sanguines. Elles sont généralement situées à la périphérie vasculaire.

Dans le parodonte supportant une dent ayant terminé son éruption, les populations fibroblastiques sont à l'état quiescent. Il n'existe aucune croissance cellulaire ou tissulaire à l'état physiologique en dépit du renouvellement rapide et étendu des tissus parodontaux. L'homéostasie est réalisée en grande partie par les activités métaboliques des fibroblastes.

Les cellules épithéliales en présence sont des reliquats de la gaine de Hertwig et sont sans fonction apparente, leur métabolisme étant ralenti, mais l'activité cellulaire peut se réveiller dans certaines circonstances pathologiques (inflammation chronique) et conduire à des formations tumorales. Cependant, elles ne peuvent jouer un rôle qu'en présence d'une

dégradation préalable du tissu conjonctif adjacent. De plus, elles peuvent se calcifier et donner naissance à des cémenticules ou constituer la paroi épithéliale des kystes dentaires.

Les cellules de défense sont identiques à celles du tissu gingival. Tous les types de cellules sanguines sont présents, leur grande majorité étant en contact avec la vascularisation parodontale.

✓ La matrice extracellulaire du ligament parodontal

La matrice extracellulaire du ligament parodontal se compose de quatre familles de macromolécules principales : les collagènes (dont la réticuline) et l'élastine représentent la partie fibreuse de la matrice extracellulaire ; les protéoglycannes et les glycoprotéines de structure en constituent la partie gélatineuse, appelée substance fondamentale.

Système fibreux du ligament parodontal

Les fibres constituent l'élément majeur de la matrice extracellulaire du ligament parodontal en représentant de 70 à 80% de son volume. Elles sont vraisemblablement responsables des propriétés physiques et, notamment, de l'ancrage de la dent au sein de son alvéole. Elles comportent essentiellement des faisceaux de fibres collagéniques, mais également des fibres de réticuline et des fibres élastiques.

- Les fibres de collagène

En fonction de leur situation anatomique et de leur orientation, on peut distinguer cinq groupes principaux de fibres collagéniques dont l'ensemble constitue le système fibreux de l'alvéole : les groupes des fibres crestales, horizontales, obliques, apicales et interradiculaires. Les fibres alvéolo-dentaires sont incluses à chacune de leur extrémité dans le ciment et l'os alvéolaire en restant relativement superficielles, ne se mêlant qu'au système dento-périosté. Cette portion est appelée « fibres de Sharpey », décrites par Sharpey en 1856.

- Les fibres de réticuline

Les fibres de réticuline sont arrangées d'une manière nette et organisée pour former un treillis dans lequel les principales fibres collagéniques se développent et s'orientent, et réalisent un support pour les cellules.

- Les fibres élastiques

Elles fonctionneraient comme des fibres de support et de développement et/ou joueraient un rôle sensoriel.

La substance fondamentale

Les éléments de structure du desmodonte (cellules, fibres, vascularisation et innervation) sont répartis au sein de la substance fondamentale dont le volume, au niveau du ligament parodontal, est particulièrement important (60 à 65%).

Il semble que la substance fondamentale présente de nombreuses et importantes fonctions : liaison et échange des ions et de l'eau, contrôle de la synthèse des fibres

collagéniques et de l'orientation fibrillaire. La substance fondamentale du desmodonte, dont la quantité serait proportionnellement plus importante au niveau de l'apex qu'à celui du collet de la dent, varie selon l'état de développement du tissu et selon la localisation. Elle comprend principalement les protéines non collagéniques suivantes :

- Les protéoglycannes, dont le rôle va du maintien de l'intégrité physique de la matrice extracellulaire aux interactions de cellule à cellule.
- Les glycoprotéines de structure qui sont des protéines multifactorielles dont le rôle est d'assurer l'organisation de la matrice extracellulaire et d'interagir avec les surfaces cellulaires.

La substance fondamentale, du fait de ses déplacements, de sa compressibilité et de la structure des macromolécules qui la composent, joue le rôle d'amortisseur vis-à-vis des forces de pression développées lors de la mastication ou d'autres fonctions orales (phonation, déglutition) et para fonctions (bruxisme).

Elle protège ainsi les cellules et les tissus du desmodonte et ceux environnants.

c. Fonctions du ligament parodontal

Les fonctions attribuées au ligament parodontal sont nombreuses : ancrage de la dent, développement et maintien du tissu fibreux d'une part, du tissu calcifié d'autre part, nutrition, transport des métabolites et innervation.

L'ancrage de la dent est réalisé par les faisceaux de fibres de collagène. La fonction de maintien continue aussi longtemps que la racine est retenue dans son alvéole. Le réseau vasculaire et lymphatique apporte les nutriments et élimine les métabolites des tissus mous desmodontaux et d'une partie de la gencive. Les éléments nerveux suivent généralement les voies des canaux vasculaires et lymphatiques, fournissant la stimulation pour les composants musculaires des parois vasculaires ainsi que la perception sensorielle.

Le ligament parodontal joue un rôle de périoste pour le cément et l'os alvéolaire. Les cellules du ligament parodontal interviennent dans la formation et la résorption de ces tissus, ce qui survient lors d'un déplacement physiologique des dents, dans l'adaptation du parodonte aux forces occlusales et dans la cicatrisation des lésions.

Ces phases alternées d'apposition et de résorption permettent le réajustement des fibres desmodontales en fonction des sollicitations subies par la dent.

6. L'os alvéolaire (Borghetti et Monnet-Corti, 2008)

a. Caractéristiques

L'os alvéolaire présente un certain nombre de caractères communs avec le tissu osseux du squelette. On y observe deux types de structures :

✓ L'os compact

Il compose les corticales. En périphérie, il comporte cinq ou six lamelles osseuses concentriques englobant les fibres conjonctives du périoste. En profondeur, c'est un os haversien formé d'une série d'ostéons. Chacun d'eux comporte une lacune centrale conjonctivo-vasculaire de 50µm de diamètre, entourée de 10 à 15 lamelles osseuses concentriques. Les ostéocytes sont disposés dans l'épaisseur des lamelles ou entre deux lamelles contiguës.

✓ L'os spongieux

Il est formé de travées anastomosées de tissu osseux entourant des lacunes larges de moelle osseuse.

b. Les cellules osseuses

✓ Les ostéoblastes

Ces cellules, dérivées d'une matrice cellulaire indifférenciée, occupent la surface du tissu osseux et synthétisent les protéines collagènes et non collagènes de la matrice organique ostéoïde. Elles sont également responsables de la minéralisation de cette matrice.

Sur le plan ultra-structural, ces cellules sont pourvues d'un appareil de synthèse très développé : elles possèdent de nombreuses mitochondries, un ergastoplasme granulaire abondant et un appareil de Golgi très important. A la surface de leur membrane cytoplasmique et au sein de la matrice extracellulaire, des vésicules matricielles peuvent être observées. Celles-ci renferment des lipides unis à du calcium ainsi qu'une enzyme : la phosphatase alcaline. Elles élaborent des cristaux et, après rupture, les libèrent dans la matrice sous forme de dépôts radiaires.

Les ostéoblastes présentent sur leur membrane cytoplasmique une activité phosphatase alcaline qui les différencie des fibroblastes. Cette enzyme interviendrait pour cliver le phosphate lié, substance qui serait capable d'induire la formation et la croissance des cristaux ou de stimuler la production de la matrice osseuse elle-même.

Les ostéoblastes, situés initialement à la surface du tissu osseux, s'emment ensuite dans leurs secretions.

✓ Les ostéocytes

Ils constituent l'évolution normale des ostéoblastes emmurés dans des logettes (ostéoplastes). Ils émettent de nombreux prolongements cytoplasmiques qui s'anastomosent à ceux des cellules voisines par l'intermédiaire de « gap-junctions ».

Les ostéocytes semblent jouer un rôle important dans le transfert du calcium vers le sang et préviennent ainsi l'hyper-minéralisation du tissu osseux.

✓ Les ostéoclastes

Ils assurent la résorption physiologique et pathologique du tissu osseux. Ce sont de grandes cellules multinucléées situées à la surface de l'os dans lequel elles creusent des lacunes de résorption (lacunes de Howship).

Les ostéoclastes présentent une pseudo-bordure en brosse périphérique (expansions cytoplasmiques digitiformes) renfermant des filaments contractiles d'actine et de myosine. Leur cytoplasme renferme un riche réseau lysosomal avec des phosphatases acides ; il secrète également d'autres enzymes (collagénase et autres enzymes protéolytiques) qui résorbent la matrice ostéoïde.

L'os alvéolaire, comme le reste du squelette, est le siège d'un remodelage qui assure un équilibre entre l'ostéogenèse et l'ostéolyse. Il est régi par les cellules précédemment décrites mais également par d'autres facteurs locaux (prostaglandine) et généraux (calcitonine, vitamine D).

B. LES LÉSIONS TISSULAIRES ET LA CICATRISATION LORS D'UNE EXPULSION DENTAIRE

1. Lésions et réactions cellulaires lors d'une expulsion

Lors d'une expulsion, le système d'attache de la dent (ligament parodontal et cément) est très endommagé. Les tissus durs dentaires, l'os alvéolaire et la gencive sont également touchés. Les vaisseaux et nerfs de la pulpe sont sectionnés au niveau du foramen apical et les tissus pulpaux commencent rapidement à se nécroser en raison du manque d'approvisionnement en sang et des facteurs environnementaux (contamination bactérienne, dessèchement de la dent) (*De Jesus Soares et coll. 2008*).

L'expulsion est immédiatement suivie d'une migration massive de la majorité des cellules du ligament parodontal à la surface de la racine alors qu'une faible minorité reste dans l'alvéole. Les cellules du ligament parodontal encore présentes sur la dent vont alors mourir très rapidement pendant les quinze premières minutes et auront complètement disparu au bout d'une heure si la dent expulsée reste à l'air libre (*Chen et coll. 2008*).

2. Cicatrisation en cas de non réimplantation

Si la dent n'est pas réimplantée, un caillot sanguin va se former dans l'alvéole. Les médiateurs de l'inflammation (polynucléaires neutrophiles, macrophages etc.) vont migrer vers ce caillot et y induire la formation d'un tissu de granulation.

Les fibroblastes vont se multiplier énormément au niveau de ce coagulum afin d'y produire un tissu de connexion dense, et de se différencier en ostéoblastes. Ces cellules osseuses seront produites lorsque la maturation du tissu de connexion aura permis à celui-ci d'obstruer complètement l'alvéole : la réimplantation sera alors impossible.

Certaines études ont démontré que ce stade de cicatrisation arrivait moins de deux heures après l'expulsion. La réimplantation est donc soumise à des contraintes de temps cellulaires au niveau de l'alvéole et de la dent (*Kenny et Barrett, 2001*).

Lors de la dernière étape de cicatrisation, le remodelage osseux, les épines et séquestres créés lors de l'expulsion sont supprimés, ce qui conduira à une perte osseuse verticale. De plus, nous pourrions également observer une perte osseuse horizontale due à la

contraction des tissus mous pendant la cicatrisation. Ainsi, à la fin de la guérison de l'alvéole, celle-ci sera réossifiée mais en quantité et qualité moindres qu'avant le traumatisme (*Trimpu et coll. 2010*).

