

RENZO BASSETTI
JOHANNES KUTTENBERGER
MARIO BASSETTI

Clinique de chirurgie buccale,
 maxillo-faciale et chirurgie
 orale, Hôpital cantonal de
 Lucerne, Lucerne

CORRESPONDANCE

Dr. med. dent. Renzo Bassetti,
 MAS
 Fachzahnarzt für Oralchirurgie
 SSO (CH)
 Fachzahnarzt für Rekonstruktive
 Zahnmedizin SSO (CH)
 WBA für orale Implantologie
 WBA für allgemeine Zahnmedizin
 Klinik für Mund-, Kiefer-,
 Gesichtschirurgie, Oralchirurgie
 Luzerner Kantonsspital, Luzern
 Spitalstrasse
 CH-6000 Luzern 16
 Tél. +41 41 205 45 77
 Fax +41 41 205 45 75
 E-Mail: renzo.bassetti@gmx.ch

Traduction: Jacques Rossier
 et Thomas Vauthier



Thérapie endodontique régénérative après traumatisme dentaire antérieur

Présentation d'un cas clinique

MOTS-CLÉS

Régénération, traitement endodontique,
 traumatisme dentaire antérieur, croissance
 incomplète des racines

Image en haut: Situation clinique deux ans après
 un traumatisme dentaire antérieur (avulsion de la 11,
 luxation palatine de la 21).

RÉSUMÉ

Les traumatismes dentaires affectent générale-
 ment les incisives maxillaires centrales, alors que
 leurs racines sont encore partiellement en déve-
 loppement. Selon le type de traumatisme, il n'est
 pas rare qu'une nécrose pulpaire en résulte ou
 que celle-ci soit prévisible. Pour conserver une
 dent après une atteinte de ce type, un traitement
 endodontique est essentiel. Les méthodes de
 traitement endodontique conventionnel des
 dents dont la croissance racinaire est incomplète

(apexification, apexogénèse) ont le grand incon-
 vénient de stopper la croissance de la racine.
 En tant qu'alternative, la régénération/revascu-
 larisation de la pulpe dentaire (RP) est proposée,
 car elle peut permettre une croissance ultérieure
 de la racine dentaire.

Le but de ce rapport de cas est de présenter étape
 par étape, à la manière d'une «recette de cui-
 sine», la procédure suivie lors du traitement RP.

Introduction

Le traitement endodontique d'une dent permanente dont la croissance racinaire n'est pas encore terminée reste un défi pour le médecin-dentiste traitant. Moins la croissance des racines est avancée – c'est-à-dire plus l'ouverture apicale est grande –, plus il est difficile de débrider complètement et d'obturer la cavité avec des matériaux conventionnels (ANDREASEN ET COLL. 2002).

La méthode la plus couramment utilisée à ce jour pour traiter les dents dévitalisées dont la croissance racinaire est encore incomplète est l'apexification (FRANK 1966; HEITHERSAY 1975). Pour ce faire, la formation d'une barrière de calcification apicale est induite par l'insertion répétée d'hydroxyde de calcium (Ca(OH)_2), pendant plusieurs mois, suivie d'une obturation définitive de la racine par de la gutta-percha (CVEK 1972; VERNIEKS & MESSER 1978). Les inconvénients d'un traitement de longue durée par Ca(OH)_2 dans le but de réaliser une apexification sont les suivants:

1. Longue durée du traitement (SHABAHANG 2013)
2. Imprévisibilité de la formation d'une barrière apicale (SHABAHANG 2013)
3. Risque de survenue d'une fracture dentaire (ANDREASEN ET COLL. 2002; CVEK 1992)

Certains auteurs ont proposé de réaliser une obturation par un bouchon apical (apexogénèse) avec de l'agrégat de trioxyde minéral (MTA) en tant qu'alternative à l'apexification par Ca(OH)_2 (HOLDEN ET COLL. 2008; MOORE ET COLL. 2011; SHABAHANG ET COLL. 1999). Par rapport à l'apexification, l'apexogénèse nécessite moins de séances de traitement, et la fermeture apicale est mieux prévisible (SHABAHANG 2013). Les désavantages de cette technique sont les suivants (SHABAHANG 2013):

1. Comme pour l'apexification avec du Ca(OH)_2 , il s'agit seulement d'obturation apicale, et non pas d'un développement racinaire complet – et en conséquence, les parois latérales restent minces.
2. La difficulté d'un débridement suffisant et d'une désinfection adéquate perdure en raison de la taille du canal pulpaire.

