

Revue partenaire de la Société Française d'Endodontie et de l'Association Belge d'Endodontie et de Traumatologie

Transplantation
des troisièmes molaires
François Bronnec 5

Préservation
de la vitalité pulpaire
Stéphane Simon 15

Les matériaux hydrauliques
en microchirurgie endodontique
Josette Camilleri et coll. 27

La dysplasie cémento-
osseuse péri-apicale
Sebastian Bürklein 39

QUINTESSENCE

ENDO 1/21

REVUE FRANCOPHONE D'ENDODONTIE

 QUINTESSENCE PUBLISHING

VOLUME 5 / NUMÉRO 1 / FÉVRIER 2021

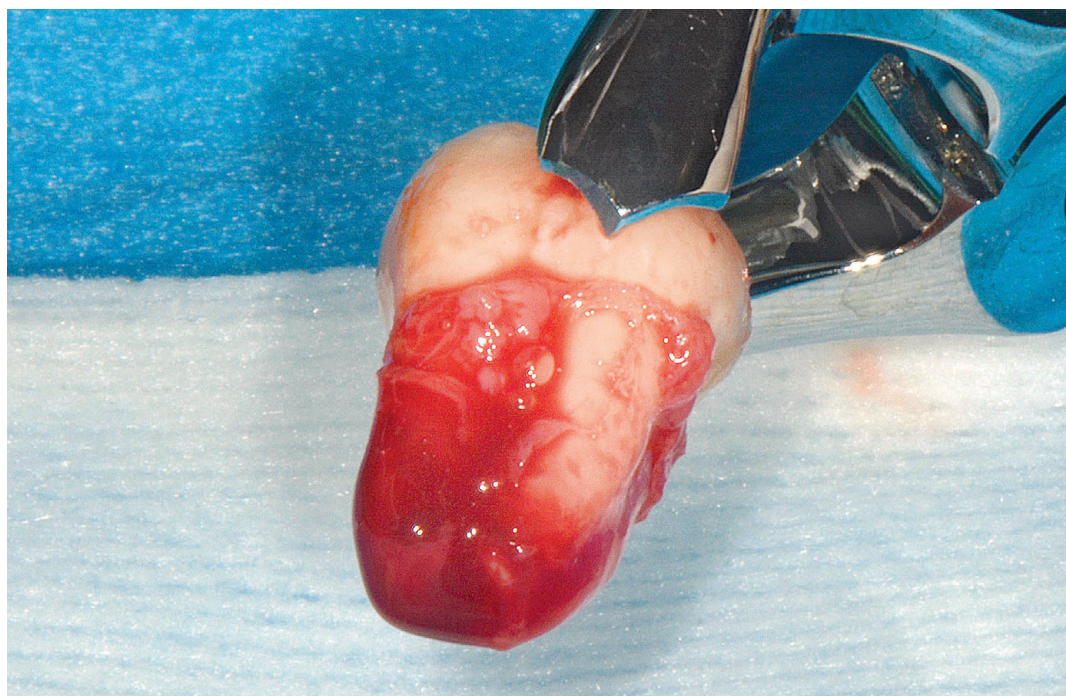
Transplantation des troisièmes molaires : l'option trop souvent oubliée



autotransplantation
molaire
dent immature
régénération parodontale

L'autotransplantation de dents de sagesse a été décrite pour la première fois par Apfel¹ dans les années 50. Elle se définit comme une thérapeutique chirurgicale visant à remplacer une dent absente ou devant être extraite par une autre dent naturelle du même patient : il s'agit donc d'un acte de transplantation avec greffe autologue.

Elle a fait l'objet depuis d'une littérature abondante de la part d'équipes de recherche, le plus souvent scandinaves^{2,3} avant de tomber quasiment dans l'oubli avec l'avènement de l'implantologie. Malgré des taux de succès et de survie de l'autotransplantation extrêmement élevés, respectivement de l'ordre de 95 % et 98 % à dix ans⁴, la transplantation dentaire souffre d'une image dégradée dans la profession, associée au mauvais pronostic du traitement des complications quand elles surviennent (ankylose et résorption inflammatoire).



FRANÇOIS BRONNEC

Ancien interne en odontologie
Ancien assistant
hospitalo-universitaire
21, rue Fabre-d'Églantine
75012 Paris

✉ bronnec.endo@gmail.com

Les bénéfices de la transplantation de dents naturelles sont pourtant nombreux⁵ : conservation de la proprioception, potentiel éruptif maintenu autorisant les déplacements orthodontiques et ne perturbant pas la croissance alvéolaire, avec un excellent rapport coût efficacité. Dans le cas de transplantation de dents immatures, la revascularisation du tissu pulpaire est relativement prédictible, mais aboutit à une oblitération canalaire quasi systématique à long terme⁶. Si la papille apicale a pu être préservée, une édification radicaire est même susceptible de se poursuivre^{6,7}.

Pour la transplantation plus que pour tout autre acte en odontologie, tout est question de sélection du cas et de respect d'un certain nombre de principes biologiques.

Dans le cas des dents réimplantées immédiatement après une expulsion traumatique, celles-ci retrouvent rapidement leur fonction, avec une régénération *ad integrum* de leur système d'attache et une intégration esthétique optimale du fait de la stabilité des tissus mous. Une revascularisation pulpaire pouvant même être espérée dans le cas des dents immatures.