Si la dent expulsée n'est pas réimplantée, il apparaîtra donc un important impact esthétique (dent manquante, fermeture de l'espace par les dents adjacentes) et mécanique (perte du support osseux pour des restaurations prothétiques futures).



Incisive centrale maxillaire expulsée (Schwartz-Arad et coll. 2004).

II. PHYSIOLOGIE DE LA REIMPLANTATION

Après une réimplantation, la racine et le ligament parodontal déchiré sont séparés par un caillot sanguin qui va s'organiser comme un tissu de granulation (*Gulinelli et coll. 2008*). Celui-ci va provoquer une réaction inflammatoire dans les tissus parodontaux, suivie d'une réorganisation du système d'attache de la dent grâce à certaines cellules du ligament parodontal ayant survécu à l'expulsion et à la réimplantation (*Cohenca et Stabholz, 2007*).

Certaines études ont démontré que ces cellules particulières (cellules progénitrices) régulées par des cytokines et autres molécules extracellulaires, étaient les précurseurs de nombreuses cellules osseuses, ligamentaires et cémentaires. Elles permettront, lorsque le ligament parodontal sera pratiquement entièrement régénéré, la formation de multiples jonctions intercellulaires entre différents types de cellules et donc, la cohésion et la stabilité dans le nouveau système d'attache de la dent (*Kenny et Barrett, 2001*).

Cette guérison *ad integrum* d'une dent réimplantée est presque considérée comme utopique pour la plupart des auteurs et n'a été observée que sur un pourcentage extrêmement faible de cas. En effet, lors de la plupart des expulsions, les composants de la dent sont lésés mécaniquement (chocs) et/ou thermiquement (assèchement du ligament) avant que celle-ci ne soit réimplantée. De plus, l'âge et la maturité dentaire influent également sur le pronostic. La guérison de la dent réimplantée (survie de la pulpe + régénération du ligament parodontal) sera donc en grande partie liée à son stade de développement et aux différentes contraintes qu'elle a subies lors du traumatisme (*De Jesus Soares et coll. 2008*).

A. SURVIE DE LA PULPE

La revascularisation de la pulpe se produit uniquement sur des dents dont la racine n'est pas encore complètement formée, et qui ont été réimplantées dans les trois heures. Elle est très recherchée non seulement pour éviter une infection pulpaire mais aussi pour permettre à la dent de continuer son développement (*Krasner, 2004*).

Il faut environ 35 jours pour arriver à un rétablissement fonctionnel. Ce n'est qu'à partir de ce moment que l'on pourra obtenir une réaction aux tests pulpaires. Ces tests se révèlent souvent négatifs, et il faudra se baser sur l'oblitération de la chambre pulpaire et l'absence de symptômes de résorption. En effet, à partir du troisième jour suivant la réimplantation, on observe l'atteinte la plus prononcée de la pulpe coronaire. A partir de la limite du tissu pulpaire sain, on observe une migration de cellules mésenchymateuses et de capillaires le long des parois du canal qui viennent remplacer le tissu pulpaire endommagé. Par la suite, du tissu dur se forme le long de la paroi de dentine dans le sens de la longueur. Cela provoque une oblitération extensive du canal pulpaire avec des tissus durs entre lesquels se trouve le tissu pulpaire vital. Ce tissu dur de réparation est de la dentine atubulaire. L'oblitération pulpaire n'entraîne une nécrose pulpaire que dans un nombre limité de cas, ce qui ne constitue pas une raison suffisante d'effectuer un traitement endodontique à titre prophylactique (*Krasner, 2004*).

Dans le cas d'une dent à l'apex fermé, il n'y a aucune chance de revascularisation. La pulpe va commencer à se nécroser dans l'heure suivant l'expulsion puis, en raison de la contamination bactérienne au niveau de l'espace pulpaire, la partie nécrosée va s'infecter en très peu de temps ce qui va provoquer une inflammation aigüe de la pulpe encore vivante ; celle-ci se nécrosera peu après (*Krasner, 2004*).

B. RETABLISSEMENT DU LIGAMENT PARODONTAL

La conservation de la dent expulsée dans des solvants physiologiques (lait, salive...) est plus favorable à la guérison du ligament parodontal que la conservation à l'air libre.

Le stade de développement radiculaire exerce également une influence. Dans le cas d'une dent jeune immature, le ligament parodontal est plus large que chez l'adulte. Cette différence expliquerait la meilleure survie de celui-ci lors de l'expulsion (*Borghetti et Monnet-Corti, 2008*).

Il peut se manifester différentes modalités de cicatrisation après la réimplantation.

1. Cicatrisation avec formation de ligament parodontal normal

Cette guérison ne se produit que si toutes les couches cellulaires profondes le long de la racine sont restées saines. L'examen radiologique montre un espace desmodontal normal deux à quatre semaines après le traumatisme. La dent se trouve dans une position normale et présente un son à la percussion et une mobilité normale. Le pronostic est dès lors excellent. Malheureusement, cette cicatrisation ne se produit pratiquement jamais parce que les couches cellulaires profondes sont presque toujours endommagées par le traumatisme (*Borghetti et Monnet-Corti, 2008*).

2. Cicatrisation avec résorption superficielle

Histologiquement, cette cicatrisation se caractérise par une zone de résorption superficielle le long de la surface radiculaire, qui se rétablit avec du nouveau ciment. Cette résorption est due à une lésion partielle du ligament parodontal ou du ciment. Le caractère autolimitant du procédé est caractéristique, avec cicatrisation de la zone de résorption par du ciment. La plupart des sites de résorption sont superficiels et se limitent à la couche de cémentaire. Ces lacunes de résorption ne sont pas visibles à la radiographie en raison de leur extension limitée ; on observe un espace desmodontal normal car l'inflammation liée à cette résorption réversible est minime. Cliniquement, la dent occupe une position normale et le son à la percussion est normal (*Borghetti et Monnet-Corti, 2008*).

3. Cicatrisation avec résorption inflammatoire

Elle se voit lorsque les lésions causées au ligament parodontal et au ciment provoquent de petites cavités de résorption à la surface de la racine avec une exposition de la dentine, en plus de la nécrose pulpaire et de son infection. Ces cavités de résorption dégagent les tubuli dentinaires qui sont alors en communication avec le canal radiculaire qui contient du tissu nécrotique. Les toxines de cette zone pénètrent via les tubuli dentinaires jusque dans l'espace desmodontal et provoquent une réaction inflammatoire. Cela intensifie le processus de résorption qui s'étend vers le canal radiculaire. La résorption radiculaire peut être très rapide ; en quelques mois, toute la racine est résorbée. La résorption inflammatoire est surtout fréquente et rapide après réimplantation chez des patients de 6 à 10 ans. L'explication la plus probable est l'ouverture large des tubuli et la fine couche protectrice de ciment. Radiologiquement, la résorption inflammatoire se caractérise par un évidement en cuvette le long de la surface de la racine. Elle peut être visible dès deux semaines après la réimplantation et se manifeste en premier lieu dans le tiers cervical de la racine.

Cependant, histologiquement, le processus démarre une semaine après la réimplantation et s'intensifie au bout de quatre semaines. Cliniquement, soit la découverte, souvent fortuite, est radiologique, soit la dent est mobile et extrudée. Dans ce dernier cas, elle est sensible à la percussion et le son à la percussion est mat (*Borghetti et Monnet-Corti, 2008*).



Résorption inflammatoire (Borghetti et Monnet-Corti, 2008).

4. Cicatrisation avec ankylose et résorption de substitution

Histologiquement, une ankylose signifie une fusion de l'os alvéolaire avec la surface radiculaire. Elle se produit lorsque la surface radiculaire n'est pas recouverte par un ligament parodontal vivant et commence dès deux semaines après la réimplantation. Suivant l'étendue des dommages subis par le ligament parodontal, la résorption de substitution peut évoluer vers une résorption progressive avec dissolution complète de la racine, ou vers une résorption transitoire, dans laquelle la résorption commencée disparaît à nouveau par la suite (*Borghetti et Monnet-Corti, 2008*).



Résorption de substitution et ankylose (Malmgren et coll. 2006).

a. La résorption progressive

Elle se produit lorsqu'une partie importante ($> 4 \text{ mm}^2$) de la surface radiculaire est lésée (*Finucane et Kinirons, 2003*). Les cellules endommagées du ligament parodontal sont

remplacées par des cellules médullaires de l'os alvéolaire. Ces dernières possèdent une capacité ostéogène ; par formation d'os alvéolaire en remplacement de la surface radiculaire, elles provoquent une ankylose (*Sapir et Shapira, 2008*). La vitesse d'ankylose d'une dent est corrélée à la vitesse du remodelage osseux (rapide chez les jeunes et plus lent chez les adultes). Sur une année, les enfants vont voir 50% de leur os se remodeler contre 2% chez les adultes. Ainsi, lors d'une résorption de substitution, la racine sera complètement résorbée en deux ans chez les enfants mais en plus de dix ans chez les adultes (*Moffat et coll. 2002*).

Cliniquement, la dent ankylosée est immobile et le son à la percussion est métallique. De plus, il y a un arrêt local de la croissance de l'os alvéolaire entourant celle-ci alors que le reste du squelette continue à se développer. Il en résultera, chez les individus n'ayant pas terminé leur croissance, une forte sous-occlusion de la dent ankylosée et des dents adjacentes liées à celle-ci par les fibres inter-dentaires ainsi qu'un complexe dento-gingival très inesthétique, ce qui va beaucoup compliquer les futures réhabilitations prothétiques (*Cohenca et Stabholz, 2007*).

Radiologiquement, la détection de l'ankylose est très difficile car elle se développe surtout au niveau des faces palatines et vestibulaires radiculaires. C'est en partie pour cette raison que la résorption de substitution n'est généralement diagnostiquée que 6 à 12 mois après le traumatisme alors qu'elle est normalement décelable dès 2 mois (*Manfrin et coll. 2008*).

b. La résorption transitoire

Lors de la résorption de substitution transitoire, il se produit une ankylose de la dent, mais qui disparaîtra par la suite. Ce type d'évolution se manifeste lorsque des petites zones du ligament parodontal ont été endommagées. Au niveau de ces zones se forme une ankylose, qui est éliminée par la suite par les zones adjacentes dont le ligament parodontal est normal et sain.

Dans un premier stade, la mobilité de la dent diminue et l'espace desmodontal disparaît à des endroits limités. Le son à la percussion est métallique. Puis, à la cicatrisation, la mobilité redevient normale et l'espace desmodontal se rétablit. Le son à la percussion redevient normal (*Vinckier et coll. 1998*).

Nous avons donc vu, au cours de ce chapitre, qu'une dent réimplantée développait différentes séquelles selon la cicatrisation effectuée. Cependant, des études ont démontré que les phases pré et post cicatricielles agissaient également beaucoup sur le pronostic de la réimplantation.

C. INFLUENCE DES PHASES PRE ET POST CICATRICEIQUES SUR LE PRONOSTIC DE LA REIMPLANTATION

1. Phase pré-cicatricielle

Lorsque la dent est réimplantée, une réponse inflammatoire proportionnelle aux différents stimuli subis par la racine peut être observée. Ces différents stimuli (temps pendant lequel la dent est restée au sec, contamination bactérienne, dommages mécaniques...) déterminent le degré des dommages subis par les cellules du ligament parodontal et la couche cémentaire.