Troisième variante proposée pour le traitement des dents dévitalisées avec croissance incomplète des racines: la régénération/revascularisation de la pulpe dentaire (RP) (BEZGIN & SONMEZ 2015; LOVELACE ET COLL. 2011; MURRAY ET COLL. 2007; SIMON ET COLL. 2014). Le but de cette méthode est d'obtenir que la cavité pulpaire se remplisse de tissu vital – même si ce tissu vital néoformé est différent du tissu pulpaire initial et ne se transformera jamais en véritable tissu pulpaire (SIMON ET COLL. 2014). Avantage du traitement RP: le tissu vascularisé présent dans la cavité pulpaire permet le développement ultérieur de la racine, ce qui permet d'obtenir, idéalement, des racines plus longues et avec des parois plus épaisses du canal radiculaire (SHAH ET COLL. 2008). Les examens histologiques réalisés après traitement RP montrent dans certains cas la guérison ou la réparation du tissu pulpaire, mais jamais sa véritable régénération ou restitutio ad integrum (GALLER ET COLL. 2016). Il convient de noter par ailleurs que ce concept thérapeutique est basé sur deux rapports de cas relativement anciens (BANCHS & TROPE 2004; IWAYA ET COLL. 2001). En conséquence, la plupart des différentes modalités thérapeutiques proposées ont été appliquées à un faible nombre de cas et sont peu investiguées. Le traitement RP permet-il d'obtenir de meilleurs résultats que l'apexification? Cette question reste également controversée (ALBAID ET COLL. 2014). Cette situation

devrait impérativement être prise en compte lorsqu'un traitement RP est envisagé.

Le but de ce rapport de cas est de documenter, sur la base d'un cas clinique concret, une approche étape par étape possible du traitement RP, et de proposer un guide de type «recette de cuisine» à l'intention du praticien privé.

Rapport de cas

Anamnèse

Au moment de l'examen clinique, un garçon âgé de 9 ans avait été hospitalisé en urgence à la Clinique de pédiatrie de l'Hôpital cantonal de Lucerne après une chute de trampoline. Au vu des lésions traumatiques dentaires existantes et des plaies du visage par contusions et lacérations, le médecin de garde de la Clinique de chirurgie buccale et maxillo-faciale/chirurgie orale de l'Hôpital cantonal de Lucerne a été impliqué.

Selon les indications de la mère, une incisive supérieure et une incisive inférieure avaient été perdues. Une seule de ces deux dents avait pu être retrouvée sur les lieux de l'accident. Par ailleurs, ce jeune patient était en bon état de santé général.

Constatations médicales

Le patient présentait une plaie contuse extraorale de 4 à 5 cm avec perforation intraorale; elle était située sous le nez et s'étendait jusqu'à la joue gauche. Le patient présentait en outre une légère éraflure de l'aile gauche du nez. L'ouverture de la bouche n'était pas restreinte.

Au statut intraoral, les dents 11 et 31 étaient manquantes. La dent 21 présentait une luxation palatine et une fracture mésiale de l'émail et de la dentine, sans atteinte de la pulpe. La dent de lait 52 présentait une mobilité de degré III. La gencive 12-22 présentait des plaies et lacérations contuses.

L'orthopantomogramme (OPT) a confirmé radiologiquement l'avulsion des deux dents 11 et 31, dont les alvéoles étaient édentés 31 (fig. 1).

Diagnostics

1. Avulsion de la 11 et de la 31 (seule la dent 11 a été retrouvée et apportée dans du lait).
2. Luxation palatine de la 21.
3. Fracture mésiale de l'émail et de la dentine de la 21, sans atteinte de la pulpe.
4. Plaie contuse de 4-5 cm avec perforation, située sous le nez et s'étendant jusqu'à la joue gauche.
5. Petites plaies contuses de la gencive de la 12 à la 22.
6. Éraflures de l'aile gauche du nez.
7. Subluxation marquée de la 52.



