

Le point sur le traitement des avulsions et des intrusions

- David J. Kenny, BSc, DDS, PhD •
- Edward J. Barrett, BSc, DDS, MSc •
- Michael J. Casas, DDS, MSc •

S o m m a i r e

Les avulsions et les intrusions sont les traumatismes par déplacement des dents permanentes qui sont les plus complexes et dont le traitement suscite le plus de controverse. Les directives cliniques publiées par des autorités en la matière, notamment l'Association américaine des endodontistes, le Collège royal des chirurgiens de l'Angleterre et l'Association internationale de la traumatologie dentaire, manquent en effet de cohérence. Et bien qu'un certain degré de variation soit normal, certaines de ces directives recommandent des traitements expérimentaux ou s'appuient sur des données de recherche qui datent de plus de 5 ans; dans un cas, on fait même une description erronée de la solution saline équilibrée de Hank. Cependant, de récentes études en laboratoire viennent corroborer les résultats cliniques d'études antérieures, selon lesquels il ne peut y avoir régénération du ligament parodontal et rétablissement des fonctions normales que si les dents sont réimplantées dans les 5 minutes suivant leur avulsion. Après ce délai, la guérison se fera par réparation, et il y aura résorption radiculaire, ankylose et, tôt ou tard, extraction de la dent. Les dentistes doivent expliquer ces possibilités à leur patient, avant de procéder à la réimplantation. Les résultats sont également prévisibles dans les cas d'intrusions graves, la régénération d'un ligament parodontal fonctionnel étant impossible lorsque les dents sont enfoncées sur plus de 6 mm; celles-ci seront sujettes à une résorption radiculaire, puis à l'extraction. En pareil cas, il faut procéder à l'extraction ou au repositionnement immédiat de la dent et expliquer au patient que la dent devra tôt ou tard être extraite. Les directives cliniques qui font autorité sont diffusées sur Internet et sont utiles en ce qu'elles définissent les grandes lignes du traitement. Cependant, les incohérences qui persistent suscitent la controverse parmi les enseignants et donnent lieu, dans certains cas, à des orientations cliniques erronées.

Mots clés MeSH : *incisor/injuries; root resorption/prevention & control; tooth avulsion/therapy*

© J Can Dent Assoc 2003; 69(5):308-13
Cet article a fait l'objet d'une révision par des pairs.

Le traitement des avulsions et des intrusions graves donne de piètres résultats et suscite la controverse à cause, dans le premier cas, du dilemme quant à savoir s'il faut réimplanter ou non et, dans le deuxième, du vaste choix de traitements. Chaque intervention lors d'un traumatisme devrait s'appuyer sur les meilleures données scientifiques et sur l'expertise du clinicien et tenir compte des valeurs et des attentes du patient et de ses parents. Il peut arriver toutefois que le dentiste soit «rouillé», autant dans l'application des méthodes cliniques que des données de recherche, essentiellement à cause de la rareté de ces traumatismes. Les directives cliniques devraient intégrer les meilleures techniques et données de recherche qui soient et permettre de tenir compte des attentes des patients et de leurs parents. Cet article, qui passe en revue les résultats des recherches récentes et l'évolution du traitement

des avulsions et des intrusions, expose les controverses et apporte des précisions sur les solutions cliniques.

Avulsions

Directives

Un certain nombre d'organismes ont publié des directives sur la réimplantation, notamment l'Association américaine des endodontistes (AAE)¹, le Collège royal des chirurgiens de l'Angleterre (CRCA)² et l'Association internationale de la traumatologie dentaire (AITD)³. Malgré des similitudes, ces documents sont manifestement empreints d'opinions personnelles, de données anecdotiques et de conclusions arbitraires⁴. À titre d'exemple, les directives sur le traitement de l'avulsion ne tiennent pas compte des résultats – le désir de «normalité» étant

invoqué pour justifier la réimplantation de dents dont le pronostic est pourtant sans espoir – pas plus qu'elles ne tiennent compte des répercussions orthodontiques de la réimplantation de dents dans des bouches avec malocclusion, ni des coûts directs et indirects de la réimplantation¹⁻³. Ces directives sont donc des documents qui datent et qui, au mieux, présentent une interprétation consensuelle de données de recherche publiées il y a plus de 5 ans. Elles peuvent néanmoins contribuer à réduire le nombre de traitements inadéquats ou téméraires⁵. Enfin, l'arrivée des trousseaux de formation informatisés offre un autre moyen de diffuser les méthodes de traitement basées sur consensus⁶. Les directives de l'AAE,¹ du CRCA² et de l'AITD³ peuvent aussi être consultées en ligne.