La surface radiculaire enduite de cellules mortes et de bactéries sert donc de principal stimulus à l'inflammation post-réimplantation (*Bryson et coll. 2002*).

2. Phase post-cicatricielle

Après la réimplantation, les dents n'ayant pas de fonction occlusale voient leur ligament parodontal devenir hypofonctionnel. Celui-ci devient alors atrophié : l'arrangement des fibres de Sharpey s'y désorganise et il y a une baisse de la prolifération fibroblastique, de la vascularisation et de l'innervation ; le risque d'ankylose est alors fort (*Sringkarnboriboon et coll. 2003*).

Par contre, une dent réimplantée ayant des contacts occlusaux normaux provoquera des changements significatifs dans le remodelage de l'os alvéolaire adjacent et résistera beaucoup plus à l'ankylose (*Barros et coll. 2007*).

Les 3 phases cicatricielles jouent donc chacune un grand rôle dans la guérison de la dent réimplantée. Ainsi, lors d'une expulsion traumatique, la connaissance de ces trois phases et de leur évolution permettra de choisir les thérapeutiques offrant le meilleur pronostic.

III. LES DIFFERENTES PRISES EN CHARGE D'UNE DENT PERMANENTE EXPULSEE

Le but de la prise en charge d'une dent expulsée est de restaurer l'esthétique et la fonction en tenant compte de l'âge du patient, du site du trauma (généralement dans la zone

incisivo-canine) et de l'étendue de la lésion. Afin de réaliser le meilleur plan de traitement, il est préférable que la prise en charge soit pluridisciplinaire et réunisse chirurgiens dentistes, orthodontistes, spécialistes de la dentisterie restauratrice et chirurgicale... (*Zachrisson, 2008*). Mais, établir un diagnostic précis et un plan de traitement adéquat après une expulsion dentaire est une tâche complexe car le pronostic dépend de nombreux facteurs détaillés dans ce chapitre, et dont certains très importants ne sont pas contrôlables par l'équipe qui va gérer le traumatisme (*Manfrin et coll. 2007*). De plus, ce type de trauma étant assez rare, la plupart des chirurgiens dentistes et des centres d'urgence les rencontrant ne sont pas assez formés et équipés pour bien les prendre en charge (*Negri et coll. 2008*).

Le traitement d'une dent expulsée est toujours basé sur les recommandations internationales de l'IADT (International Association of Dental Trauma), qui définissent les différentes prises en charge selon le fait que la dent soit mature ou non (*Krasner, 2004*). Malheureusement, ce traitement ne peut être effectué qu'au cabinet dentaire et sa réussite dépendra beaucoup de la prise en charge réalisée sur le lieu de l'expulsion (*Block et Casadaban, 2005*).

A. TRAITEMENT D'URGENCE : PRISE EN CHARGE SUR LE LIEU DE L'EXPULSION

Il s'agit de la prise en charge de la dent juste après l'expulsion. Le geste offrant le meilleur pronostic est la réimplantation immédiate de la dent dans les 15 minutes qui suivent le trauma car, au-delà, le risque de résorption est très important.

Si une réimplantation immédiate ne peut être effectuée, la dent doit être conservée dans un milieu physiologique afin de maintenir la vitalité du ligament parodontal et d'éviter la dessiccation des cellules de celui-ci (*Block et Casadaban, 2005*).

L'un des meilleurs milieux (et des plus accessibles) est l'HBSS (Hank's Balanced Salt Solution), dont la présence dans les trousse de secours des gymnases, écoles... est vivement recommandée par l'IADT. L'HBSS est généralement commercialisé sous la forme d'un kit (*Save A Tooth Kit*) dans lequel il est dilué avec d'autres produits (sérum physiologique) permettant une conservation optimale de la dent expulsée.

Si l'HBSS n'est pas disponible, le lait apparaît comme la meilleure alternative grâce à son osmolarité et son pH qui préserveraient les cellules du ligament parodontal pendant plus de 8 heures (*Ram et Cohenca, 2004*).

La dent peut également être préservée dans la bouche, cependant, 2 raisons contre-indiquent cette méthode :

- La dent peut être avalée
- La salive est un milieu sceptique qui augmente la possibilité d'infection des tissus parodontaux attachés à la surface dentaire.

D'autres milieux tels que le sérum physiologique ou le Viaspan (milieu de culture utilisé pour la préservation d'organe lors de transplantation) pourraient être utilisés mais ne se trouvent que très rarement dans les lieux publics.

L'eau du robinet, quant à elle, n'est pas recommandée et ne doit être utilisée qu'en solution de dernier recours (*Ram et Cohenca, 2004*).

Cependant, la prise en charge idéale (réimplantation immédiate) n'est pratiquement jamais réalisée car la gestion de l'urgence ne se fait jamais par un professionnel mais par le patient lui-même ou des proches présents sur le lieu du trauma. Il est donc préférable qu'il n'y

ait pas de réimplantation immédiate effectuée par une personne inexpérimentée et/ou en état de choc, mais que la dent soit apportée le plus vite possible chez un praticien, dans un milieu physiologique adéquat.

Ainsi, lorsque le patient traumatisé arrive au cabinet en visite d'urgence, le chirurgien dentiste doit tout mettre en œuvre afin d'offrir le meilleur résultat esthétique et fonctionnel, malgré une prise en charge immédiate souvent inappropriée et incontrôlable par le professionnel, et les séquelles qui en découlent (*Kenny et Barrett, 2001*).

B. TRAITEMENT DEFINITIF : PRISE EN CHARGE AU CABINET DENTAIRE

Il s'agit de la prise en charge effectuée par le praticien lorsque le patient arrive au cabinet. La consultation doit toujours commencer par un questionnaire complet afin de connaître l'état de santé général du patient, le temps précis pendant lequel la dent est restée à l'air libre et dans quelles conditions celle-ci (si elle est encore expulsée) a été transportée. Si la dent est encore au sec, ou dans un milieu inadéquat, il faut tout de suite la mettre en milieu favorable.

Si le patient ne présente aucune contre indication générale (risque oslérien) et/ou locale (parodontopathie) et que la décision de réimplantation est prise, la dent doit être minutieusement observée afin de détecter toute trace de contamination, auquel cas il faudra rincer doucement la dent à l'eau du robinet ou au sérum physiologique jusqu'à ce que les éléments contaminants ne soient plus visibles. Si certains débris sont encore présents après le rinçage, il ne faut surtout pas gratter la surface de la dent afin de ne pas léser les cellules du ligament parodontal encore vivantes. Il est même préférable de réimplanter la dent avec encore quelques éléments contaminants que de prendre le risque de trop abîmer le ligament en essayant de les éliminer complètement. De même, il ne faut surtout pas tenter de stériliser la surface de la dent, ce qui nuirait énormément au système d'attache de celle-ci (*Mcintyre et coll. 2009*). Il est donc préférable de faire un bilan des vaccinations (tétanos) et de prescrire une antibiothérapie (décrite ci-dessous) par voie générale au patient car des éléments contaminants seront sans doute restés sur la dent (*Flores et coll., 2007*).

La prise en charge des dents permanentes expulsées se fait selon les recommandations de l'IADT qui sont reconnues internationalement. On distingue les dents permanentes immatures et matures.

1. Prise en charge des expulsions des dents permanentes immatures

a. Dent permanente immature réimplantée (*Flores et coll. 2007*)

- Nettoyer la région traumatisée au sérum physiologique ou à la chlorhexidine et suturer les éventuelles lacérations gingivales.
- Vérifier la position de la dent cliniquement et radiographiquement ; la repositionner si nécessaire.
- Mettre en place une contention pendant 2 semaines.

- Prescrire une antibiothérapie (tétracycline à partir de 12 ans ou amoxicilline sauf en cas d'allergie), du paracétamol et des bains de bouche.
- Un rappel antitétanique est à réaliser si nécessaire.
- Le suivi doit se faire à 1 semaine, 3 mois, 6 mois, 1 an puis une fois par an.

b. Dent permanente immature non réimplantée mais exposée moins d'une heure au sec et conservée dans de l'HBSS, du lait, du sérum physiologique ou de la salive (Flores et coll. 2007)

- Nettoyer la racine au sérum physiologique si elle est souillée.
- Rincer au sérum physiologique le caillot formé dans l'alvéole.
- Examiner l'alvéole. En cas de fracture alvéolaire, la réduire avec un manche de miroir.
- Suturer les éventuelles lacérations gingivales.
- Réimplanter la dent avec une pression douce.
- Vérifier la position de la dent cliniquement et radiographiquement ; la repositionner si nécessaire.
- Mettre en place une contention souple pendant 2 semaines.
- Prescrire une antibiothérapie (tétracycline à partir de 12 ans ou amoxicilline sauf en cas d'allergie), du paracétamol et des bains de bouche.
- Un rappel antitétanique est à réaliser si nécessaire.
- Le suivi doit se faire à 1 semaine, 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an puis une fois par an.

c. Dent permanente immature exposée plus d'une heure au sec (Flores et coll. 2007)

En raison de la nécrose du ligament parodontal, le meilleur résultat pouvant être obtenu (lorsque la contamination est sous contrôle) est l'ankylose et la résorption de substitution.

Chez un enfant ou un adolescent en croissance, le suivi devra être très rigoureux afin de diagnostiquer le plus tôt possible des signes d'ankylose/résorption et de mettre en place une prise en charge adéquate. Cependant, le rapport bénéfice/risque est favorable à la réimplantation car elle permet de maintenir l'os et de faciliter les restaurations prothétiques futures.

- Retirer le ligament nécrosé à la compresse.
- Rincer au sérum physiologique le caillot formé dans l'alvéole.
- Examiner l'alvéole. En cas de fracture alvéolaire, la réduire.
- Suturer les éventuelles lacérations gingivales.
- Plonger la dent dans une solution de fluorure de sodium à 2% pendant 20 minutes.
- Effectuer le traitement canalaire à la main (hydroxyde de calcium) avant la réimplantation (possible entre J+7 et J+10).
- Réimplanter la dent.
- Vérifier la position de la dent cliniquement et radiographiquement ; la repositionner si nécessaire.
- Mettre en place une contention pendant 4 semaines.

- Prescrire une antibiothérapie (tétracycline à partir de 12 ans ou amoxicilline sauf en cas d'allergie), du paracétamol et des bains de bouche.
- Un rappel antitétanique est à réaliser si nécessaire.
- Le suivi doit se faire à 1 semaine, 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an puis une fois par an.