Le succès de la transplantation dépend, en premier lieu, de la sévérité du traumatisme chirurgical du système d'attache du transplant⁵ : on entend par là l'absence de lésion cémentaire, qui contre-indique les manœuvres d'extraction habituelles, le maintien de la vitalité des cellules parodontales, par un temps extra-oral le plus court possible et une insertion passive du transplant dans l'alvéole devant la recevoir. En deuxième lieu, intervient la contamination de la plaie parodontale par l'absence d'herméticité gingivale et du fait de la mobilisation du greffon lors de la fonction. En troisième lieu, la possibilité d'un entretien de l'inflammation périradiculaire postopératoire par une infection canalaire.

Les canines incluses et prémolaires ectopiques en association avec un traitement orthodontique

Les transplantations les plus fréquemment réalisées sont les mises en place chirurgicales des canines incluses et prémolaires ectopiques en association avec un traitement orthodontique, le plus souvent dans une situation d'encombrement dentaire. Le risque de complications est maximal pour ces deux indications du fait de la difficulté du geste chirurgical (extraction rarement atraumatique), du stade d'édification radiculaire fréquemment très avancé, et du positionnement du transplant dans un site ostéomuqueux n'étant pas prévu pour accueillir une dent naturelle et nécessitant la création d'une néo-alvéole.

L'autotransplantation d'une ou plusieurs prémolaires en remplacement d'incisives absentes congénitalement ou suite à un traumatisme alvéolodentaire

Le deuxième type de transplantation est l'autotransplantation de prémolaires en remplacement d'incisives absentes congénitalement ou suite à un traumatisme alvéolodentaire. Il s'agit ici d'une solution thérapeutique séduisante, puisqu'elle permet d'envisager le remplacement de dents absentes dans le secteur esthétique avant la fin de la croissance, mais complexe car elle nécessite de fermer les espaces d'extraction et d'aligner les dents transplantées par orthodontie. Elle est également très risquée du fait de la dégradation de la situation en cas d'échec.

Ce type d'indication est limité par la supériorité des bridges collés pour résoudre esthétiquement

les situations d'agénésie unitaire et la quasi-disparition des indications orthodontiques d'extraction de prémolaires pour résoudre les encombrements dentaires.

Dans ces deux premières indications de l'autotransplantation, les complications, lorsqu'elles surviennent, remettent en cause non seulement le plan de traitement souvent multidisciplinaire, mais également la relation de confiance patient praticiens. On comprend bien que, tant l'indication thérapeutique que la gestion des complications éventuelles posent un certain nombre de problèmes éthiques notamment dans la situation d'un parent prenant la décision pour son enfant.

Troisièmes molaires en remplacement d'une molaire permanente condamnée à l'extraction

Il reste une indication de transplantation qui n'est que rarement évoquée : c'est celle des troisièmes molaires en remplacement d'une molaire permanente condamnée à l'extraction. Il s'agit encore d'une autotransplantation, mais ici dans un site denté. Elle peut s'envisager en un seul temps opératoire ou en deux temps chirurgicaux.

C'est une thérapeutique qui retrouve un certain engouement avec le développement de logiciels de planification implantaire permettant la fusion des fichiers STL, issus des examens tomographiques et de scannages des arcades dentaires, puis la conception et la confection assistées par ordinateur de guides d'ostéotomie et également de répliques dentaires. Il est actuellement possible d'envisager un positionnement parfait du transplant dans une alvéole préparée pour l'accueillir sans risque de dommage pour son système d'attache et la papille apicale^{8,9}.

La procédure en un seul temps chirurgical présenterait des résultats légèrement supérieurs à la procédure en deux temps¹⁰, sans que cela ne soit démontré expérimentalement chez l'animal tant pour la cicatrisation parodontale¹¹ que pulpaire¹².

La procédure en deux temps chirurgicaux s'impose cependant dans les cas de volumineuses lésions d'origine endodontique : la destruction osseuse et la nécessité de lever un lambeau empêchent alors le placement et la stabilisation du transplant. La transplantation doit donc être différée et programmée entre quatre et huit semaines après l'extraction de la dent condamnée afin de tirer profit du potentiel ostéogénique^{13,14} de

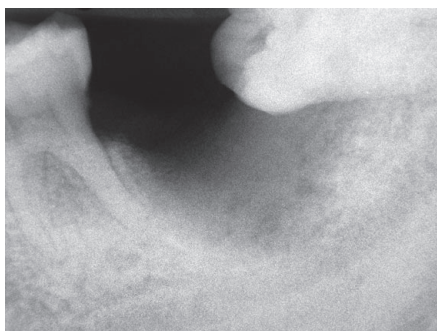
l'alvéole en cours de cicatrisation et avant d'observer un effondrement de la crête¹⁵. Elle présente l'avantage d'être extrêmement simple car elle ne nécessite pas ou peu de préparation de la future alvéole¹⁶. Le tissu osseux immature (ostéoïde) pouvant être facilement remodelé à la curette, il n'y a, en effet, pas besoin de disposer de matériel spécifique d'implantologie^{17,18}.

Dans le cas de la transplantation d'une dent mature, le traitement endodontique devra être programmé. Celui-ci pourra intervenir avant la transplantation si la dent est accessible sur l'arcade, et être réalisé *a retro* pendant l'intervention ou, au plus tard, dans les deux semaines suivant le geste chirurgical.

CAS CLINIQUE 1



Alvéolyse terminale d'origine endoparodontale au niveau de la 37. La lésion carieuse ayant provoqué la nécrose pulpaire, alors que l'atteinte parodontale initiale est due à la persistance de la dent de sagesse enclavée.