Période extra-alvéolaire

Même si les données prouvent que la réimplantation doit être immédiate (c.-à-d., en moins de 5 minutes) pour qu'il y ait régénération du ligament parodontal (LPD) et rétablissement de ses fonctions normales⁷, plus des trois quarts des enseignants, des entraîneurs et des fournisseurs de soins hésiteraient à réimplanter une dent s'il le fallait^{8,9}. Plusieurs raisons expliquent cette réticence, notamment un manque de formation, la crainte de faire souffrir ou d'effrayer l'enfant, la crainte personnelle des infections transmissibles par le sang ou encore la crainte de mal replacer la dent ou de faire l'objet de poursuites judiciaires⁹. Récemment, certains ont fait remarquer qu'une dent avulsée (laquelle équivaut à une greffe libre) est souvent exposée à l'air ou conservée dans un tissu ou un vêtement (donc, à sec) pendant que les fournisseurs de premiers soins vont chercher du lait. Or, des études en laboratoire viennent corroborer les résultats d'études cliniques antérieures selon lesquels, après une conservation à sec pendant plus de 15 minutes, les cellules précurseurs du côté radiculaire du LPD ne peuvent plus se reproduire et se différencier en fibroblastes; de fait, plusieurs auteurs ont montré que la presque totalité de ces cellules étaient mortes après une période de conservation à sec de 30 minutes¹⁰⁻¹⁴.

Alors comment peut-on expliquer qu'une dent avulsée et réimplantée bien des heures après son avulsion reste en place dans la bouche, qu'elle a souvent bonne apparence et qu'elle reste fonctionnelle? Lors d'une réimplantation tardive, la guérison se fait par réparation, et non par régénération. Les cellules radiculaires du LPD, qui sont plongées immédiatement dans un milieu adéquat, peuvent conserver leur vitalité longtemps; cependant, elles deviennent affaiblies et perdent leur capacité de se transformer en fibroblastes et d'effectuer les fonctions normales des cellules parodontales. La guérison se fait donc par réparation, et la régénération du LPD est faible, voire nulle. De même, les cellules parodontales du côté alvéolaire sont affaiblies par la déchirure physique du ligament et la perte de la dent, de sorte qu'elles aussi peuvent difficilement contribuer à la régénération du LPD.

Milieu de conservation et traitements radiculaires

Au cours de la dernière décennie, les études en laboratoire sur la vitalité des cellules parodontales ont porté principalement sur la recherche du milieu de conservation idéal, souvent

sans tenir compte de l'aspect pratique, ni de la confusion et des épanchements de sang et de larmes qui se produisent lorsqu'une personne est blessée à la suite d'une chute, d'une collision ou autre mésaventure. Si la dent est plongée dans un liquide, par exemple la salive du patient, du lait ou du sérum physiologique, dans les 15 minutes suivant son avulsion, une partie des cellules du LPD et du ciment survivront et pourront contribuer à la régénération. Inévitablement, toutefois, la conservation dans un milieu liquide avant la réimplantation entraînera une ankylose, une résorption radiculaire et, tôt ou tard, l'extraction de la dent¹⁵. La salive du patient – d'ailleurs toujours disponible – donne de meilleurs résultats contre le dessèchement, et ce milieu de conservation peut être efficace pendant 30 minutes¹¹. Si la dent est transférée dans un milieu liquide après avoir été laissée au sec pendant plus de 15 minutes, les cellules encore vivantes seront de plus en plus limitées, tant par leur nombre que par leur activité¹³. Par ailleurs, la capacité des cellules précurseurs du LPD de se reproduire persistera près de 2 fois plus longtemps dans le lait froid que dans le lait gardé à la température ambiante¹¹. Manifestement, le lait conservé sur la glace est le milieu qu'il faudrait privilégier pour conserver des dents avulsées destinées à la réimplantation, la glace étant presque toujours disponible là où on trouve du lait froid. Certaines directives sur la conservation des dents avulsées et le «traitement» préalable à la réimplantation proposent l'utilisation de solutions exotiques et de traitements corroborés par peu de données scientifiques. Cependant, peu de cabinets dentaires ont en stock du sérum physiologique; encore moins ont la solution saline équilibrée de Hank et presque aucun n'a de ViaSpan (DuPont Pharmaceuticals Co., Wilmington, Del.), un milieu de culture tissulaire.