2. Prise en charge des expulsions des dents permanentes matures

a. Dent permanente mature réimplantée (Flores et coll. 2007)

- Nettoyer la région traumatisée au sérum physiologique ou à la chlorhexidine.
- Suturer les éventuelles lacérations gingivales.
- Vérifier la position de la dent cliniquement et radiographiquement ; la repositionner si nécessaire.
- Mettre en place une contention pendant 2 semaines.
- Prescrire une antibiothérapie (tétracycline à partir de 12 ans ou amoxicilline sauf en cas d'allergie), du paracétamol et des bains de bouche.
- Un rappel antitétanique est à réaliser si nécessaire.
- Le traitement canalair à l'hydroxyde de calcium est à effectuer entre J+7 et J+10 et avant la dépose de la contention ; l'obturation définitive à J+1 mois.
- Le suivi doit se faire à 1 semaine, 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an puis une fois par an.

b. Dent permanente mature exposée moins d'une heure au sec et conservée dans de l'HBSS, du lait, du sérum physiologique ou de la salive (Flores et coll. 2007)

- Nettoyer la racine au sérum physiologique si elle est souillée et placer la dent dans celui-ci.
- Rincer au sérum physiologique le caillot formé dans l'alvéole.
- Examiner celle-ci. En cas de fracture, la réduire.
- Suturer les éventuelles lacérations gingivales.
- Réimplanter la dent avec une pression douce.
- Vérifier la position de la dent cliniquement et radiographiquement ; la repositionner si nécessaire.
- Mettre en place une contention pour 2 semaines.
- Prescrire une antibiothérapie (tétracycline à partir de 12 ans ou amoxicilline sauf en cas d'allergie), du paracétamol et des bains de bouche.
- Réaliser un rappel antitétanique si nécessaire.
- Le traitement canalair à l'hydroxyde de calcium est à effectuer entre J+7 et J+10 et avant la dépose de la contention ; l'obturation définitive à J+1 mois.
- Le suivi doit se faire à 1 semaine, 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an puis une fois par an.

c. Dent permanente mature exposée plus d'une heure à l'air libre (Flores et coll. 2007)

En raison de la nécrose du ligament parodontal, le meilleur résultat pouvant être obtenu (lorsque la contamination est sous contrôle) est l'ankylose et la résorption de substitution.

Chez un adulte, ce ne sera pas visible et la dent restera en fonction de nombreuses années pendant lesquelles le patient se préparera psychologiquement à la perte de celle-ci et au traitement prothétique futur.

Chez un enfant ou un adolescent en croissance, le suivi devra être très rigoureux afin de diagnostiquer le plus tôt possible des signes d'ankylose/résorption et de mettre en place une prise en charge adéquate. Cependant, le rapport bénéfice/risque est favorable à la réimplantation car elle permet de maintenir l'os et de faciliter les restaurations prothétiques futures.

- Retirer le ligament nécrosé à la compresse.
- Réaliser le traitement canalaire à la main avant la réimplantation.
- Rincer au sérum physiologique le caillot formé dans l'alvéole.
- Examiner celle-ci. En cas de fracture alvéolaire : la réduire.
- Suturer les éventuelles lacérations gingivales.
- Plonger la dent dans une solution de fluorure de sodium à 2% pendant 20 minutes.
- Réimplanter la dent.
- Vérifier la position de la dent cliniquement et radiographiquement ; la repositionner si nécessaire.
- Mettre en place une contention pour 4 semaines.
- Prescrire une antibiothérapie (tétracycline à partir de 12 ans ou amoxicilline sauf en cas d'allergie), du paracétamol et des bains de bouche.
- Un rappel antitétanique est à réaliser si nécessaire.
- Le suivi doit se faire à 1 semaine, 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an puis une fois par an.

3. Contention de la dent réimplantée

La fonction de la contention est une stabilisation suffisante de la dent traumatisée afin d'éviter d'autres dommages de la pulpe et du tissu parodontal pendant la durée de contention nécessaire. La cicatrisation du tissu parodontal a lieu en majorité dans la première semaine après le traumatisme dentaire ; une durée de contention de deux semaines suffit donc dans la majorité des cas. En cas de fracture alvéolaire associée, elle sera laissée en place 6 semaines.

Des études cliniques et expérimentales ont montré qu'une thérapie par contention rigide sur une plus longue période endommage le tissu parodontal de façon irréversible, pouvant même engendrer une résorption du tissu de remplacement avec ankylose de la dent. La

stimulation fonctionnelle des dents traumatisées est donc importante car elle favorise la reconstitution du tissu parodontal et réduit en même temps le risque d'une ankylose ou d'une résorption radiculaire. Il a également été montré qu'il suffisait de prolonger la contention sur uniquement une dent voisine non traumatisée de chaque côté (*Von Arx, 2002*).

Les différents critères auxquels doit répondre une contention post-traumatique sont (*Von Arx, 2002*) :

- Mise en œuvre facile dans la bouche
- Procédure simple (application et retrait)
- Fixation stable pour la courte durée de la contention
- Cicatrisation des tissus mous non perturbée (parodonte, gencive)
- Protection contre un traumatisme supplémentaire de la dent accidentée ou des dents avec contention
- Aucune entrave à l'occlusion/l'articulation
- Obtention de la résilience physiologique de la dent
- Aucune sollicitation orthodontique
- Possibilité du test de sensibilité/vitalité et du traitement endodontique
- Aucune influence sur l'hygiène buccale
- Acceptation esthétique des patients

a. Les différentes contentions utilisées

- De très nombreuses techniques de contention ont été proposées. A l'heure actuelle, si certaines d'entre elles sont considérées comme obsolètes (L'attelle de fil métallique ; L'arc métallique combiné à des ligatures métalliques ; Bagues orthodontiques) (*Vinckier et coll. 1998*), d'autres répondent parfaitement aux différents critères cités au-dessus :

✓ Brackets orthodontiques

Ils sont collés sur les dents qui seront incorporées dans l'attelle. On immobilise alors les dents au moyen d'un fil passif. On peut très rapidement placer ce type d'attelle si l'on dispose bien sûr d'une réserve de brackets. Ses inconvénients sont l'esthétique et le coût (*Vinckier et coll. 1998*).

✓ Le fil de suture

Dans ce cas, la dent est soutenue par la pose d'un fil de suture (2/0). Le fil est fixé en vestibulaire et en lingual de la dent au niveau de la gencive attachée. On applique ensuite un peu de résine pour éviter que le fil ne glisse. Il va de soi que la contention ainsi réalisée est peu rigide (*Vinckier et coll. 1998*).

✓ Attelle en résine composite

Sa stabilisation est réalisée à l'aide de composite (parfois renforcé par des fibres(*Kevlar*)), fixé sur les dents par collage. Ce type d'attelle offre une solidité satisfaisante, est facile à placer et peut être réalisée rapidement sans entraîner de traumatisme supplémentaire. La plupart du temps, le résultat est aussi très acceptable d'un point de vue esthétique.

On combine souvent ce type d'attelle avec l'une ou l'autre forme de renforcement : un fil orthodontique, un fil d'acier rigide, un fil en nylon. On parle alors d'attelle en résine composite renforcée avec un fil. La plupart des études récentes accordent leur préférence à cette dernière technique qui s'avère particulièrement indiquée en l'absence de dents voisines, de dents n'ayant pas encore terminé leur éruption, de fixation rigide...(*Vinckier et coll. 1998*).

Lors du placement d'une attelle en résine composite renforcée avec un fil, on procédera comme suit :

- Choix du fil

Afin de réaliser une attelle de contention flexible (physiologique), on optera pour un fil orthodontique souple, par exemple un fil d'acier inoxydable triple (3x0.008 pouce).

- Ajustement du fil

On coupe une longueur de fil désirée. On implique le minimum de dents possible dans l'attelle de contention, étant entendu que les deux dents situées à chaque extrémité de l'attelle doivent présenter une mobilité normale. On plie alors le fil afin qu'il épouse passivement les faces vestibulaires des dents.

- Nettoyage des dents, isolation du champ et mordançage
- Pose du composite

L'adhésif est appliqué et polymérisé. Le fil est ensuite ajusté à la forme de l'arcade et le composite est posé. Le fil est d'abord collé sur les dents piliers. Les dents traumatisées sont ensuite assurées de la même manière sur la contention.

A la mandibule, la contention est placée sur la face linguale afin de ne pas créer d'interférences occlusales. Si le saignement gingival est trop abondant, on l'arrêtera par compression (*Vinckier et coll. 1998*).

✓ La contention TTS (Titanium Trauma Splint®)

Réalisée en titane pur, elle peut ainsi être très facilement adaptée à l'arcade dentaire, sans instrument. Le petit diamètre et la forme rhomboïdale spéciale de la contention permettent de la plier facilement dans toutes les directions. Cette flexibilité de la contention TTS confère une certaine résilience aux dents traumatisées pendant la durée du port de la contention d'une part, la forme et les propriétés du matériau apportent une résistance suffisante pour stabiliser correctement les dents traumatisées d'autre part. La fixation de la contention TTS aux dents se fait avec très peu de composite. (*Von Arx, 2002*).

4. Suivi post-réimplantation

Le suivi radiologique et clinique qui suit la réimplantation permet de définir si celle-ci est un succès ou un échec. Il est donc extrêmement important et doit être réalisé de manière consciencieuse afin que la prise en charge lors d'un éventuel échec puisse être réalisée le plus rapidement possible.

a. Critères d'évaluation d'une dent réimplantée (De Jesus Soares et coll. 2008)

✓ Succès complet :

- Pas de signe(s) clinique(s) et/ou radiologique(s)
- Tests de sensibilité positifs
- Pulpe vivante

✓ Résultat acceptable :

- Pas de signe(s) clinique(s) et/ou radiologique(s)
- Tests de sensibilité négatifs
- Pulpe nécrosée ou dent avec une médication intra-canalair

✓ Résultat incertain :

- Présence ou absence de signe(s) clinique(s)
- Présence d'un signe radiologique (radio-clarté)
- Tests de sensibilité négatifs
- Pulpe nécrosée ou dent avec une médication intra-canalair

✓ Echec :

- Présence ou absence de signe(s) clinique(s)
- Présence de plusieurs signes radiologiques (radio-clarté et résorption radiculaire)
- Tests de sensibilité négatifs
- Pulpe nécrosée ou dent avec une médication intra-canalair

Dans le passé, la réimplantation d'une dent était considérée comme une mesure temporaire car elle était souvent touchée par une résorption radiculaire ensuite. Aujourd'hui, lorsque les conditions sont idéales, une dent réimplantée peut maintenir son intégrité et sa fonction (Mcintyre et coll. 2009).

Ainsi, lorsque la dent est conservable et la contamination sous contrôle, la réimplantation d'une dent expulsée doit toujours être encouragée, sous réserve d'un suivi rigoureux permettant de détecter le plus tôt possible les signes d'échecs et de mettre en place une thérapeutique décrite dans le chapitre suivant (Panzarini et coll. 2008).

5. Traitements en cas d'échec

Si la réimplantation est un échec et/ou que la dent est perdue prématurément, plusieurs traitements existent (*Zachrisson, 2008*) :

- L'implant
- La prothèse amovible partielle
- La fermeture orthodontique de l'espace
- L'autotransplantation

a. L'implant

Depuis quelques années, l'utilisation d'implants ostéo-intégrés pour remplacer une dent antérieure manquante est devenue une technique très courante pour les patients ayant 20 ans ou plus. Cependant, la prise en charge esthétique et fonctionnelle d'un implant antérieur est très complexe, car le succès clinique ne dépend pas que de l'ostéo-intégration mais également de l'intégration harmonieuse de l'implant et de sa couronne sur l'arcade.