Fig. 1 L'orthopantomogramme réalisé immédiatement après l'admission du patient dans le Service des urgences de l'Hôpital pédiatrique montre des alvéoles 11 et 31 vides et une dislocation de la dent 21. Le patient est en dentition mixte.

Traitement 1 (en urgence)

La dent 11 avulsée a été placée immédiatement dans une boîte dentaire de secours SOS Miradent (MedCem GmbH, Weinfelden, Suisse). De plus, la poudre contenue dans une capsule de tétracycline et de dexaméthasone (MedCem GmbH, Weinfelden, Suisse) a été ajoutée au liquide de la Dentobox et dissoute.

Après induction d'une anesthésie générale par intubation nasotrachéale (ITN), positionnement habituel et désinfection du patient, une anesthésie locale a été pratiquée dans la région maxillaire antérieure et au niveau des plaies contuses extra-orales (Ultracaine D-S forte avec adrénaline 1:100 000, Sanofi-Aventis SA, Vernier, Suisse). Tout d'abord, la dent 21 a été repositionnée manuellement et la dent 11 a été réimplantée, stabilisée et collée en position correcte, sous occlusion de la 54-64, à l'aide d'une attelle non rigide (TTS, Medartis AG, Bâle, Suisse). La plaie dentinaire mésiale de la dent 21 a été recouverte avec un ciment photopolymérisable en verre ionomère (CVI) (Vitrebond™, 3M ESPE, St. Paul, USA), puis avec un matériau composite photopolymérisable (Tetric EvoFlow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) après mordantage préalable à l'acide phosphorique à 37% (Total Etch, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) et conditionnement (Syntac®, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). La dent de lait 52 a été extraite. Puis les plaies contuses intra- et extra-orales ont été nettoyées et soignées.

Après l'intervention, un traitement antibiotique de dix jours par doxycycline 100 mg (Vibramycine 100 mg, Pfizer SA, New York, USA) a été initié. La posologie a été ajustée au poids corporel: 100 mg le premier jour et 50 mg par jour du 2^e au 10^e jour. En outre, un rinçage quotidien à la chlorhexidine 0,1% a été prescrit (1×/jour pendant 2 semaines, Formula hospitalis, Centre des pharmacies hospitalières, Hôpital cantonal de Lucerne), ainsi qu'un régime alimentaire mou pendant quatre semaines, avec interdiction de mordre dans des aliments.

Evolution 1

Sept jours après l'intervention en urgence sous anesthésie générale par ITN, le patient était asymptomatique. Les zones collées de la gouttière TTS étaient stables. Les sutures extra- et intrabuccales ont été retirées.

Traitement 2

Deux semaines après l'accident, le patient, asymptomatique, présentait une situation cliniquement satisfaisante (fig. 2 et 3). La radiographie dentaire unitaire ne montrait pas d'irritation tissulaire (fig. 4).

L'attelle TTS a été enlevée. Après anesthésie locale (Ultracaine D-S avec adrénaline 1:200 000, Sanofi-Aventis SA, Vernier, Suisse), la trépanation de la cavité pulpaire de la 11 a été réalisée sous protection par une digue en caoutchouc en vue d'un traitement de régénération/revascularisation pulpaire (RP). Il n'y a pas eu de préparation mécanique de la cavité pulpaire, mais seulement un rinçage avec 50 ml d'hypochlorite de sodium à 1% (NaOCl), pendant lequel la pointe de la canule d'irrigation n'a pas été insérée plus profondément que 2 mm avant l'apex. Après avoir séché la cavité pulpaire avec des pointes de papier stériles, un médicament composé de trois antibiotiques différents (TreVitaMix, MedCem GmbH, Weinfelden, Suisse) y a été placé à l'aide d'un lentulo. Une boulette de coton stérile y a été insérée et le canal d'accès a été fermé avec un matériau provisoire (ciment en verre ionomère [CVI], Ketac™ Fil Plus, 3M ESPE, St. Paul, USA).



Fig. 2 Situation clinique deux semaines après l'accident (vue frontale). Aucun signe d'infection.