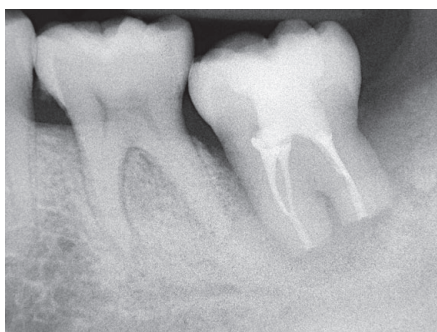
Cicatrisation osseuse à six semaines après l'extraction de la 37.



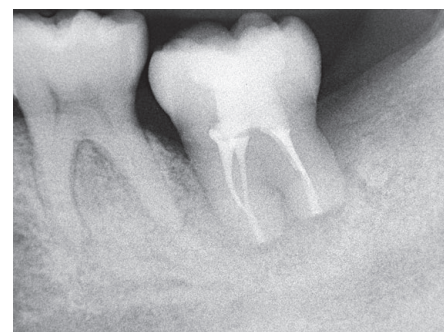
Radiographie postopératoire après extraction de la 38 (mature), résection apicale avec obturation *a retro*, transplantation et contention semi-rigide.



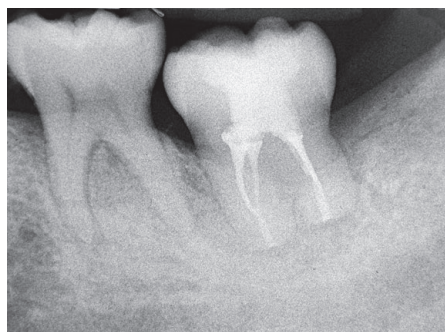
Retrait de la contention à quinze jours.



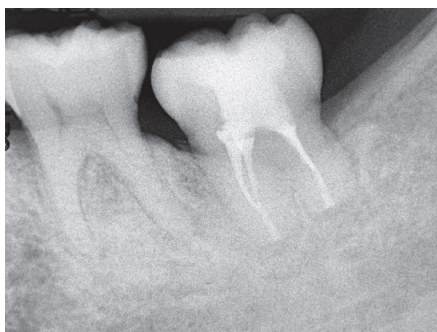
Fin du traitement endodontique à un mois.



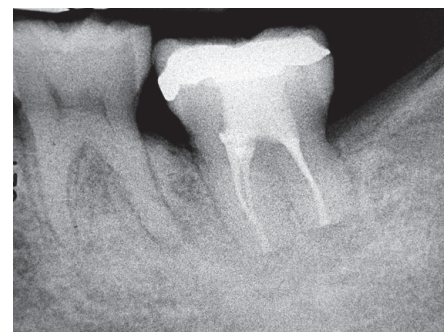
Radiographie de contrôle à trois mois.



Radiographie de contrôle à six mois.



Radiographie de contrôle à un an.



Radiographie de contrôle à deux ans.



INDICATIONS

Les indications sont les suivantes :

- molaires condamnées pour un motif endodontique (présence d'une lésion avec mauvais pronostic d'un retraitement conventionnel ou chirurgical), ou parodontal (fracture radiculaire ou alvéolyse terminale due à l'impaction d'une dent de sagesse), ou encore de délabrement coronaire sous-gingival et non restaurable ;
- présence sur l'arcade ou en désinclusion d'une dent de sagesse, dont le stade d'édification radiculaire est au moins de la moitié, idéalement avancé au deux tiers, mais avant la fermeture apicale (stade 3, 4 et 5 de la classification de Moorrees)¹⁹.

PLANIFICATION ET PRÉPARATION DU CAS

La réalisation d'un examen tomographique est un prérequis absolu à cette thérapeutique. Il s'agit d'un examen de grand champ de façon à permettre de choisir la meilleure candidate à la transplantation (on peut en effet envisager de transplanter une 18 en remplacement d'une 36, ou une 48 en substitution d'une 37, par positionnement du transplant en rotation).

Le stade d'évolution ainsi que la morphologie radiculaire doivent être pris en considération. Les courbures et divergences radiculaires fréquemment observées au niveau des dents de sagesse matures ont un impact direct sur la difficulté d'extraction et le risque de dommage radiculaire, aussi bien lors de l'extraction du transplant que lors de sa mise en place. La luxation d'une dent immature étant en général aisée lorsque la couronne est accessible.

Une véritable planification avec ou sans fabrication d'un guide chirurgical et/ou d'une réplique du transplant peut être réalisée, mais n'est souvent pas nécessaire dans le cas de grosse lésion d'origine endodontique.

Mesure intra-orale de la dimension mésiodistale interdente du site d'extraction, elle s'effectue au pied à coulisse (en positionnant une bande matrice de type Tofflemire autour de la dent condamnée). Cette mesure est confrontée à celles des différents diamètres coronaires des candidates au niveau de leur ligne de plus grand contour sur l'examen tomographique (repérés sur les reconstructions MPR).

Un léger sous-dimensionnement du transplant pourra être corrigé par une restauration coronaire partielle collée de type *overlay*.

Un manque de place pourra être corrigé orthodontiquement (notamment en cas de version mésiale d'une deuxième molaire dans une cavité carieuse de première molaire) ou par améloplastie soustractive sur chacune des dents bordantes si la correction demandée est inférieure au millimètre.

Les autres mesures concernent la partie radiculaire du transplant : le diamètre au collet, la longueur des racines, y compris la papille apicale, l'écart maximal entre les racines dans le plan horizontal dans les différentes directions.