En effet, il existe de nombreux problèmes esthétiques potentiels au long terme lors de l'utilisation d'un implant dans la zone antérieure :

- Changement de position et de teinte des dents lié à l'âge
- Récessions gingivales pour différentes raisons

Mais, l'inconvénient majeur d'un plan de traitement comprenant des implants chez un adolescent est qu'il doit avoir terminé sa croissance faciale avant de bénéficier de ceux-ci. En l'attente de la fin de sa croissance squelettique, qui peut durer encore de nombreuses années, il ne peut bénéficier que d'un traitement provisoire (prothèse amovible).

Ainsi, l'implant est un très bon traitement chez les adultes (malgré certains problèmes pouvant arriver à long terme) mais est strictement contre-indiqué chez un patient n'ayant pas terminé sa croissance (*Zachrisson, 2008*).

b. La prothèse amovible partielle

En plus des problèmes esthétiques et de confort majeurs quelque soit l'âge, le problème principal lors de l'utilisation d'une prothèse amovible chez un patient n'ayant pas terminé sa croissance est l'augmentation progressive de la résorption de l'os alvéolaire sous prothétique qui survient en même temps que l'éruption des dents adjacentes (*Zachrisson, 2008*).

c. La fermeture orthodontique de l'espace

Lors de la perte ou de l'échec de la réimplantation d'une incisive latérale, l'esthétique et la fonctionnalité peuvent être préservés en la remplaçant par la canine adjacente, et en remplaçant cette dernière par la première prémolaire.

Par contre, un bon pronostic nécessite un traitement odontologique très complexe et minutieux. Au niveau orthodontique, le choix du maintien de l'espace ou de la fermeture se fera en fonction de la dysmorphose d'origine et de la position des milieux supérieurs et

inférieurs qu'il faut absolument maintenir. S'il est possible de fermer l'espace, ce traitement comprend :

- Extrusion et/ou intrusion des canines et prémolaires durant leur mésialisation, afin d'obtenir un niveau esthétique de la gencive marginale.
- Une modification précise de la morphologie coronaire de la canine et de la prémolaire, afin qu'elles ressemblent aux dents qu'elles remplacent.
- Une modification de la morphologie fonctionnelle de ces dernières, afin que l'occlusion soit respectée.
- Un blanchiment de la canine.

Les études ont montré que cette technique était bien acceptée par les patients et que, lorsqu'ils étaient en cours de croissance, le pronostic était meilleur qu'une reconstitution prothétique. Par contre, chez les adultes, le traitement est beaucoup plus difficile à mettre en œuvre (technique et coût) (*Zachrisson, 2008*).

d. L'autotransplantation

L'autotransplantation est le repositionnement chirurgical d'une dent chez le même patient. Cela peut être considéré comme l'extraction et la réimplantation contrôlées d'un organe dentaire, dans une nouvelle alvéole préparée chirurgicalement. Les indications de cette technique sont discutées car de nombreux facteurs entrent en compte dans sa réussite, mais on sait que la préservation et la régénération du ligament parodontal sont la clé d'un bon pronostic (*Amos et coll. 2009*).

✓ Contre-indications de l'autotransplantation (*Amos et coll. 2009*) :

- Contre-indication(s) à la chirurgie
- Patient sans hygiène ou non motivé pour le suivi post chirurgical. En effet, de nombreuses visites seront nécessaires pour le suivi chirurgical et le traitement orthodontique qui vont suivre la transplantation. Ce suivi dure en général entre deux et quatre ans.
- Aucune dent n'a d'indication orthodontique d'extraction
- Aucune dent appropriée et/ou fonctionnelle n'existe en bouche

✓ Facteurs de réussite de l'autotransplantation (*Amos et coll. 2009*) :

Les différents points énumérés ci-dessous doivent être respectés pour que l'autotransplantation soit un succès :

- Morphologie radulaire : la dent transplantée doit avoir une racine conique et lisse qui permettra une extraction a-traumatique préservant le ligament parodontal.
- Stade de développement radulaire : les dents immatures ayant un apex ouvert ont les plus grandes chances de succès. Le stade idéal est lorsque le développement est compris entre les 3/4 et les 4/5.
- Compétences du praticien : celui-ci doit être obligatoirement expérimenté afin de pouvoir réaliser une autotransplantation sans abîmer le ligament parodontal.
- Equipe multidisciplinaire : elle doit comprendre un orthodontiste car la dent sera transplantée dans le cadre d'un plan de traitement orthodontique global, et un chirurgien dentiste capable de réaliser parfaitement cette chirurgie. Souvent,

cette opération est réalisée par un chirurgien dentiste spécialisé en odontologie pédiatrique car il a l'expérience du travail sur les dents immatures.

- Site de réception : il doit avoir assez de place pour recevoir la dent transplantée ainsi qu'une largeur et hauteur d'os suffisantes.

✓ Succès de l'autotransplantation (Amos et coll. 2009) :

Le succès peut être défini par un certain nombre de paramètres. Les trois premiers sont basés sur la guérison de la dent dans sa nouvelle alvéole.

- Ligament parodontal : le but est de le rétablir de manière saine dans sa nouvelle alvéole. Les contrôles seront radiologiques (lamina dura normale et continue) et cliniques (absence d'ankylose).
- Pulpe : dans une dent transplantée immature, il y a de grandes chances qu'une régénération pulpaire survienne. Il a été montré que dans les dents ayant un apex supérieur à un millimètre, il y a 87% de chances que la pulpe survive.
- Survie de la dent : s'il y a eu des lésions au ligament parodontal durant l'intervention, la guérison se fera par une ankylose et /ou une résorption de substitution avec, éventuellement, la perte de la dent. Il faudra alors une nouvelle prise en charge. Par contre, si la dent survit, elle permettra de maintenir le niveau et volume osseux (et donc l'esthétique), mais également de servir de mainteneur d'espace naturel si une solution prothétique est prévue lorsque la croissance sera terminée.
- Esthétique : elle est généralement très correcte lorsque la morphologie coronaire a été modifiée.
- Opinion des patients : une étude a montré que la perception des patients est généralement très bonne. Le seul inconvénient souvent rapporté est la douleur liée à la chirurgie elle-même.

✓ Pronostic de l'autotransplantation (Amos et coll. 2009) :

Peu d'études ont été réalisées sur ce sujet. La plus large a été menée par Andreasen et portait sur 370 autotransplantations de prémolaires suivies sur 5 ans.

Il a été noté que 86% ont eu une guérison normale, 13.9% avaient un succès clinique mais des signes de résorption à la radio, et 0.1% ont été extraites, ce qui montre que lorsque cette opération et son suivi sont correctement réalisés, le pronostic est très bon.

✓ Comparaison entre l'autotransplantation et d'autres techniques

- L'implant :

L'autotransplantation est une meilleure option chez les enfants et les adolescents pour plusieurs raisons :

- Elle permet d'établir une nouvelle attache parodontale entre la dent et l'os
- Elle permet à la dent de continuer son éruption tout en induisant la formation d'un nouvel os autour d'elle.

- La dent pourra être bougée orthodontiquement comme n'importe quelle autre si elle n'a pas été placée correctement lors de la chirurgie.
 - Un implant sera forcément ankylosé et se retrouvera en infra-occlusion lorsque le patient va grandir. C'est pourquoi un implant est fortement contre-indiqué chez une personne qui n'a pas fini sa croissance.
 - L'environnement esthétique de la dent transplantée (papilles...) se fera spontanément, contrairement à l'implant (*Amos et coll. 2009*).
- La prothèse amovible :

Un choix à oublier chez les enfants et adolescents pour des raisons sociales et de confort. Même de façon transitoire, on lui préférera la prothèse fixée. (*Amos et coll. 2009*).

- La prothèse fixée :

Le bridge provisoire est la seule option possible chez les patients en croissance. Il a une durée de vie très limitée et devra être refait de nombreuses fois jusqu'à la maturité osseuse (*Amos et coll. 2009*).

- Fermeture orthodontique de l'espace :

C'est une option très complexe qui peut mener à une mauvaise esthétique et à une charge occlusale excessive sur la dent fermant l'espace (*Amos et coll. 2009*).

- Acceptation de la dent manquante :

C'est une option à éviter qui va mener à une perte d'os, une version des dents adjacentes et donc, à une perte totale de l'esthétique. De plus, l'éventuel traitement qui suivrait serait extrêmement difficile à mettre en place (*Amos et coll. 2009*).

IV. CONSEQUENCES ET SUIVI DES DIFFERENTES PRISES EN CHARGE D'UNE DENT PERMANENTE EXPULSEE

Le suivi clinique et radiologique est très important après une réimplantation. En effet, les différentes pathologies touchant les dents réimplantées sont pratiquement toujours découvertes fortuitement lors d'un examen clinique. Il faut donc un suivi régulier afin de

permettre une prise en charge précoce au cas où la réimplantation n'évolue pas favorablement.

Alors que certaines pathologies sont relativement aisées à prendre en charge (résorption inflammatoire, résorption superficielle), deux sont à surveiller en priorité de par leur caractère souvent irréversible et les conséquences qu'elles peuvent entraîner : la résorption de substitution et l'ankylose (*Block et Casadaban, 2005*).

A. RESORPTION DE SUBSTITUTION

Après la découverte de la résorption de substitution, le praticien doit déterminer son stade par un examen clinique et radiologique minutieux, afin de choisir la future reconstitution prothétique de la dent :

- Résorption supra-crestale : une simple restauration peut être effectuée et permettre soit d'arrêter la pathologie, soit de retarder l'extraction si celle-ci persiste.
- Résorption au niveau de l'espace biologique : une restauration placée à cet endroit provoquera une lyse osseuse, ce qui est inacceptable dans la zone esthétique de par le rôle de l'os dans le maintien de la papille inter-dentaire et de la gencive marginale. Une surveillance attentive de l'évolution de la résorption devra donc être effectuée régulièrement.
- Résorption infra-crestale : la dent doit être extraite et remplacée par un bridge ou un implant.

B. ANKYLOSE

Lors de l'examen clinique, l'ankylose est diagnostiquée en évaluant le son à la percussion et la mobilité de la dent dans le sens vestibulo-lingual.

De nombreuses méthodes ont été développées afin de mesurer la mobilité dentaire (*Campbell et coll. 2005*) :

- Index de Miller : il est le plus utilisé mais n'est pas assez objectif et dépend trop de l'expérience et de l'interprétation de l'utilisateur.
- Le MM (Mühlemann's macroperiodontometer) : considéré comme très fiable, il est l'instrument préféré des chercheurs dans la mesure des mobilités dentaires. Il est cependant très complexe à utiliser et est donc incompatible avec la pratique quotidienne.
- Le Périotest : malgré quelques erreurs de lecture et dysfonctionnements de l'appareil, les études désignent cet appareil comme étant le seul capable de mesurer l'ankylose d'une dent dans un cabinet dentaire. Le Périotest la diagnostique en comparant la mobilité de la dent touchée avec celle des dents adjacentes.

Cependant, ces appareils ne sont que très rarement présents dans un cabinet dentaire. De plus, une analyse digitale récente a confirmé que l'énergie sonore lors de la percussion était plus élevée chez une dent ankylosée.

Ainsi, le test le plus simple (percussion du manche de miroir contre la dent) est le plus efficace pour diagnostiquer une ankylose dentaire.