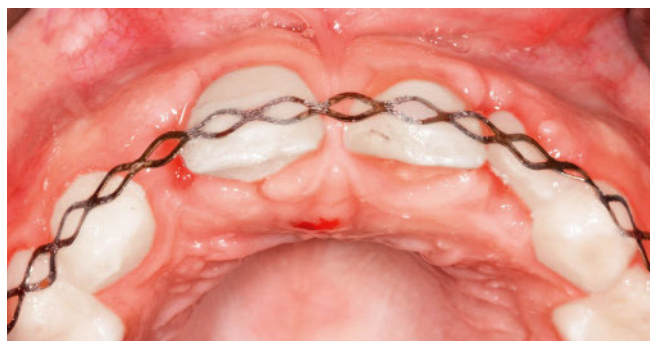


Fig. 3 Situation clinique deux semaines après l'accident (vue occlusale), immédiatement avant le retrait de l'attelle TTS et le début du traitement endodontique de la dent 11.



Fig. 4 Radiographie dentaire unitaire de la dent 11, deux semaines après l'accident et immédiatement avant le début du traitement endodontique.

Un mois plus tard, à nouveau sous anesthésie locale (Ultracaine D-S avec adrénaline 1:200 000, Sanofi-Aventis SA, Vernier, Suisse) et sous digue, la restauration temporaire a été enlevée, la cavité pulpaire a été rincée avec 30 ml de solution de NaOCl à 1%, puis séchée avec des pointes de papier stériles. Puis en «surutilisant» une lime K stérile à environ 2 mm au-delà de l'apex, un saignement a été provoqué dans le tissu périapical. Le saignement a été stoppé à environ 3 mm au-dessous de la jonction émail-cément au moyen d'une boulette de coton stérile, et un petit morceau découpé dans un cône de collagène (TissuCone, Baxter Healthcare SA, Zurich, Suisse) a été inséré dans la cavité pulpaire de telle sorte qu'il se situe ainsi immé-

Fig. 5 Situation radiologique après insertion du bouchon de MTA dans la dent 11.



Fig. 6 Situation radiologique immédiatement après la fermeture définitive de la cavité d'accès de la dent 11 (radiographie initiale).



diatement au-dessous de la jonction émail-cément. Ceci a constitué le fond pour l'introduction d'eau stérile mélangée avec du MTA (Mineral Trioxid Aggregate, MedCem MTA®, MedCem GmbH, Weinfelden, Suisse), avec une épaisseur d'environ 3–4 mm (fig. 5). Le MTA a été recouvert de ciment verre ionomère photopolymérisable (Vitrebond™, 3M ESPE, St. Paul, USA). Puis la cavité d'accès a été fermée avec un matériau composite photopolymérisable (Tetric EvoCeram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) après mordantage à l'acide phosphorique 37% (Total Etch, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) et conditionnement (Syntac®, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) de l'émail et de la dentine (fig. 6).

Evolution

Trois mois après l'obturation finale de la dent, le premier contrôle postopératoire a été effectué: les dents 12 à 22 ont réagi positivement au test à la neige carbonique. Cependant, l'hygiène buccale laissait à désirer (fig. 7) et le patient a été informé et motivé en conséquence. Radiologiquement, il n'y avait aucun signe de résorption radiculaire et pas d'hyperclarté apicale (fig. 8).



Fig. 7 Situation clinique trois mois après la fin du traitement RP. L'hygiène bucco-dentaire laisse quelque peu à désirer.



Fig. 8 Radiographie unitaire trois mois après la fin du traitement RP: pas d'hyperclarté périapicale ou de signes de résorption radiculaire de la dent 11.

15 mois après la fermeture définitive, un deuxième contrôle a été effectué: le patient était asymptomatique et le statut clinique ne présentait pas de signes d'irritation dans la région antérieure du maxillaire (fig. 9). Les dents 12–22 ont réagi positivement aux tests à la neige carbonique. La dent 11 ne présentait aucun signe radiologique de résorption radiculaire. Par rapport à la radiographie unitaire réalisée une année auparavant, la longueur de la racine semblait augmentée. De plus, la radiographie unitaire a indiqué que la cavité pulpaire avait commencé à réagir par une calcification (fig. 10).