Ces mesures sont confrontées à celles du futur site d'extraction pour prévoir les aménagements éventuellement nécessaires.

Premier temps chirurgical

Un lambeau de pleine épaisseur est réalisé à partir d'un tracé d'incision légèrement paramarginal de façon à éliminer l'épithélium sulculaire au niveau de la dent condamnée, et sulculaire au niveau des deux dents adjacentes avec dissection des papilles

Le décollement est limité au strict nécessaire sans jamais dépasser la ligne mucogingivale, afin de visualiser parfaitement l'émergence radiculaire au niveau de la crête osseuse et de maintenir l'architecture gingivale lors de la fermeture de la plaie alvéolaire.

Une séparation des racines est effectuée, de façon à extraire chacune d'entre elles individuellement et sans traumatisme des parois alvéolaires et des septa interdentaires.

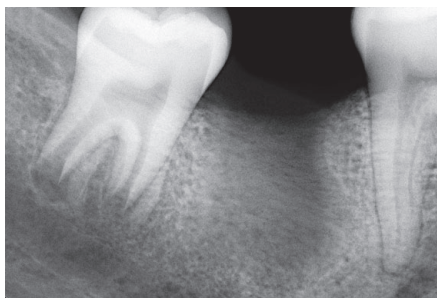
Les septa interradiculaires sont, quant à eux, éliminés à la pince gouge. Les dimensions internes de l'alvéole sont mesurées au pied à coulisse et à la sonde parodontale, une ostéotomie peut être réalisée à la fraise à os afin de ménager la place pour le futur transplant en fonction des mesures prises sur l'examen tomographique.

Le curetage alvéolaire est complet, suivi d'un rinçage soigneux avant d'induire un saignement. Les alvéoles ne nécessitent pas d'être comblées avec un matériau, y compris des éponges hémostatiques. Le toit de l'alvéole peut être protégé avec une éponge hémostatique plate de type Pangen, avant de suturer passivement la plaie gingivale à l'aide de sutures de type matelassier horizontal.

CAS CLINIQUE 2



Radiographie initiale. La 47 est compromise au niveau endodontique et restaurateur. La 48 est en désocclusion, partiellement sous-muqueuse, avec un stade 4 de la classification de Moorrees.



Cicatrisation osseuse à six semaines.



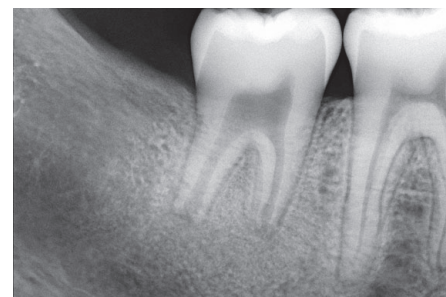
Radiographie postopératoire après extraction de la 48 et sa transplantation en site de 47.



Radiographie de contrôle à quinze jours. La cicatrisation osseuse débute.



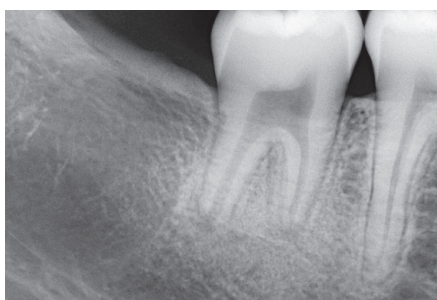
Radiographie de contrôle à un mois. La cicatrisation osseuse se poursuit, mais on observe une plage de résorption de surface au niveau de la racine distale.



Radiographie de contrôle à deux mois. La cicatrisation osseuse est complète. L'apexogenèse semble débiter.



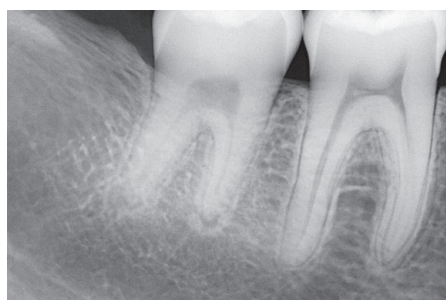
La dent transplantée répond positivement au test électrique.



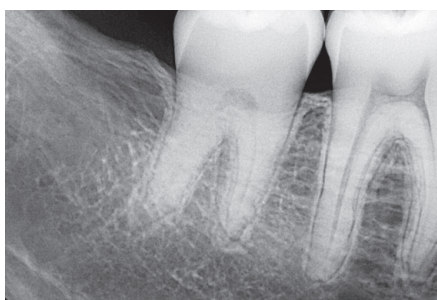
Radiographie de contrôle à six mois. L'apexogenèse est confirmée



Radiographie de contrôle à un an. L'apexogenèse est terminée.



Radiographie de contrôle à deux ans. Les apex sont fermés.

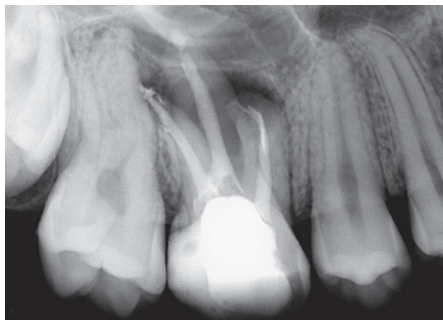


Radiographie de contrôle à quatre ans. L'oblitération canalaire a débuté.



L'intégration muqueuse à quatre ans atteste de la stabilité de la régénération parodontale dans le temps.