Enfin, la plupart des directives recommandent, lorsque la période extra-alvéolaire est longue, de «traiter» la surface de la racine avec du fluorure, avant la réimplantation¹⁻³. Cette recommandation, qui s'appuie sur un nombre limité d'études sur des animaux et sur une seule étude de cas, vise à rendre la racine plus résistante à la résorption de remplacement, en favorisant la formation de fluoroapatite à la surface de la racine¹⁶⁻¹⁸. Ce traitement n'a toutefois jamais été testé dans le cadre d'une étude sur les humains, et son utilité clinique reste à prouver, même s'il figure dans les 3 directives¹⁻³. Un autre traitement qui figure toujours sur la page d'accueil du site Web de l'AAE¹, mais qui a depuis été réfuté, consistait à plonger les dents avulsées depuis longtemps dans une solution de Hank (une solution saline équilibrée) avant leur réimplantation, dans le but de reconstituer les métabolites cellulaires appauvris¹⁹. Des études subséquentes *in vitro* ont toutefois démontré (sans surprise) qu'il est impossible de redonner vie à des cellules radiculaires déjà mortes, en les réhydratant dans un milieu comme la solution saline équilibrée de Hank²⁰. D'autres études dignes de confiance réalisées sur des animaux (chiens et singes) préconisent l'application locale de doxycycline sur les dents, avant leur réimplantation^{21,22}. Cependant, une directive en recommande l'application locale² alors qu'une autre recommande un traitement systémique³. De plus, aucune étude sur les humains ne corrobore ce traitement. Tous



Illustration 1 : Deux incisives centrales réimplantées présentant une résorption radiculaire inflammatoire. Ce processus, qui se caractérise par des zones radiotransparentes en forme de cuvette, est amorcé par l'infection de la pulpe dentaire.



Illustration 2 : Infraclusion de la dent 21, réimplantée plus de 3 heures après le traumatisme. Il y a infraclusion lorsque la résorption radiculaire de remplacement (ankylose) se manifeste dans les dents de jeunes dont la croissance n'est pas terminée. La fusion entre les dents et l'alvéole empêche les dents atteintes de bouger durant la croissance du maxillaire, ce qui entraînera une déformation de l'architecture gingivale.



Illustration 3 : Radiographie d'une incisive centrale présentant une résorption radiculaire de remplacement. En l'absence d'infection, le processus est évolutif et entraîne, tôt ou tard, la perte de la dent.

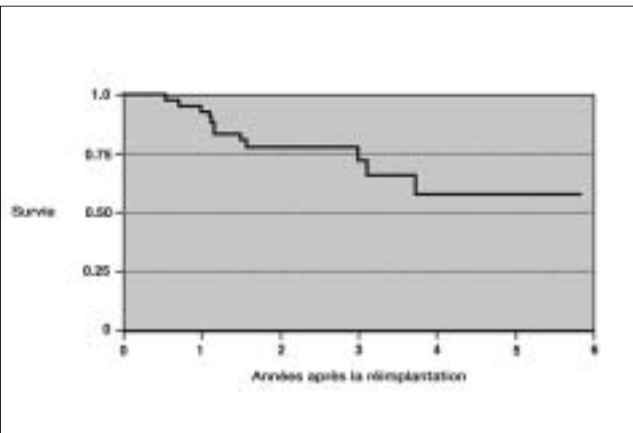


Illustration 4 : Taux de survie après la réimplantation. Le taux de survie après 5 ans est de 0,56, pour une incisive permanente avulsée qui a été gardée au sec pendant 60 minutes. Cela signifie que, si la dent réimplantée est toujours en place après 5 ans, la probabilité qu'elle le demeure plus longtemps est de 0,56 – cela ne signifie pas qu'il y a 56 % des chances que la dent reste en place pendant 5 ans²⁹.

ces traitements, pour lesquels il existe peu de données scientifiques, sont controversés et compliquent inutilement la prise en charge clinique.