Discussion

Jusqu'à l'âge de 14 ans, un enfant sur deux est atteint par un traumatisme dentaire antérieur (30% concernant des dents de lait, et 22%, des dents permanentes) (ANDREASEN & RAVN 1972). Une étude a montré que la croissance des racines des incisives centrales est complète chez les filles à $8,63 \pm 0,97$, et chez les garçons, à $8,79 \pm 1,02$ ans. Au cours de cette phase, l'apex ne s'est pas encore fermé (VIDISDOTTIR & RICHTER 2015). C'est précisément dans cette tranche d'âge comprise entre la 9^e et la 10^e année que les traumatismes des dents permanentes sont les plus fréquents (ANDREASEN & RAVN 1972). Les garçons sont concernés environ deux fois plus souvent que les filles (ANDREASEN 1970; ANDREASEN & RAVN 1972). La prévalence de ces traumatismes est de loin la plus élevée pour les incisives maxillaires centrales (ANDREASEN 1970).



Fig. 9 Situation clinique 15 mois après la fin du traitement RP. Aucun signe d'ankylose des dents 11 et 21. Entre-temps, la construction des angles en composite de la dent 21 a été réalisée par le médecin-dentiste privé.



Fig. 10 Situation radiologique 15 mois après la fin du traitement RP. Pas de signes de résorption radiculaire. La longueur de la racine semble augmentée et la cavité pulpaire présente des signes de calcification.

Pour autant que les mesures thérapeutiques adéquates soient prises, la probabilité de survie de la pulpe après un traumatisme dentaire dépend en principe de deux facteurs (ANDREASEN & PEDERSEN 1985):

1. Type et étendue de la lésion (fracture de la couronne avec ou sans atteinte pulpaire, contusion, subluxation, extrusion, luxation latérale, intrusion, avulsion).
2. Stade du développement racinaire (ouverture de l'apex > ou < 2 mm).

Dans le cas décrit ci-dessus, la dent 21 présentait une luxation palatine ainsi qu'une fracture de l'émail et de la dentine sans atteinte pulpaire. Le fait de recouvrir la plaie dentinaire augmente considérablement la probabilité de survie de la pulpe (RAVN 1981). La croissance de la racine de la dent 21 n'était pas encore achevée. Dans de tels cas comportant une luxation latérale, il faut absolument attendre avant d'initier un traitement de racine, car la probabilité de revascularisation de la pulpe est très grande (ANDREASEN & PEDERSEN 1985; ROBERTSON 1998). La dent 11 avait été avulsée, et la durée du stockage extraoral à sec n'a pas été déterminée avec précision. Il faut renoncer à initier un traitement de racine lorsqu'un sauvetage dentaire optimal a pu être réalisé (la dent est stockée dans les 5 minutes après le traumatisme dans une solution physiologique) et lorsque la croissance racinaire n'atteint que 1/4 à 1/2 de

la longueur finale prévisible (longueur de la pulpe < 19 mm; largeur de la pulpe > 2 mm) (ANDREASEN ET COLL. 1995). La dent 11 décrite ci-dessus présentait une croissance racinaire incomplète, mais la longueur de la pulpe était déjà supérieure à 19 mm et il a été supposé que la dent avait été laissée à sec pendant environ 15–20 minutes. Il s'agissait donc d'un cas limite où, malgré la durée de l'entreposage extrabuccal à sec, estimée à plus de cinq minutes, le traitement endodontique aurait pu être différé afin de donner une chance à la revascularisation spontanée. Cependant, la durée indéterminée du stockage extraoral à sec a conduit à la décision d'initier un traitement de racine. Comme le développement de la racine de la dent 11 n'était pas encore terminé et que le foramen apical était encore ouvert de plus de 2 mm, les perspectives d'un essai de traitement RP étaient favorables. Différentes études ont suggéré que cette approche thérapeutique peut être couronnée de succès (BEZGIN & SONMEZ 2015; SIMON ET COLL. 2014). Comme il s'agit d'une procédure assez récente, nous manquons de données relatives à la survie dentaire à long terme et à la stabilité dentaire (GALLER ET COLL. 2016). Dans une étude rétrospective à court terme comparant la RP à l'apexification par MTA ou Ca(OH)₂, le taux de survie après revitalisation présentait de légers avantages. Cependant, il convient de noter que cette étude ne comprenait que 61 cas; les conclusions tirées doivent donc être interprétées avec prudence (JEERUPHAN ET COLL. 2012).