CAS CLINIQUE 3



Radiographie initiale. La 16 est compromise au niveau endodontique et restaurateur. La 18 incluse est à un stade 5 de Moorrees.

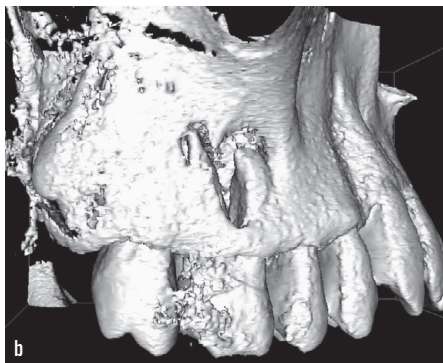
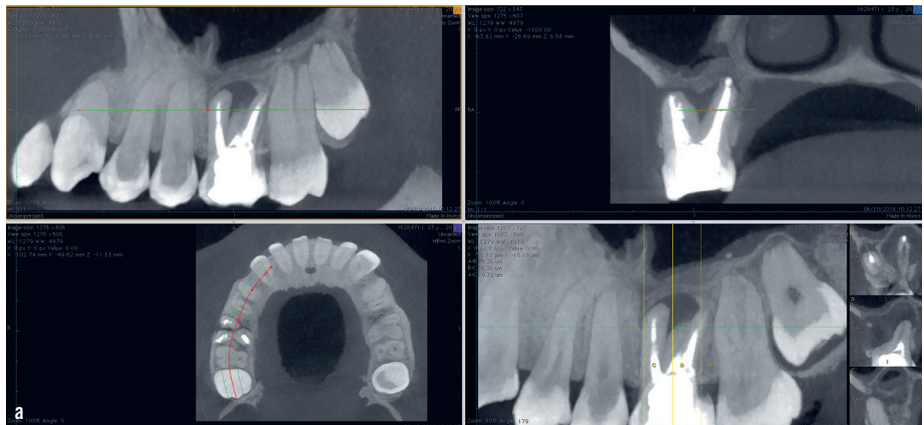
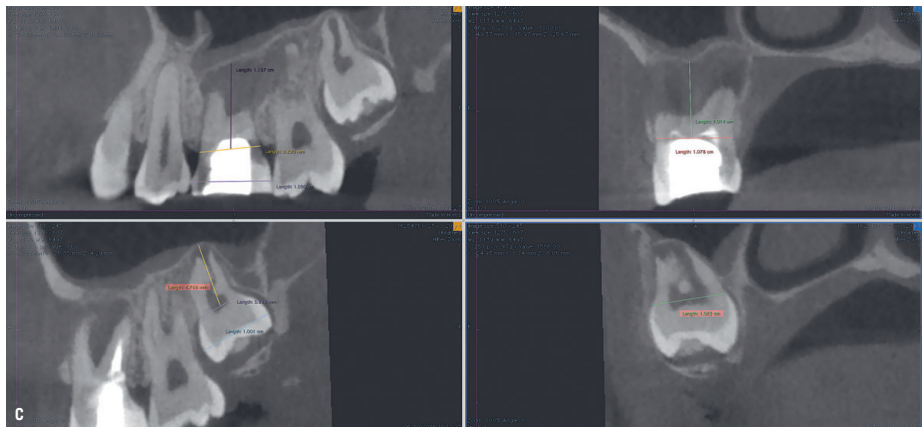


Fig. a à c Planification chirurgicale simple à l'aide d'un logiciel d'imagerie.



Cicatrisation osseuse postextractionnelle à six semaines.



Radiographie postopératoire après extraction de la 18 et sa transplantation en site de 16.



Radiographie de contrôle à deux mois. La cicatrisation osseuse est complète. L'apexogenèse est confirmée.



Radiographie de contrôle à un an. L'apexogenèse est terminée, l'oblitération canalaire a débuté.



Vue latérale et occlusale à un an. La dent transplantée initialement en sous-occlusion a fait son éruption pour établir des contacts interdentaires physiologiques avec les dents adjacentes et des contacts fonctionnels avec les antagonistes. On relève une perte de l'épaisseur du rempart alvéolaire en vestibulaire du fait de la perte de la corticale vestibulaire après l'extraction et de la morphologie radiculaire conique du transplant.

Les deux papilles sont ensuite suturées par deux points séparés.

Deuxième temps chirurgical

Première étape : le prélèvement

Il s'agit ici d'une extraction avec lambeau et ostéotomie si nécessaire, de façon à extraire la dent au davier dans un mouvement de traction le plus pur possible.

Elle débute par une incision sulculaire à la lame de bistouri ou au dégagement de la dent si elle est en désinclusion. L'utilisation de périotome est proscrite pour la luxation et celle d'un élévateur doit être la plus limitée possible.

Le davier doit être sélectionné de façon à permettre une préhension sur la couronne dentaire uniquement. Si les mors du davier n'offrent pas une prise stable, il est possible d'interposer une ou deux épaisseurs de feuille de digue entre les mors et la surface dentaire.

Une fois la dent luxée puis extraite, elle est inspectée pour vérifier son intégrité et celle de la papille apicale, mesurée puis remise en place passivement dans son alvéole. Si la remise en place passive n'est pas envisageable, le transplant est conservé dans une compresse imbibée de sérum physiologique ou d'un liquide de conservation spécifique (DentoSafe) et réservé à l'abri dans une cupule métallique stérile.