Résorption radiculaire

Avant de procéder à la réimplantation, il est essentiel de déterminer de façon précise et exacte tout ce qui s'est passé depuis le traumatisme, car le résultat de la réimplantation est directement lié à la période extra-alvéolaire^{7,14}. Un interrogatoire approfondi pourrait révéler, par exemple, qu'une dent qui arrive dans le lait a été conservée au sec (dans une serviette de papier) durant 15 minutes, pendant qu'on allait chercher du lait. Le clinicien doit s'efforcer de réimplanter une dent exempte d'infection, en procédant rapidement à l'élimination de la pulpe nécrosée et en pratiquant un traitement endodon-

tique en temps opportun. L'élimination de l'infection et la prévention de la nécrose pulpaire sont les meilleurs moyens de prévenir la résorption radiculaire inflammatoire (ill. 1). La résorption de remplacement et l'ankylose sont considérées comme des résultats acceptables, car les dents réimplantées peuvent survivre pendant un certain nombre d'années. De plus, si le patient a atteint la maturité physique, l'infraclusion et l'irrégularité gingivale causées par la croissance alvéolaire adjacente (ill. 2) seront minimales. Il y a résorption de remplacement et ankylose sur presque toutes les dents réimplantées, car il est rare que la réimplantation puisse être effectuée immédiatement.

La résorption de remplacement provoque la fusion de la racine dentaire à l'os alvéolaire adjacent (ill. 3). Chez les enfants plus âgés et les adultes, ce processus entraîne une restauration osseuse du cément radiculaire et de la dentine, un phénomène qui est suivi de la perte (spontanée ou consécutive à la chirurgie) de la couronne. Chez les enfants dont le squelette n'est pas pleinement développé, la résorption de remplacement donne lieu à une infraclusion évolutive, durant la poussée de croissance à l'adolescence. Souvent, les adolescents et leurs parents refusent de faire extraire ces incisives, de sorte que l'architecture alvéolaire et gingivale deviendra de plus en plus déformée, à mesure que la croissance se poursuivra. On constate donc que la décision de réimplanter une dent permanente entraîne une série de séquelles, dont certaines ont des incidences socio-économiques sur la vie familiale^{23,24}.

Les données prouvant qu'il ne peut y avoir régénération d'un LPD normal après une période extra-alvéolaire de plus de 5 minutes ont eu pour effet de modifier les paradigmes en matière de réimplantation, et les dents avulsées entrent désormais dans l'une des 2 catégories suivantes : moins de 5 minutes de conservation à sec hors de l'alvéole, la probabilité de régénération d'un LPD fonctionnel est maximale^{7,25}; après plus de 5 minutes de conservation à sec, la guérison se fait



Illustration 5a : Aspect clinique après intrusion marquée (> 6 mm) de la dent 22, chez une jeune fille de 12 ans. La dent a été remplacée par voie chirurgicale puis mise en attelle, et le traitement endodontique a été complété à la première visite.



Illustration 5b : Aspect radiographique après intrusion grave de la dent 22 chez la même patiente.



Illustration 6a : Aspect clinique de la dent 21 enfoncée sur 4 mm, lors de la visite initiale. Une dent présentant un tel degré d'intrusion peut difficilement se replacer sans traction.



Illustration 6b : Aspect radiographique de la dent 21 enfoncée chez le même patient, également lors de la première visite.



Illustration 6c : Appareil utilisé pour le repositionnement actif de la dent 21 enfoncée, chez le même patient. Le traitement a été amorcé à la première visite, et le repositionnement s'est poursuivi sur une période de 6 semaines. La restauration de la fracture de la couronne a été complétée 7 jours après le début du traitement.



Illustration 6d : Aspect radiographique final de la dent, après 6 semaines de traitement.

par réparation et la perte de la dent est inévitable (bien que la survie puisse être prolongée si le patient est un jeune adulte)²⁵.

Survie de la dent

Dans le cadre d'une étude précédente²⁶, des courbes illustrant la survie de la dent après la réimplantation ont été établies pour une population d'adolescents (ill. 4). Cette information, combinée à une discussion approfondie des différents coûts de la réimplantation (temps, argent et émotions), aidera les cliniciens, les parents et les patients à convenir d'un plan de traitement rationnel.

Substances bioactives

Les chercheurs mènent actuellement des études sur un dérivé de la matrice de l'émail, l'Emdogain (Biora AB, Malmo, Suède), qui vise à favoriser la régénération du LPD et donc à prévenir la résorption de remplacement. Un groupe procède à une étude prospective²⁷ alors que d'autres mènent des études sur des animaux²⁸ et font état d'applications inhabituelles²⁹. Selon l'hypothèse formulée, l'application d'un facteur de différenciation comme l'Emdogain pourrait favoriser la migration, la prolifération et la différenciation des fibroblastes du LPD³⁰ à l'intérieur de l'alvéole adjacente et ainsi contribuer à la reconstitution du LPD³¹.