En endodontie régénérative, la désinfection optimale est une condition sine qua non (BEZGIN & SONMEZ 2015; DING ET COLL. 2009). La solution de rinçage la plus couramment utilisée est le NaOCl (hypochlorite de sodium). Mais il semble bien que les solutions de rinçage avec une concentration assez élevée de NaOCl ont un effet toxique sur les cellules souches de la papille apicale (CSPA), et les empêchent d'adhérer à la dentine (BEZGIN & SONMEZ 2015; MARTIN ET COLL. 2014; TREVIÑO ET COLL. 2011). Par conséquent, le potentiel d'élimination bactérienne du médicament inséré dans la cavité pulpaire prend encore plus d'importance. Initialement, un mélange de trois antibiotiques (ciprofloxacine, métronidazole et minocycline) a été utilisé localement pour le traitement RP (DING ET COLL. 2009; NOSRAT ET COLL. 2011). Le grand inconvénient de cette pâte combinée est la discoloration dentaire provoquée par la minocycline (KIM ET COLL. 2010). Afin d'éviter cette discoloration verdâtre, le céfaclor ou le céfuroxime (céphalosporines de 2^e génération) peuvent être utilisés avec une activité antimicrobienne comparable en lieu et place de la minocycline (SATO ET COLL. 1993). Cependant, lors de l'utilisation d'antibiotiques dans le matériau d'insertion, il faut tenir compte aussi bien de leur effet cytotoxique possible sur les cellules pluripotentes (RUPAREL ET COLL. 2012) que du risque de développement de résistances (BERKHOFF ET COLL. 2014). Bien qu'il ne puisse être exclu, lors de l'utilisation de Ca(OH)₂ comme matériau d'insertion, que le contact direct de ce médicament hautement alcalin puisse limiter la possibilité d'augmenter l'épaisseur des parois dentinaires, les publications les plus récentes recommandent d'utiliser le Ca(OH)₂ de préférence aux pâtes antibiotiques (BEZGIN & SONMEZ 2015; GALLER 2016; KONTAKIOTIS ET COLL. 2014).

Le rinçage final de la cavité pulpaire avec de l'éthylène-diamine-tétra-acétate (EDTA) à 17% n'a pas été réalisé dans le cas décrit ci-dessus, mais cette étape du traitement RP est maintenant recommandée (GALLER ET COLL. 2016). Elle est basée sur le fait que l'EDTA peut libérer du TGF-β et d'autres facteurs de

Tab. I Proposition d'un protocole de traitement RP

1^{re} séance	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digue. 2. Trépanation sous anesthésie locale. 3. Rinçage sans pression du canal pulpaire avec 20–60 ml par canal d'une solution de NaOCl à 1–1,5% jusqu'à 2 mm avant l'apex (<i>pas de préparation mécanique</i>). 4. Séchage de la cavité pulpaire avec des pointes de papier stériles. 5. Insertion d'un pansement avec du Ca(OH)₂ ne provoquant pas de dyscoloration (LENHERR ET AL. 2012). 6. Insertion d'une boulette de coton stérile. 7. Fermeture provisoire étanche de la cavité d'accès (IRM, Ketac).
3–4 semaines	
2^e séance	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digue. 2. Retrait de l'obturation provisoire sous anesthésie locale (solution anesthésique avec un taux maximal d'adrénaline de 1:200 000). 3. Rinçage sans pression du canal pulpaire avec 20–30 ml d'une solution de NaOCl à 1–1,5%, jusqu'à 2 mm avant l'apex (<i>pas de préparation mécanique</i>). 4. Séchage de la cavité pulpaire avec des pointes de papier stériles. 5. Rinçage du canal pulpaire avec 20 ml par canal d'une solution d'EDTA à 17%, jusqu'à 2 mm avant l'apex (<i>pas de préparation mécanique</i>). 6. Rinçage du canal pulpaire avec une solution physiologique stérile de NaCl (5 ml). 7. Enlever l'excès de liquide dans le cavum pulpaire avec des pointes de papier stériles. 8. Surinstrumentation avec une lime K stérile (jusqu'à environ 2 mm hors de l'apex) pour provoquer un saignement dans le tissu périapical. 9. Le saignement est stoppé 3–4 mm au-dessous de la jonction émail-cément avec des boulettes de coton stériles. 10. Insertion d'un cône de collagène coupé pour s'adapter au diamètre de la cavité pulpaire. 11. Insertion du bouchon de MTA (environ 3–4 mm d'épaisseur). 12. Couverture du bouchon de MTA par du CVI photopolymérisable. 13. Fermeture définitive de la cavité d'accès avec du composite.