Deuxième étape : la transplantation

Il s'agit de pratiquer une incision circulaire sur la crête alvéolaire en gencive attachée correspondant au diamètre du transplant au collet (lame 15C ou bistouri emporte-pièce).

Puis, on procède à la création de la néo-alvéole à la lame 15C et à la curette de Lucas.

On fait alors l'essayage de la réplique dentaire (si on en dispose) ou les mesures au pied à coulisse et à la sonde graduée.

Dans le cas où une interférence est relevée, une ostéotomie est réalisée à l'aide d'une fraise boule surtaillée montée sur contre-angle et sous irrigation au sérum physiologique.

Une résection apicale avec obturation *a retro* peut être réalisée extemporanément dans le cas des dents matures pour faciliter la mise en place du transplant. On procède à l'insertion passive du transplant avec positionnement du collet, 2 mm sous le niveau de la gencive marginale, mais au-dessus de la crête osseuse.

Puis, c'est la vérification de l'occlusion (papier à articuler épais 40 µm) : toute suroclusion ou interférence occlusale est proscrite. Le transplant peut être positionné en légère sous-occlusion, en particulier s'il s'agit d'une dent immature, qui conserve un potentiel éruptif et de poursuite de l'édification radiculaire.

Enfin, la stabilisation du transplant par une suture en croix ou une contention semi-rigide collée est faite.

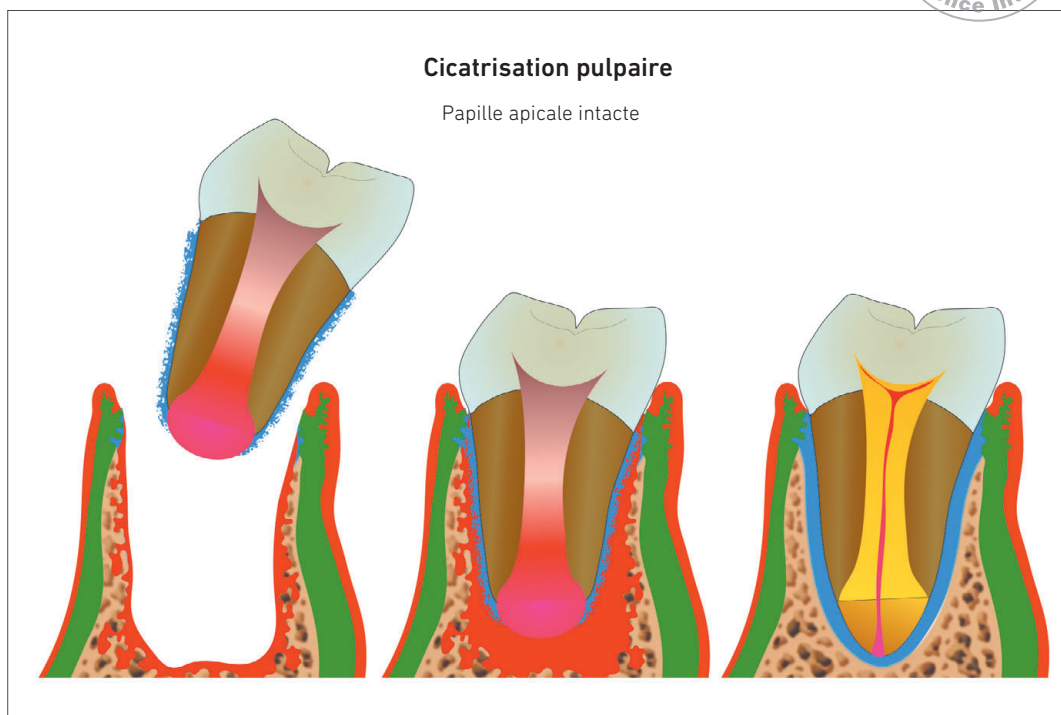
Suivi postopératoire

Hormis les consignes postopératoires classiques après une chirurgie simple (absence de brossage de la zone opérée pendant une semaine, désinfection orale par bains de bouche à la chlorhexidine, prise d'antalgiques), il est recommandé au patient une alimentation molle pendant quelques jours et d'éviter de mastiquer du côté de la dent transplantée pendant au moins deux semaines.

Le patient est revu à une semaine pour la dépose des fils ou à quinze jours pour le retrait de la contention (en fonction du type de moyen retenu pour stabiliser le transplant), puis à un et deux mois pour vérifier cliniquement l'absence de mobilité dentaire et radiographiquement celle de résorption inflammatoire externe.

Le suivi clinique et radiographique intervient ensuite à deux mois et comprend un sondage doux du système d'attache, un test de percussion (un son clair métallique signe une ankylose), un test de sensibilité pulpaire électrique et la réalisation de radiographies rétro-alvéolaires selon plusieurs incidences pour vérifier la reformation d'un interligne ligamentaire.

Un déplacement orthodontique de la dent est envisageable dès deux mois, si le transplant a dû être positionné en forte sous-occlusion du fait de la situation initiale de la crête osseuse²⁰, de façon à ce que la dent retrouve rapidement une fonction. L'absence de fonction exposant à un risque accru d'ankylose. Si la dent transplantée a été positionnée en infraclusion légère, on a intérêt à laisser la dent faire son éruption, ce qui permet d'espérer la poursuite de l'édification radiculaire. L'absence de fonction exposant à un risque accru d'ankylose, il conviendra, passé ce délai de deux mois, de réaliser un *overlay*, si la couronne clinique est courte ou si des modifications morphologiques doivent être apportées pour rétablir des contacts intra et interarcades harmonieux.