Chez un adolescent, le mauvais pronostic dû à une ankylose est lié à la perte inévitable de la dent et à l'arrêt du développement de l'os. Les principales complications sont une résorption osseuse, un défaut esthétique majeur (dysharmonie du sourire), une irrégularité de l'occlusion, une perte de la longueur d'arcade, un arrêt de la mésialisation de la zone touchée. De plus, un défaut d'os alvéolaire va beaucoup compliquer la mise en place des futures restaurations prothétiques et nécessitera des thérapies de greffes complexes (Sapir et Shapira, 2008).

Lorsque la réimplantation d'une dent est un échec, il faut donc la maintenir le plus longtemps possible sur l'arcade afin qu'elle assure l'esthétique et la fonction, mais l'extraire avant qu'elle ne soit trop ankylosée. Mais, si pour une quelconque raison, l'ankylose est trop importante, différents traitements existent :

1. Extraction et prothèse provisoire

Chez un adulte, l'extraction d'une dent touchée par une ankylose irréversible n'est pas recommandée car elle se soldera par de gros dommages osseux.

Chez un adolescent, afin d'éviter les complications de l'ankylose lors de la croissance, la dent doit être extraite juste avant le pic de croissance afin de permettre un maintien de la crête alvéolaire. Les courbes de croissance indiquent qu'un pic de croissance survient entre 10 ans et demi et 13 ans chez les filles et entre 12 ans et demi et 15 ans chez les garçons mais ces estimations sont trop approximatives lorsqu'elles sont appliquées individuellement. Ainsi, lorsqu'une personne s'approche de son pic de croissance, certains indices doivent être recherchés (Steiner, 2004) :

- Les parents doivent mesurer le patient tous les trois mois afin de repérer le début du pic de croissance.
- Demander aux parents l'âge auquel les frères et sœurs ont eu leur pic : cela peut donner une indication pour savoir si le pic du patient sera dans la zone moyenne ou pas.
- Observer si de la barbe pousse chez les garçons ou si les bourgeons mammaires commencent à se voir chez les filles : cela indique la puberté qui est concomitante au pic de croissance.
- Comparer la taille du garçon avec son père et celle de la fille avec sa mère : cela donne une indication de la taille future.
- Être conscient qu'à l'apparition des règles, 80% de la croissance est terminée chez une fille. Ainsi, si une jeune femme commence à les avoir, une grande partie de la croissance de ses maxillaires est terminée et il y aura donc peu de changement de position de la dent ankylosée.
- Une radiographie du poignet peut également être réalisée.

2. La réimplantation

L'extraction intentionnelle suivie de la réimplantation dans son alvéole enduite d'Emdogain peut se faire pour une dent ankylosée. Pohl et coll. rapportent qu'elle aura une durée de vie d'environ 30 mois. Ce traitement n'est indiqué que si l'ankylose est diagnostiquée assez tôt et sur une faible surface de la racine. Cette méthode peut servir de solution temporaire afin de préserver le volume osseux en attendant la fin de la croissance mais nous n'avons pas le recul suffisant pour la juger (Schwartz-Arad et coll. 2004).

3. L'autotransplantation

L'autotransplantation est un traitement très long et difficile. De plus, il suggère également l'extraction de la dent traumatisée et donc, le risque de gros dommages osseux (*Sapir et Shapira, 2008*).

4. La fermeture orthodontique de l'espace

Elle peut permettre une solution esthétique et fonctionnelle après la perte de la dent ankylosée. Par exemple, lorsque l'incisive latérale est perdue, il est souvent bénéfique de laisser la canine se développer dans l'espace de la dent absente afin de permettre la formation d'un nouvel os et une esthétique intermédiaire. Il sera ensuite possible de distaliser la canine et de remplacer l'incisive latérale par un implant.

C'est une très bonne solution à long terme mais qui présente de nombreuses contre-indications : occlusion, âge dentaire et squelettique, santé dentaire et parodontale (*Schwartz-Arad et coll. 2004*).

5. La distraction alvéolaire

C'est une méthode relativement récente dont on espère beaucoup. La distraction alvéolaire est une technique permettant la reconstruction et/ou la correction d'une déformation squelettique. Le processus consiste au déplacement contrôlé d'une fracture créée chirurgicalement afin qu'une partie de l'os mature soit tractée verticalement jusqu'au défaut de la crête osseuse. Du nouvel os se forme au niveau du site d'ostéotomie et on peut voir l'expansion et la régénération des tissus mous associées au déplacement de l'os mature (*Kofod et coll. 2005*).

La distraction osseuse est divisée en trois parties :

- la latence : il s'agit de la période entre la division osseuse et le début de la traction.
- la distraction : elle consiste en l'application d'une traction graduée pendant laquelle du nouvel os se forme.
- la consolidation : elle est la maturation du nouvel os après l'arrêt des forces de traction.

Cette technique est sans doute la meilleure pour corriger un gros défaut alvéolaire vertical grâce à la possibilité de, simultanément, élargir le volume osseux et les tissus mous adjacents. L'inconvénient majeur est l'étirement important des tissus mous qui peut provoquer une récession gingivale. De plus, la distraction alvéolaire traite le défaut de croissance causé par l'ankylose mais pas l'ankylose elle-même. Ainsi, différents traitements doivent être étudiés selon le patient. Si la croissance osseuse verticale de celui-ci a cessé, le risque de rechute est minimal.

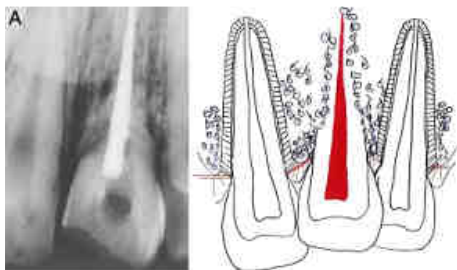
Par contre, s'il n'a pas terminé sa croissance, le pronostic est moins bon. Le chirurgien et l'orthodontiste doivent donc bien informer le patient sur le meilleur moment de cette opération (*Kofod et coll. 2005*).

6. La décoronation

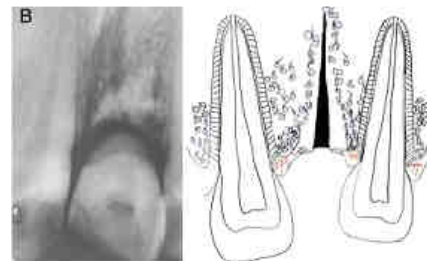
Lorsque la croissance du maxillaire n'est pas terminée, un excellent traitement est la décoronation décrite par Malmgren et coll. Il s'agit de la réalisation d'un lambeau de pleine épaisseur puis de la section de la couronne au niveau de la jonction amélo-cémentaire. Le

matériau d'obturation est alors enlevé et l'espace canalaire rempli de sang avant de remettre le lambeau en place et de le suturer (Mcintyre et coll. 2009).

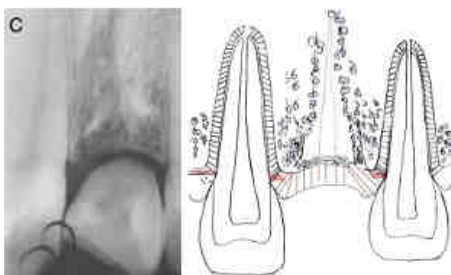
Il a été montré cliniquement que la décoronation préserve la largeur de l'os alvéolaire et permet la reformation verticale de la crête chez les adolescents en croissance. Cela favorisera la réalisation et le pronostic du traitement définitif (implant, bridge) une fois l'âge adulte atteint. L'explication biologique est que la racine restée en place sert de matrice pour le développement d'un nouvel os pendant que les fibres inter-dentaires (qui ont été lésées pendant la décoronation) se réorganisent avec les dents adjacentes. L'éruption de celles-ci va générer une force de traction sur les fibres, ce qui permettra une apposition osseuse au sommet de la crête alvéolaire. Une restauration fixée provisoire permettra de répondre aux impératifs mécaniques et esthétiques en attendant que le traitement définitif puisse être commencé (fin de la croissance, dent décoronée résorbée..) (Malmgren et coll. 2006).



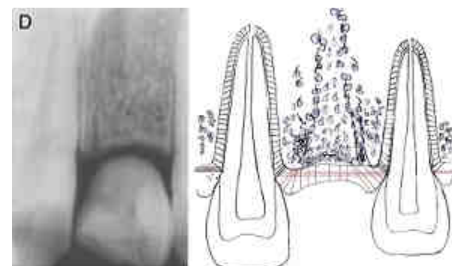
Radiographie et graphique avant décoronation (Malmgren et coll. 2006)



Radiographie et graphique après décoronation (Malmgren et coll. 2006)



Décoronation + 6 mois (Malmgren et coll. 2006)



Décoronation + 12 mois (Malmgren et coll. 2006)

La mise en place de l'un (ou plusieurs) des traitements décrits précédemment dépend des variables suivantes : stade d'éruption des dents adjacentes, âges civil et squelettique du patient, futur traitement orthodontique et prothétique, maintenance de l'espace, esthétique, motivation du patient, hygiène et risque carieux, finances (Schwartz-Arad et coll. 2004).

V. DISCUSSION

La rédaction de cette thèse s'est faite à partir des données de la littérature scientifique la plus récente traitant de ce sujet. Une revue méthodique et objective de cette littérature est donc indispensable, afin d'en garantir sa qualité.

L'analyse des différents articles de la bibliographie a été réalisée selon le guide de l'Agence d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES) reconnu par la Haute Autorité

de Santé (HAS). Elle a pour but d'établir un niveau de preuve et un grade pour chaque article, afin d'en connaître sa rigueur scientifique.

Selon l'HAS, à 4 niveaux de preuves scientifiques correspondent 3 grades de recommandations :

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature	Grade des recommandations
<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées - 	<p>A Preuve scientifique établie</p>
<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Etudes comparatives non randomisées bien menées - Etudes de cohortes 	<p>B Présomption scientifique</p>
<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes cas-témoins <p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes comparatives comportant des biais importants - Etudes rétrospectives - Séries de cas - Etudes épidémiologiques descriptive 	<p>C Faible niveau de preuve scientifique</p>

Les 31 articles scientifiques composant la bibliographie se répartissent comme suit :

- 21 revues de synthèse
- 7 articles thérapeutiques
- 2 articles épidémiologiques
- 1 document de recommandations