Il n'existe à ce jour aucune donnée publiée sur les résultats obtenus avec l'Emdogain pour le traitement aigu des dents avulsées. Ce matériau est toutefois cité dans les directives de l'AITD³ comme traitement pour la réimplantation. Et bien que l'efficacité de l'Emdogain sur les incisives permanentes réimplantées reste à déterminer, l'utilisation de ces substances bioactives marque le début de l'application de la pharmacothérapie dans la prise en charge des traumatismes dentaires.

Intrusions

Directives

Les cliniciens ont soulevé des contradictions entre les recommandations d'Andreasen et Andreasen³², du CRCA² et d'Andreasen et coll.³³ Même la terminologie utilisée pour décrire le traitement des intrusions et les résultats obtenus manquent de précision et de cohérence. Ainsi, l'expression *éruption spontanée* donne une impression faussement optimiste, car le mouvement de la dent après un traumatisme est non seulement imprévisible, mais il dépend en plus des conditions pathologiques et non du développement, comme c'est le cas avec une éruption normale. Le *repositionnement orthodontique* est une autre expression imprécise. En effet, les forces de traction qui doivent être appliquées pour replacer une incisive enfoncée sont supérieures à celles utilisées lors d'un traitement orthodontique normal; de plus, dans le cas d'une intrusion grave, il y a absence de LPD fonctionnel, un élément indispensable au mouvement orthodontique (ill. 5a, 5b).

Ces expressions laissent entendre qu'une dent qui a été enfoncée peut, avec le temps, réintégrer sa position initiale ou être déplacée par les mêmes mécanismes et avec la même

Tableau 1 Choix de traitement en fonction du degré d'intrusion

Degré d'intrusion (mm) ^a	Choix de traitement
Léger < 3	Repositionnement passif (observation)
Modéré 3–6	Repositionnement passif (observation) Repositionnement actif (traction immédiate)
Grave > 6	Extraction Repositionnement immédiat (réduction chirurgicale) Extraction, traitement de canal immédiat, ablation du ligament parodontal, réimplantation

^aCatégories du Collège royal des chirurgiens de l'Angleterre.

prévisibilité que lors d'un traitement orthodontique normal – or ces 2 allégations ne sont pas nécessairement vraies. Les stratégies actuelles de prise en charge incluent la réduction chirurgicale (repositionnement immédiat), le repositionnement avec traction (repositionnement actif) et l'absence d'intervention (on laisse le temps à la dent de retrouver sa position initiale – repositionnement passif).

Le degré d'intrusion est le facteur déterminant

Les intrusions sont, avec les avulsions, les 2 traumatismes par luxation les plus complexes et ceux qui suscitent le plus de controverse. Une intrusion marquée cause des dommages catastrophiques à l'os alvéolaire, déchire et détruit les cellules parodontales et le ligament et écrase le système vasculaire apical. On croyait auparavant que l'issue du traitement d'une intrusion dépendait avant tout du niveau de développement de la racine³². Or, il semble que ce soit plutôt le degré d'intrusion qui soit le facteur déterminant de la survie de la pulpe et des dents. Certaines études montrent en effet que des intrusions pouvant aller jusqu'à 3 mm offrent un excellent pronostic, alors qu'au contraire le pronostic est sans espoir lorsque les incisives sont fortement enfoncées (> 6 mm), car il y a résorption radiculaire inflammatoire et nécrose pulpaire^{34,35}.

Bien que les catégories qu'utilise le CRCA pour définir la gravité de l'intrusion soient arbitraires, elles concordent avec les résultats d'un certain nombre d'études et fournissent un cadre qui permet de prévoir l'issue du traitement (tableau 1). Si l'enfoncement de l'incisive est inférieur à 3 mm (catégorie 1 du CRCA), il est préférable de laisser les dents se remettre en place d'elles-mêmes (repositionnement passif); ces dents présentent en outre un très bon pronostic de survie, bien que l'obturation du canal pulpaire et la nécrose précoce de la pulpe soient souvent observées^{32,34}. Lorsque l'intrusion varie de 3 à 6 mm (catégorie 2 du CRCA) (ill. 6a, 6b), les résultats sont imprévisibles et peuvent être rendus plus complexes par des fractures de la couronne et une nécrose pulpaire qui entraîneront une résorption inflammatoire. Lorsque l'intrusion varie de 3 à 6 mm, les cliniciens qui optent pour un repositionnement (actif ou passif) doivent s'assurer de pouvoir avoir accès à l'endodonte dans la semaine ou les 2 semaines qui suivront, afin d'éliminer la pulpe dentaire et de prévenir la résorption