Cicatrisation pulpaire et parodontale après une transplantation.

Cicatrisation et complications attendues

La cicatrisation parodontale après une transplantation est bien étudiée et débute par le remplacement du caillot par un tissu conjonctif après trois à quatre jours. Une réattache épithéliale se produit à une semaine et la cicatrisation complète du système d'attache est observée entre deux et quatre semaines²¹. Il s'agit donc dans les cas favorables d'une véritable régénération du système d'attache. Le niveau et le volume osseux sont maintenus pour peu que la transplantation intervienne dans un délai inférieur à six à huit semaines après l'extraction.

La cicatrisation pulpaire implique une revascularisation qui débute dès les premiers jours, pour intéresser la moitié de la hauteur du canal à dix jours et la totalité avant un mois²². Une repousse nerveuse apparaît avant un mois. À deux mois, la réinnervation atteint le niveau des cornes pulpaires, et, à quatre mois, elle présente une densité comparable à celle observée au niveau d'un tissu pulpaire normal²³.

S'agit-il ici d'une régénération du tissu pulpaire ? Il semblerait plutôt qu'il s'agisse d'une réparation, avec invagination d'un tissu conjonctif et d'une apposition pariétale d'un tissu minéralisé de type ostéocémentaire.

La poursuite de l'édification radriculaire est vraisemblablement sous la dépendance des cellules souches de la papille apicale si elles ont survécu, ce qui est probable du fait de la faible vascularisation de cette zone.

Les complications peuvent être précoces (résorption inflammatoire externe) ou tardives (résorption de remplacement). Dans 90 % des cas des dents transplantées, on observe chez l'animal des plages de résorption de surface. Si elles sont limitées en étendue, elles se résolvent spontanément par apposition cémentaire en l'absence d'infection.

En présence d'une infection salivaire du fait d'un manque d'herméticité de la plaie gingivale ou d'une infection canalaire secondaire à la nécrose pulpaire, une résorption inflammatoire externe progressera très rapidement, en quelques semaines, jusqu'à condamner la dent en l'absence de traitement adéquat. En cas de lésion étendue du système d'attache, une résorption de remplacement s'installe dans laquelle la dentine radriculaire est progressivement substituée par du tissu osseux. Elle se traduit par une ankylose de la dent^{24,25}.

Une oblitération canalaire est prévisible à long terme dans 100 % des cas réussis : il ne s'agit pas d'une complication⁶. Cependant, le tissu cicatriciel

n'est pas un tissu pulpaire : les tubulis dentinaires déshabités n'opposent aucune résistance à l'invasion microbienne en cas de brèche de l'émail. Toute préparation coronaire faisant suite à une transplantation (*overlay* pour corriger la morphologie) devra impérativement être effectuée sous champ opératoire étanche, sous spray, et impliquer une procédure d'hybridation dentinaire immédiate afin de réduire le risque de nécrose pulpaire et d'infection canalaire.

On comprend que le respect de règles simples est impératif :

- limitation du traumatisme chirurgical ;
- limitation du temps extra-alvéolaire (idéalement de quelques minutes) ;
- prévention des risques de contamination (avant, pendant et après la transplantation).

CONCLUSION

L'autotransplantation des troisièmes molaires en remplacement d'une molaire permanente compromise est une option trop souvent négligée.

La sélection du cas commence dès l'adolescence chez les patients qui présentent un délaiement coronaire important ou une lésion endodontique persistante au niveau d'une première ou deuxième molaire et impose de réfléchir avant d'indiquer l'extraction non justifiée des dents de sagesse. Ce type de procédure chirurgicale est parfaitement codifié aussi bien au niveau de la planification du cas que de sa réalisation technique. C'est la seule thérapeutique permettant d'envisager, avec un tel rapport bénéfice risque et à moindre coût, le remplacement de la dent et la régénération parodontale et osseuse.