Revues de synthèse

- 1- Autotransplantation of teeth : an overview (Amos et coll. 2009)
- 2- Alveolar bone development after decoronation of ankylosed teeth (Malmgren et coll. 2006)
- 3- Decoronation : a conservative method to treat ankylosed teeth for preservation of alveolar ridge prior to permanent prosthetic reconstruction : literature review. (Cohenca et Stabholz, 2007)
- 4- External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors : a review. (Finucane et Kinirons, 2003)
- 5- Therapeutic protocols for avulsed permanent teeth (Ram et Cohenca, 2004)
- 6- Treatment of an ankylosed central incisor by single tooth dento-osseous osteotomy and a simple distraction device (Kofod et coll. 2005)
- 7- Treatment options of untreatable traumatized anterior maxillary teeth for future use of dental implantation (Schwartz-Arad et coll. 2004)
- 8- Decoronation for the management of an ankylosed young permanent tooth (Sapir et Shapira, 2008)
- 9- Ankylosis of traumatized permanent incisors : pathogenesis and current approaches to diagnosis and management (Campbell et coll. 2005)
- 10- Timing of extraction of ankylosed teeth to maximize ridge development (Steiner, 1997)
- 11- Implant restoration of external resorption teeth in the esthetic zone (Block et Casadaban, 2005)
- 12- Rationale for esthetic tissue preservation of a fresh extraction socket by an implant treatment concept simulating a tooth replantation (Trimpou et coll. 2010)
- 13- Information for the diagnosis and treatment of root resorption due to tooth replantation (Manfrin et coll. 2008)
- 14- Use of a cyanoacrylate ester adhesive for splinting of replanted teeth (Negri et coll. 2008)
- 15- Intentional surgical repositioning of an ankylosed permanent maxillary incisor (Moffat et coll. 2002)
- 16- Apexification of a replanted tooth using mineral trioxide aggregate (Villa et Fernandez, 2005)
- 17- Medicolegal aspects of replanting permanent teeth (Kenny et Casas, 2005)
- 18- Planning esthetic treatment after avulsion of maxillary incisors (Zachrisson, 2008)
- 19- Pre-replantation storage of avulsed teeth : fact and fiction (Kenny et Barrett, 2001)
- 20- Permanent tooth replantation following avulsion (McIntyre et coll. 2009)
- 21- Treatment of root surface in delayed tooth replantation (Panzarini et coll. 2008)

✓ Analyse des revues de synthèse

	Oui	Partiellement	Pas du tout
Les objectifs de la revue de synthèse sont clairement exposés	1/2/3/4/5/6/7/8/9/ 13/14/15/18/19/ 20/21/	10/11/12/16/17	

L'auteur décrit ses sources de données	1/2/3/4/5/6/7/8/9 10/11/12/13/14/15 16/17/18/19/20 21		
Les critères d'inclusion et d'exclusion des articles sont décrits	7/19	21	1/2/3/4/5/6/8/9 10/11/12/13/14 15/16/17/18/20
Les modalités de la lecture critique sont précisées (lecteurs, grille de lecture...)	7/19	21	1/2/3/4/5/6/8/9 10/11/12/13/14 15/16/17/18/20/
L'auteur présente la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats	19		1/2/3/4/5/6/7/8/9 10/11/12/13/14 15/16/17/18/20/21
L'auteur décrit les résultats	7/15/19	1/2/3/4/5/8/11/13/16/18 20/21	6/9/10/12/14/17
L'auteur commente la validité des études choisies	7/19	2/8/15	1/3/4/5/6/9/10/11 12/13/14/16/17 18/20/21
Ses conclusions s'appuient sur des données fiables dont les sources sont citées	7/11/19	1/2/3/4/5/6/8/9/10/12 13/14/15/16/17/18/20 21	

✓ Commentaires

Nous pouvons voir que la plupart des articles de la bibliographie sont des revues de synthèse de la littérature traitant de ce sujet publiée auparavant. Si la quasi-totalité des auteurs de ces articles expose correctement les objectifs et les sources de ces revues de synthèse, une minorité décrit la méthode d'analyse leur ayant servi à les rédiger. Ainsi, le manque de critique des auteurs quant à la validité et la fiabilité de leurs sources (qui sont parfois les mêmes selon les articles) ne permet

pas à la plupart de ces revues de synthèse d'avoir un caractère rigoureusement scientifique.

Le grade scientifique des différentes revues de synthèse s'établit donc ainsi :

- Grade B : articles 7,19 (ces revues de synthèse sont une méta-analyse d'essais comparatifs randomisés de faible puissance, ce qui les empêche d'avoir un grade A).
- Grade C : articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21

Articles thérapeutiques

- 1- Relationship between clinical-radiographic evaluation and outcome of teeth replantation (De Jesus Soares et coll. 2008)
- 2- Factors related to treatment and outcomes of avulsed teeth (Petrovic et coll. 2010)
- 3- Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste on healing of replanted dog teeth after extended dry times (Bryson et coll. 2002)
- 4- Effect of root surface treatment with propolis and fluoride in delayed tooth replantation in rats (Gulinelli et coll. 2008)
- 5- The effect of intracanal anti-inflammatory medicaments on external root resorption of replanted dog teeth after extended extra-oral dry time (Chen et coll. 2008)
- 6- Effects of occlusal loading on alveolar bone remodeling and changes in the distribution of neuropeptides after tooth replantation in rats (Barros et coll. 2007)
- 7- Root resorption related to hypofunctional periodontum in experimental tooth movement (Sringkarnboriboon et coll. 2003)

✓ Analyse des articles thérapeutiques

Oui	Non	?
-----	-----	---

Les objectifs sont clairement définis	1/2/3/4/5/6/7		
L'étude est comparative	1/2/3/4/5/6/7		
Le calcul du nombre de patients a été fait <i>a priori</i>	4/5/7	1/2/3/6	
La population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	1/2	3/4/5/6/7	
Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte	1/2/4/5/6/7	3	
L'analyse statistique est adaptée	1/2/4/5/6/7	3	
L'analyse est faite en intention de traiter	1/2/4/5/6/7		3
Les résultats sont cohérents avec l'objectif de l'étude et tiennent compte d'éventuels effets secondaires	1/2/4/7	3/5/6	
La signification clinique est donnée	1/2/4/5/6/7	3	
Les modalités de traitement sont applicables en routine	1/2	3/4/5/6/7	

✓ Commentaires

La première chose que l'on peut remarquer est le très faible nombre de patients prenant part aux études. De plus, nous pouvons voir que les objectifs sont bien définis et que l'étude est comparative dans tous les articles. Cependant, ils n'ont pas tous la même rigueur scientifique car si certains comparent des groupes définis aléatoirement par l'attribution randomisée de traitements comparés (articles 4,5 et 7), d'autres étudient l'évolution « avant-après » d'un même groupe de patients (1,2,3,6). De plus, certaines études étant réalisées sur

des animaux (3/4/5/6/7), les résultats, et donc le traitement, ne sont pas forcément transposables à l'homme. Enfin, la moitié des études (3/5/6) ne tient pas compte de la possibilité d'effets secondaires pouvant survenir.

Le grade scientifique des différents articles thérapeutiques s'établit donc ainsi :

- Grade B : articles 4, 5,7
- Grade C : articles 1, 2, 3, 6

Articles épidémiologiques

- 1- Retrospective clinical study of 90 avulsed permanent teeth in 58 children (Tzigkounakis et coll. 2008)
- 2- Assessing revascularization of avulsed permanent maxillary incisors by laser Doppler flowmetry (Strobl et coll. 2003)

✓ Analyse des articles épidémiologiques

	Oui	Non	?
Les objectifs de l'étude sont clairement définis	1/2		

Les caractéristiques de la population sont décrites	1/2		
Les critères d'inclusion et d'exclusion sont précisés et adéquats	1/2		
Les qualités et les modalités de recueil des données sont précisées	1/2		
L'analyse statistique est adaptée	1/2		
Les facteurs de confusion et les biais sont pris en compte	1/2		
Les résultats sont-ils vérifiables à partir des données brutes	1/2		

✓ Commentaires

Ces articles répondent parfaitement aux critères d'un article épidémiologique sérieux. Cependant, le nombre de patients est, une fois de plus, très faible et un article de ce style ne permettra que de compléter et/ou de servir de base à un article plus approfondi et donc beaucoup plus rigoureux.

- Grade C : articles 1 et 2

Document de recommandations

- Guidelines for the management of traumatic dental injuries : avulsion of permanent teeth (IADT, Flores et coll. 2007)

✓ Analyse du document de recommandations

	Oui	Partiellement	Non
Le contexte d'élaboration des recommandations est précisé	X		
L'objectif des recommandations est précisé	X		
Les populations concernées par les recommandations sont précisées	X		
La méthodologie employée pour l'élaboration des recommandations est clairement présentée		X	
L'argumentaire des recommandations est précisé		X	
Les conclusions et recommandations correspondent aux informations analysées	X		
Les recommandations sont claires et précises	X		
Les recommandations sont adaptées à la pratique clinique quotidienne et aux cibles	X		

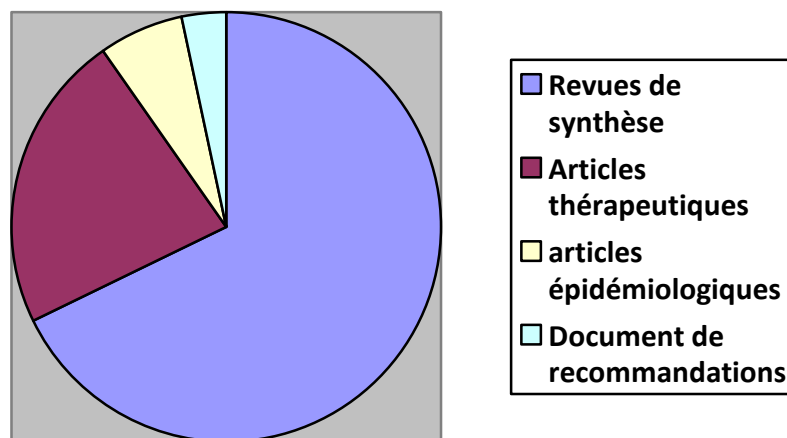
✓ Commentaire

Cet article correspond aux recommandations les plus récentes de l'IADT qui est la référence mondiale dans la gestion des traumatismes dentaires. Malgré cela, la méthodologie utilisée pour l'élaboration de ces recommandations n'est pas complètement détaillée, ce qui ne nous permet pas de juger de la rigueur scientifique des articles ayant servi de source.

Il s'agit donc d'un accord professionnel. Ainsi, même si l'efficacité des recommandations de l'IADT n'a pas été rigoureusement démontrée, elles sont le fruit d'une opinion unanime des professionnels spécialistes de la traumatologie dentaire.

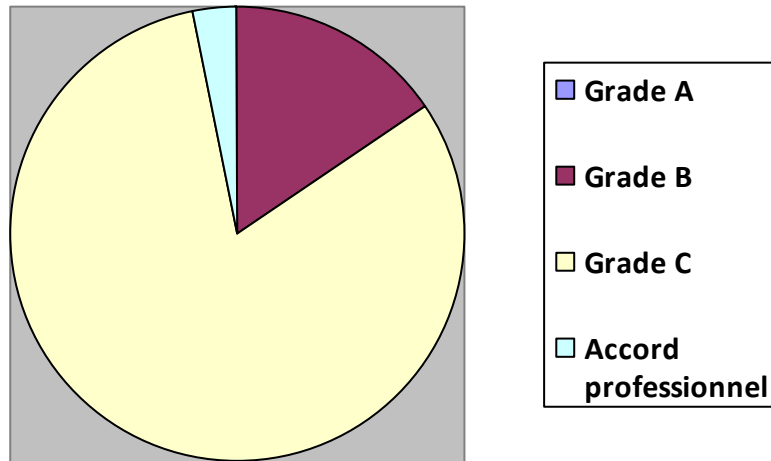
BILAN DE L'ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

✓ Types d'articles



Nous pouvons voir que la bibliographie scientifique est composée principalement de documents de synthèse (plus de la moitié de tous les articles réunis). La majorité de la littérature actuelle traitant de ce sujet ne nous apporte donc que les résultats d'études effectuées préalablement, certaines étant peu récentes.