radiculaire inflammatoire, une complication inutile. S'il y a repositionnement actif, ceci devra se faire par l'application précoce de forces. Les boîtiers orthodontiques ou les simples ancrages faits de matériaux composites et fixés à une attelle en fil métallique procureront un point de traction pour le repositionnement actif de la dent (ill. 6c, 6d). Enfin, les incisives enfoncées sur plus de 6 mm (catégorie 3 du CRCA) sont maintenues fermement en place par l'os comprimé, et le repositionnement actif donne des résultats imprévisibles. De plus, toute tentative visant un repositionnement actif de ces dents risque de retarder l'élimination de la pulpe nécrosée, ce qui pourrait causer une résorption inflammatoire. Les dents enfoncées sur plus de 6 mm peuvent être extraites ou être remplacées immédiatement, et ce traitement sera suivi d'un traitement de canal. Si l'intrusion est grave, il ne peut y avoir régénération du LPD car la dent a essentiellement été extraite (c.-à-d., il n'y a pas de LPD) et elle est maintenue en place dans l'os comprimé. Cette situation offre cependant une autre possibilité de traitement, à savoir : extraction, élimination du LPD endommagé, traitement de canal extra-buccal immédiat et réimplantation. Dans ce dernier cas, l'issue est prévisible : il y aura ankylose et résorption radiculaire, puis perte de la dent – ce résultat étant le même que celui qui serait obtenu en appliquant ce traitement à une dent avulsée. En effet, même si aucune étude n'a porté sur ce traitement de l'intrusion, la situation se compare à la réimplantation d'une dent avulsée³⁶.

Traitement

À ce jour, aucun traitement ne s'est avéré supérieur à un autre, et l'incidence de la nécrose pulpaire, toutes méthodes confondues, varie de 45 % à 96 %^{34,35}. Cependant, s'il y a repositionnement actif, celui-ci doit se faire immédiatement. Le patient et ses parents doivent en outre être informés que d'autres visites seront nécessaires et que le succès ne peut être garanti.

Base de connaissances

On ignore quel mécanisme intervient dans le repositionnement passif d'une dent enfoncée. Il a cependant été établi que l'élimination adéquate et rapide de la pulpe nécrosée, suivie d'un traitement de canal normal, prévient la résorption radiculaire inflammatoire, laquelle sera par contre stimulée si la pulpe nécrosée n'est pas supprimée.

De même, le mécanisme de régénération du LPD après la réimplantation demeure imprécis. Les dents réimplantées après une période de dessèchement de 5 minutes devront tôt ou tard être extraites. La résorption radiculaire partielle ou complète qui en résulte est sans doute associée à la formation anormale de l'os et produit un site d'implant atypique. Enfin, les avulsions et les intrusions, de même que les décisions cliniques qui seront prises, auront une incidence sur ces patients pour le reste de leur vie.

Prévention

Bien que les données font valoir l'importance de la réimplantation immédiate, les fournisseurs de premiers soins sont souvent réticents ou craintifs à l'idée de replacer une dent chez

un enfant en pleurs. Il arrive parfois que des dentistes soient présents à des événements sportifs qui sont souvent la scène de ces traumatismes; toutefois, dans la majorité des cas, la survie de la dent avulsée dépendra des mesures qui seront prises par des intervenants non professionnels. Les assistantes et hygiénistes dentaires devraient être formées sur la manière de réimplanter une dent immédiatement, sur la scène d'un accident; de même, les entraîneurs devraient eux aussi être formés, par des formations directes ou au moyen d'affiches illustrant la marche à suivre.