croissance incorporés dans la phase tissulaire dure de la dentine et les rendre accessibles aux cellules souches, favorisant ainsi leur survie et leur différenciation (GALLER ET COLL. 2015; LEE ET COLL. 2017).

Le MTA (Mineral Trioxide Aggregate) est actuellement le matériau de choix pour réaliser l'étanchéité de la couronne lors du traitement RP (BEZGIN & SONMEZ 2015). L'introduction préalable d'un bouchon de collagène peut servir à éviter la surextension du MTA, ou au moins à la minimiser (PETRINO ET COLL. 2010; SCHMOECKEL ET COLL. 2017). Un inconvénient du MTA est son potentiel de dyscoloration dentaire (PARIROKH & TORABINEJAD 2010). Afin de diminuer ce potentiel de dyscoloration, sa composition chimique a été modifiée, aboutissant au MTA blanc. Mais des cas de dyscolorations dentaires après utilisation de MTA blanc ont également été rapportés (WATTS ET COLL. 2007). Certains auteurs suggèrent que la dyscoloration dentaire est causée par l'oxyde de bismuth ajouté en tant que substance radio-opaque à certains types de matériaux MTA (BERGER ET COLL. 2014; FELDMAN & PARASHOS 2013; STEFFEN & VAN WAES 2009). Bien que certains fabricants tels que Medcem GmbH (Weinfelden, Suisse) prétendent obtenir une meilleure stabilité des couleurs en utilisant du ciment Portland ou du MTA contenant du zirconium en tant que radio-opacifiant, il n'y a pas d'évidence en faveur de cette affirmation. La tendance à la dyscoloration des matériaux à base de ciment Portland résulte de leur microstructure, dont la porosité est dépendante du pH. Etant donné que les matériaux à base de ciment Portland sont souvent appliqués directement sur des tissus vitaux vascularisés, ces matériaux absorbent, en raison de leur porosité, de l'eau et des composants sanguins au cours de leur durcissement (LENHERR ET COLL. 2012; NAMAZIKHAH ET COLL. 2008).

Dans une série de cas, des dents permanentes dévitalisées et infectées dont la croissance racinaire était incomplète ont été

traitées par la méthode RP; cinq types d'évolution ont été différenciés sur la base des images radiologiques (CHEN ET COLL. 2012):

- Type 1: Epaissement des parois du canal et croissance racinaire supplémentaire.
- Type 2: Pas de croissance supplémentaire significative des racines, mais apex arrondi et fermé.
- Type 3: Croissance racinaire supplémentaire; le foramen apical reste ouvert.
- Type 4: Calcification nette (oblitération) de la cavité pulpaire.
- Type 5: Une barrière de tissu dur se forme entre le bouchon de MTA et l'apex.

Lors du contrôle 15 mois après la fermeture définitive, une progression supplémentaire de la croissance racinaire et de l'épaississement des parois canalaires (correspond au type 1) a été démontrée par rapport à la radiographie unitaire réalisée immédiatement après l'achèvement du traitement RP. De plus, une calcification nette de la cavité pulpaire a été constatée (correspond au type 4).

Conclusion

Tout indique que la dent 11 traitée selon le protocole décrit ci-dessus (voir aussi le tab. I) a été revascularisée avec succès et peut donc être préservée pour le moment. Il existe déjà plusieurs séries de cas ainsi que des rapports de cas isolés traités avec succès avec le même protocole de traitement ou un protocole légèrement modifié. Mais il convient de rappeler que le niveau d'évidence actuel en faveur de ce concept thérapeutique est encore extrêmement faible. En conséquence, des investigations à long terme contrôlées et randomisées doivent être effectuées avant que ce concept thérapeutique de régénération endodontique puisse être recommandé au médecin-dentiste généraliste.