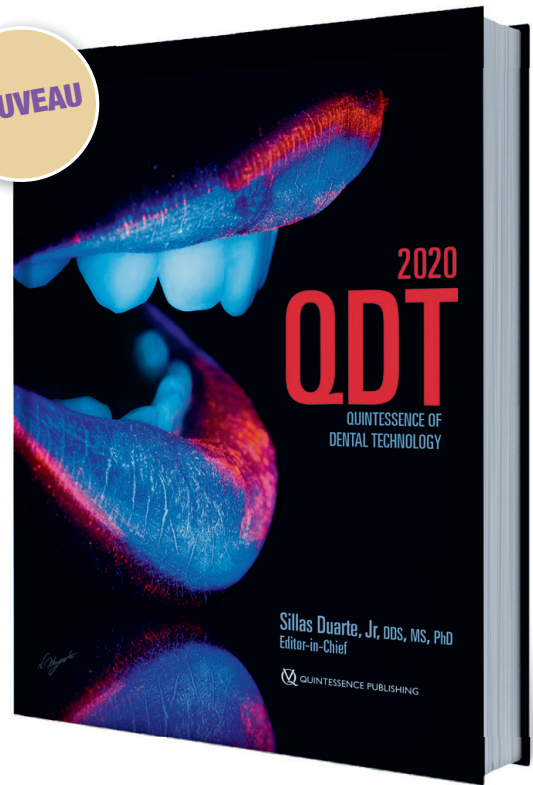
RÉFÉRENCES

1. Apfel H. Autoplasty of enucleated prefunctional third molars. *J Oral Surg (Chic)*. 1950;8(4):289-96.
2. Andreasen JO, Hjorting-Hansen E, Jolst O. A clinical and radiographic study of 76 autotransplanted third molars. *Scand J Dent Res*. 1970;78(6):512-23.
3. Tsukiboshi M, Yamuuchi N, Tsukiboshi Y. Long-term outcomes of autotransplantation of teeth. A case series. *Dent Traumatol*. 2019;35(6):358-67.
4. Rohof ECM, Kerdijk W, Jansma J, Livas C, Ren Y. Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2018;22(4):1613-24.
5. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol*. 2002;18(4):157-80.
6. Kristerson L. Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. *Int J Oral Surg*. 1985;14(2):200-13.
7. Huang GT, Sonoyama W, Liu Y, Liu H, Wang S, Shi S. The hidden treasure in apical papilla: the potential role in pulp/dentin regeneration and bioroot engineering. *J Endod*. 2008;34(6):645-51.
8. Strbac GD, Schnappauf A, Giannis K, Bertl MH, Moritz A, Ulm C. Guided autotransplantation of teeth: a novel method using virtually planned 3-dimensional templates. *J Endod*. 2016;42(12):1844-50.
9. Abella F, Ribas F, Roig M, González Sánchez JA, Durán-Sindreu F. Outcome of autotransplantation of mature third molars using 3-dimensional-printed guiding templates and donor tooth replicas. *J Endod*. 2018;44(10):1567-74.
10. Tsukiboshi M. Sequence and treatment procedures. In: Tsukiboshi. *Autotransplantation of teeth*. Quintessence International US. 2001;76-131.
11. Nethander G, Skoglund A, Kahnberg KE. Experimental autogenous tooth transplantation in the dog: a comparison between one- and two-stage surgical techniques. *Acta Odontol Scand*. 2003;61(4):223-9.
12. Ferreira MM, Botelho MFR, Carvalho L, Silva MR, Oliveiros B, Carrilho EVP. Evaluation of dentin formed in autogenous tooth transplantation in the dog: a comparison between one- and two-stage surgical techniques. *Dent Traumatol*. 2012;28(2):97-100.
13. Amler MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1969;27(3):309-18.
14. Evian CI, Rosenberg ES, Coslet JG, Corn H. The osteogenic activity of bone removed from healing extraction sockets in humans. *J Periodontol*. 1982;53(2):81-5.
15. Trombelli L, Farina R, Marzola A, Bozzi L, Liljenberg B, Lindhe J. Modeling and remodeling of human extraction sockets. *J Clin Periodontol*. 2008;35(7):630-9.
16. Nethander G. Autogenous free tooth transplantation by the two-stage operation technique. An analysis of treatment factors. *Acta Odontol Scand*. 1998;56(2):110-5.
17. Oh S, Kim S, Lo HS, Choi JY, Kim HJ, Ryu GJ, Kim SY, Choi KK, Kim DS, Jang JH. Virtual simulation of autotransplantation using 3-dimensional printing prototyping model and computer-assisted design program. *J Endod*. 2018;44(12):1883-8.
18. Arbel Y, Lvovsky A, Azizi H, Hadad A, Averbuch Zehavi E, Via S, Ben Itzhak J, Solomonov M. Autotransplantation after primary bone repair of a recipient site with a large periradicular lesion: a case report. *Int Endod J*. 2019;52(12):1789-96.
19. Moorrees CF, Kent RL Jr. Interrelations in the timing of root formation and tooth emergence. *Proc Finn Dent Soc*. 1981;77(1-3):113-7.
20. Kokai S, Kanno Z, Koike S, Uesugi S, Takahashi Y, Ono T, Soma K. Retrospective study of 100 autotransplanted teeth with complete root formation and subsequent orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015;148(6):982-9.
21. Andreasen JO. A time-related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J*. 1980;4(3):101-10.
22. Skoglund A, Tronstad L, Wallenius K. A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1978;45(1):17-28.
23. Schendel KU, Schwartz O, Andreasen JO, Hoffmeister B. Reinnervation of autotransplanted teeth. A histological investigation in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1990;19(4):247-9.
24. Andreasen JO. Analysis of pathogenesis and topography of replacement root resorption (ankylosis) after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J*. 1980;4(6):231-40.
25. Lindskog S, Pierce AM, Blomlof L, Hammarstrom L. The role of the necrotic periodontal membrane in cementum resorption and ankylosis. *Endod Dent Traumatol*. 1985;1(3):96-101.

Quintessence of Dental Technology

QDT 2020 présente des articles originaux mettant en avant des techniques cliniques et de laboratoire pour des résultats esthétiques optimaux avec des matériaux dentaires plus récents. La dentisterie numérique est présentée tout au long de l'ouvrage, avec des articles proposant des moyens innovants d'intégrer une approche combinée numérique/analogique pour créer du caractère et une esthétique naturelle dans les restaurations CFAO. La prothèse complète immédiate provisoire imprimée en 3D, les céramiques liquides auto-glaçantes, la technique Inside Out et le 3D Magic MakeUp ne sont que quelques-unes des nouvelles procédures présentées dans ce numéro annuel.

NOUVEAU



Format : 21 x 28 cm
256 pages, 1000 illustrations
156 €
ISSN 2648-7829



 EN FRANÇAIS

Duarte Jr. Sillas
RÉDACTEUR EN CHEF



 Scan me



Commandez directement sur notre site internet
www.quintessence-international.fr