Les parents et les entraîneurs ont tous 2 la responsabilité de veiller à ce que les enfants portent des protecteurs buccaux³⁷. Selon une étude, 40 % des dentistes recommandent l'utilisation de protecteurs préfabriqués ou de modèles mis en forme dans la bouche (de type «à bouillir et à mordre»), même s'ils sont de qualité inférieure³⁸. Les chercheurs tentent de déterminer les principaux paramètres de protection, par la normalisation des dispositifs d'essai (épreuve de résistance au choc) et des modèles dents-mâchoires. Quelle que soit la méthode d'essai, les protecteurs buccaux d'épaisseur uniforme, qui sont fabriqués en laboratoire, amortissent et dissipent mieux les chocs que les protecteurs buccaux «à bouillir et à mordre», qui se mettent en forme dans la bouche de l'utilisateur, bien qu'il existe des variations appréciables même entre les protecteurs buccaux fabriqués en laboratoire³⁹.

La réimplantation immédiate peut avoir une incidence sur la survie d'une dent avulsée, et les protecteurs buccaux bien ajustés réduisent la gravité des traumatismes dentaires. Les dentistes peuvent former tous les membres de leur équipe sur les premiers soins à dispenser dans le cas d'avulsions dentaires et encourager le port de protecteurs buccaux faits sur mesure. ♦

Le Dr Kenny est directeur de la recherche dentaire et des études supérieures et chercheur associé principal, Institut de recherche, Hôpital pour enfants, ainsi que professeur, Université de Toronto, Toronto (Ontario).

Le Dr Barrett est coordonnateur de la recherche sur les traumatismes dentaires, Hôpital pour enfants, et professeur adjoint, Université de Toronto, Toronto (Ontario).

Le Dr Casas est directeur de la recherche sur les traumatismes dentaires, Centre pour enfants Bloorview MacMillan, et professeur adjoint, Université de Toronto, Toronto (Ontario).

Écrire au : Dr David J. Kenny, Département de la médecine dentaire, Hôpital pour enfants, 555, av. University, Toronto ON M5G 1X8. Courriel : dkenny@sickkids.ca.

Les auteurs n'ont aucun intérêt financier déclaré dans la ou les sociétés qui fabriquent les produits mentionnés dans cet article.

Références

1. Treatment of the avulsed permanent tooth: recommended guidelines of the American Association of Endodontists. Chicago, Ill. 1995. Disponible à l'adresse URL : <http://www.aae.org/ws94ecfe.html>.
2. Treatment of avulsed permanent teeth in children. Royal College of Surgeons of England. London, 1997. Disponible à l'adresse URL : http://www.rcseng.ac.uk/dental/fds/clinical_guidelines.
3. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK, Feiglin B, Gutmann JL, Oikarinen K, and others. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001; 17(5):193-8.

Disponible à l'adresse URL : http://www.iadt-dentaltrauma.org/Trauma/guide_opena.htm.

4. Barrett EJ, Kenny DJ. Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13(4):153-63.
5. Kahabuka FK, Ntabaye MK, van't Hof MA, Plasschaert A. Effect of a consensus statement on initial treatment for traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001; 17(4):159-62.
6. McCracken GI, Nunn JH, Hobson RS, Stephenson JJ, Jepson NJ. Evaluation of a computer-assisted learning package on the management of traumatized incisors by general dental practitioners. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16(1):40-2.
7. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11(2):76-89.
8. Hamilton FA, Hill FJ, Mackie IC. Investigation of lay knowledge of the management of avulsed permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13(1):19-23.
9. Blakytyn C, Surbutis C, Thomas A, Hunter ML. Avulsed permanent incisors: knowledge and attitudes of primary school teachers with regard to emergency management. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11(5):327-32.
10. Lekic P, Kenny D, Moe HK, Barrett E, McCulloch CA. Relationship of clonogenic capacity to plating efficiency and vital dye staining of human periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. *J Periodontol Res* 1996; 31(4):294-300.
11. Lekic PC, Kenny DJ, Barrett EJ. The influence of storage conditions on the clonogenic capacity of periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. *Int Endod J* 1998; 31(2):137-40.
12. Layug ML, Barrett EJ, Kenny DJ. Entreposage temporaire des dents permanentes délogées par avulsion. *J Can Dent Assoc* 1998; 64(5):357-63, 365-9.
13. Lin DG, Kenny DJ, Barrett EJ, Lekic P, McCulloch CA. Storage conditions of avulsed teeth affect the phenotype of cultured human periodontal ligament cells. *J Periodontol Res* 2000; 35(1):42-50.
14. Kenny DJ, Barrett EJ. Pre-replantation storage of avulsed teeth: fact and fiction. *J Calif Dent Assoc* 2001; 29(4):275-81.
15. Donaldson M, Kinirons MJ. Factors affecting the time of onset of resorption in avulsed and replanted incisor teeth in children. *Dent Traumatol* 2001; 17(5):205-9.
16. Barbakow FH, Cleaton-Jones PE, Austin JC, Vieira E. Effects of thyrocalcitonin, acidulated sodium fluoride, and neutral sodium fluoride on the mobility of experimentally replanted teeth. *J Endod* 1980; 6(11):823-8.
17. Selvig KA, Bjorvatn K, Bogle GC, Wikesjo UM. Effect of stannous fluoride and tetracycline on periodontal repair after delayed tooth replantation in dogs. *Scand J Dent Res* 1992; 100(4):200-3.
18. Duggal MS, Toumba KJ, Russell JL, Paterson SA. Replantation of avulsed permanent teeth with avital periodontal ligaments: case report. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10(6):282-5.
19. Krasner P, Person P. Preserving avulsed teeth for replantation. *J Am Dent Assoc* 1992; 123(11):80-8.
20. Doyle DL, Dumsha TC, Sydiskis RJ. Effect of soaking in Hank's balanced salt solution or milk on PDL cell viability of dry stored human teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14(5):221-4.
21. Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in replanted monkey incisors. *Endod Dent Traumatol* 1990; 6(4):170-6.
22. Yanpiset K, Trope M. Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16(5):211-7.
23. Glendor U, Halling A, Bodin L, Andersson L, Nygren A, Karlsson G, and other. Direct and indirect time spent on care of dental trauma: a 2-year prospective study of children and adolescents. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16(1):16-23.
24. Glendor U. On dental trauma in children and adolescents. Incidence, risk, treatment time and costs. *Swed Dent J Suppl* 2000; 140:1-52.