✓ Niveau scientifique des articles



Nous constatons que la grande majorité des articles a un faible niveau scientifique. Plusieurs raisons expliquent cela :

- Le nombre de sujets est trop faible
- Les études comparatives ne sont pas randomisées et/ou comportent des biais
- Les articles de synthèse détaillent rarement les méthodes d'analyse de leurs sources et/ou les preuves de leurs conclusions
- Les articles épidémiologiques ne sont que descriptifs
- Les études de quelques cas cliniques (choisis aléatoirement ?) ne peuvent s'étendre à la population

Cependant, il peut être très difficile d'augmenter le grade scientifique de certaines études :

- Il est impossible, pour des raisons éthiques évidentes, de pratiquer certaines expériences sur l'homme.
- Il est difficile d'entreprendre ces études sur un grand nombre d'individus car l'expulsion n'est pas le traumatisme le plus fréquent d'une dent permanente.
- Certaines variables sont impossibles à prendre en compte de manière objective par l'auteur (antécédents de la dent expulsée avant l'arrivée du patient au cabinet).
- Ces études sont lourdes pour les sujets (nombreux examens et contrôles) et ne sont donc pas pratiquées sur un délai trop long.

CONCLUSION

En cas d'expulsion traumatique d'une dent permanente, le consentement éclairé et la coopération du patient sont essentiels pour réimplanter celle-ci car c'est une procédure invasive mettant en cause sa survie et ayant des effets sur les interventions futures ainsi qu'un coût élevé. Des recommandations existent pour aider le chirurgien-dentiste confronté à cette situation rare, mais aucune ne précise si la réimplantation est vraiment la meilleure solution pour le patient. Les chirurgiens-dentistes sont souvent confrontés à ce dilemme, sans qu'aucune documentation récente et exhaustive ne vienne les conforter dans leur choix thérapeutique, car, comme le montre l'analyse de la littérature du chapitre précédent, il a beaucoup été écrit sur ce sujet, mais peu d'études sont très rigoureuses. Des problèmes d'assurance et de plaintes éventuelles peuvent achever de compliquer le traitement et soulever des questions quant au choix de celui-ci par le praticien. Par ailleurs, le résultat de l'intervention se joue souvent avant même que le patient n'arrive chez le chirurgien-dentiste, le facteur le plus déterminant de survie de la dent étant la réimplantation immédiate sur le lieu de l'accident, à condition qu'elle soit bien réalisée (*Kenny et Casas, 2005*).

Ainsi, lors de l'expulsion d'une dent permanente, le chirurgien-dentiste doit faire attention à ne pas se laisser imposer sa décision par les parents et se garder de montrer un optimisme excessif quant aux résultats du traitement.

Quelle que soit la prise en charge effectuée (réimplantation, fermeture de l'espace etc.), le chirurgien-dentiste ou l'équipe pluridisciplinaire doit réaliser l'intervention et son suivi avec la plus grande expertise technique, conformément aux données actuelles de la science.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMOS MJ, DAY P et LITTLEWOOD SJ.

Autotransplantation of teeth : an overview.
Dent Update 2009;**36**(2):102-113.

BARROS I, MURAMOTO T et SOMA K.

Effects of occlusal loading on alveolar bone remodeling and changes in the distribution of neuropeptides after tooth replantation in rats.
J Med Dent Sci 2007;**54**:49-56

BLOCK MS et CASABADAN MC.

Implant restoration of external resorption teeth in the esthetic zone.
J Oral Maxillofac Surg 2005;**63**(11):1653-1661.

BORGHETTI A et MONNET-CORTI V.

Chirurgie plastique parodontale. 2^e ed.
Paris : Cdp, 2008.

BRYSON EC, LEVIN L, BANCHS F et coll.

Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste® on healing of replanted dog teeth after extended dry times.
Dent Traumatol 2002;**18**(6):316-321.

CAMPBELL KM, CASAS MJ et KENNY DJ.

Ankylosis of traumatized permanent incisors : pathogenesis and current approaches to diagnosis and management.
J Can Dent Assoc 2005;**71**(10):763-768.

CHEN H, TEIXERA FB, RITTER AL et coll.

The effect of intracanal anti-inflammatory medicaments on external root resorption of replanted dog teeth after extended extra-oral dry time.
Dent Traumatol 2008;**24**(1):74-78.

COHENCA N et STABHOLZ A.

Decoronation : a conservative method to treat ankylosed teeth for preservation of alveolar ridge prior to permanent prosthetic reconstruction : literature review and case presentation.
Dent Traumatol 2007;**23**(2):87-94.

DE JESUS SOARES A, DE ALMEIDA GOMES BPF, ZAIA AA et coll.

Relationship between clinical-radiographic evaluation and outcome of teeth replantation.
Dent Traumatol 2008;**24**(1):183-188.

FINUCANE D et KINIRONS MJ.

External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors : a review and case presentation.
Dent Traumatol 2003;**19**(3):170-174.

FLORES MT, ANDERSSON L, ANDREASEN JO et coll.

Guidelines for the management of traumatic dental injuries. Avulsion of permanent teeth.
Dent Traumatol 2007;**23**(3):130-136.

GUILLERMO ID, ANGEL AA, JOSEBA EE et coll.

Orthodontic and prosthodontic treatment in dental avulsion cases.
Am J Dent 2002;**15**(5):346-348.

GULINELLI JL, PANZARINI SR, DE SOUSA FATTAH CMR et coll.

Effect of root surface treatment with propolis and fluoride in delayed tooth replantation in rats.
Dent Traumatol 2008;**24**(6):651-657.

KENNY DJ et BARRETT EJ.

Pre-replantation storage of avulsed teeth : fact and fiction.
J Can Dent Assoc 2001;**29**(4):275-281.

KENNY DJ et CASAS MJ.

Medicolegal aspects of replanting permanent teeth.
J Can Dent Assoc 2005;**71**(4):245-248.

KOFOD T, WURTZ V et MELSEN B.

Treatment of an ankylosed central incisor by single tooth dento-osseous osteotomy and a simple distraction device.
Am J Orthod Dentofac Orthop 2005;**127**:72-80.

KRASNER P.

Endodontic treatment of reimplanted avulsed teeth.
Dent Today 2004;**23**(5):104-107.

MALMGREN B, MALMGREN O et ANDREASEN JO.

Alveolar bone development after decoronation of ankylosed teeth.
Endod Topics 2006;**14**(5):35-40.

MANFRIN TM, POI WR, PANZARINI SR et coll.

Information for the diagnosis and treatment of root resorption due to tooth replantation.
Quintessence Int 2008;**39**(1):5-10.

MCINTYRE JD, LEE JY, TROPE M et coll.

Permanent tooth replantation following avulsion.
Pediatr Dent 2009;**31**(2):137-144.

MOFFAT MA, SMART CM, FUNG DE et coll.

Intentional surgical repositioning of an ankylosed permanent maxillary incisor.
Dent Traumatol 2002;**18**(4):222-226.

MOUNT GJ et HUME WR.

Préservation et restauration de la structure dentaire. 1^{ère} ed.
Bruxelles : De Boeck, 1998.

NEGRI MR, PANZARINI SR, POI WR et coll.

Use of a cyanoacrylate ester adhesive for splinting of replanted teeth.
Dent Traumatol 2008;**24**(6):695-697.

PANZARINI SR, GULINELLI JL, POI WR et coll.

Treatment of root surface in delayed tooth replantation : a review of literature.
Dent Traumatol 2008;**24**(3):277-282.

PETROVIC B, DEJAN M, TAMARA P et coll.

Factors related to treatment and outcomes of avulsed teeth.
Dent Traumatol 2010;**26**(1):52-59.

PIETTE E et GOLDBERG M.

La dent normale et pathologique.
Bruxelles : De Boeck, 2001.

RAM D et COHENCA N.

Therapeutic protocols for avulsed permanent teeth : review and clinical update.
Pediatr Dent 2004;**26**(3):251-255.

ROSS MH, GORDON IK et WOJCIECH P.

Histology : a text and atlas. 4^e ed.
Baltimore : Lippincott, Williams et Wilkins, 2002.

SAPIR S et SHAPIRA J.

Decoronation for the management of an ankylosed young permanent tooth.
Dent Traumatol 2008;**24**(1):131-135.

SCHWARTZ-ARAD D, LEVIN L et ASHKENAZI M.

Treatment options of untreatable traumatized anterior maxillary teeth for future use of dental implantation.
Implant Dent 2004;**13**(1):11-19.

SRINGKARNBORIBOON S, MATSUMOTO Y et SOMA K.

Root resorption related to hypofunctional periodontum in experimental tooth movement.
J Dent Res 2003;**82**(6):486-490.

STEINER DR.

Timing of extraction of ankylosed teeth to maximize ridge development.
Endod 1997;**23**(4):242-245.

STROBL H, GOJER G, NORER B et coll.

Assessing revascularization of avulsed permanent maxillary incisors by laser Doppler flowmetry.

J Am Dent Assoc 2003;**134**(12):1597-1602.

TRIMPOU G, WEIGL P, KREBS M et coll.

Rationale for esthetic tissue preservation of a fresh extraction socket by an implant treatment concept simulating a tooth replantation.

Dent Traumatol 2010;**26**(1):105-111.

TZIGKOUNAKIS V, MERGLOVA V, HECOVA H et coll.

Retrospective clinical study of 90 avulsed permanent teeth in 58 children.

Dent Traumatol 2008;**24**(6):598-602.

VILLA P et FERNANDEZ R.

Apexification of a replanted tooth using mineral trioxide aggregate.

Dent Traumatol 2005;**21**(5):306-308.

VINCKIER F, DECLERCK D, VERHAEGHE V et coll.

Traumatismes des dents permanentes. Lésions parodontales.

Rev Belge Med Dent 1998;**54**(2):105-151.

VON ARX T.

Nouvelle technique de contention en traumatologie dentaire.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 2002;**112**(1):1271-1273.

ZACHRISSON BU.

Planning esthetic treatment after avulsion of maxillary incisors.

J Am Dent Assoc 2008;**139**(11):1484-1490.

CHENEAU (Yoann). – Dents permanentes expulsées : prise en charge et conséquences fonctionnelles : analyse de la littérature.

– 46 f. ; ill. ; tabl. ; 39 ref. ; 30 cm. (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2011)

RESUME

Les conséquences des expulsions dentaires peuvent être relativement graves. Cela implique un traitement rapide et efficace de ce type de traumatisme dentaire. Cette prise en charge est néanmoins complexe à mettre en œuvre pour des chirurgiens dentistes peu formés à la gestion de cette urgence. Des recommandations internationales existent pour guider au mieux les praticiens mais, même si la littérature vante les bienfaits d'une coopération étroite entre les différents professionnels de santé, le peu d'études rigoureuses sur le sujet soulève la question de la prise en charge idéale permettant un pronostic optimal à long terme.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Odontologie

MOTS CLES MESH

Traumatismes dentaires – Tooth injuries
Extrusion dentaire – Tooth avulsion
Réimplantation dentaire – Tooth replantation

JURY

Président : Professeur Laboux O.

Directeur : Docteur Roy E.

Assesseur : Docteur Renaudin S.

Assesseur : Docteur Hoornaert A.

Assesseur : Docteur Verner C.