25. Andersson L, Bodin I, Sorensen S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Endod Dent Traumatol* 1989; 5(1):38–47.
26. Barrett EJ, Kenny DJ. Survival of avulsed permanent maxillary incisors in children following delayed replantation. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13(6):269–75.
27. Kenny DJ, Barrett EJ, Johnston DH, Sigal MJ, Tenenbaum HC. Rôle de l'Emdogain dans la gestion clinique d'incisives permanentes avulsées : rapport préliminaire. *J Can Dent Assoc* 2000; 66(1):21. Disponible à l'adresse URL : <http://www.cda-adc.ca/jadc/vol-66/issue-1/index.html>.
28. Iqbal MK, Bamaas NS. Effect of enamel matrix derivative (EMDOGAIN) upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in beagle dogs. *Dent Traumatol* 2001; 17(1):36–45.
29. Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Treatment of replacement resorption with Emdogain — preliminary results after 10 months. *Dent Traumatol* 2001; 17(3):134–8.
30. Lowenberg B, Thibault J, Lawrence C, Sodek J. The influence of chemically-induced modifications of root surfaces on cell migration, attachment, and orientation. *J Dent Res* 1986; 65(7):1010–5.
31. Nyman S, Houston F, Sarhed G, Lindhe J, Karring T. Healing following reimplantation of teeth subjected to root planing and citric acid treatment. *J Clin Periodontol* 1985; 12(4):294–305.
32. Andreasen FM, Andreasen JO. Luxation injuries. In: Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994. p. 315–78.
33. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. Intrusive luxation. In: Traumatic dental injuries — a manual. 1st ed. Copenhagen: Munksgaard; 1999. p. 38–9.
34. Kinirons MJ, Sutcliffe J. Traumatically intruded permanent incisors: a study of treatment and outcome. *Br Dent J* 1991; 170(4):144–6.
35. Al-Badri S, Kinirons M, Cole B, Welbury R. Factors affecting resorption in traumatically intruded permanent incisors in children. *Dent Traumatol* 2002; 18(2):73–6.
36. Andreasen JO. The effect of pulp extirpation or root canal treatment on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod* 1981; 7(6):245–52.
37. Diab N, Mourino AP. Parental attitudes toward mouthguards. *Pediatr Dent* 1997; 19(8):455–60.
38. Maestrello CL, Mourino AP, Farrington FH. Dentists' attitudes toward mouthguard protection. *Pediatr Dent* 1999; 21(6):340–6.
39. Warnet L, Greasley A. Transient forces generated by projectiles on variable quality mouthguards monitored by instrumented impact testing. *Br J Sports Med* 2001; 35(4):257–62.