

Dépulpera bien qui dépulpera le dernier

« Un bon dentiste sait comment dépulper une dent,
un excellent dentiste sait quand la dépulper »



Martin STALLA

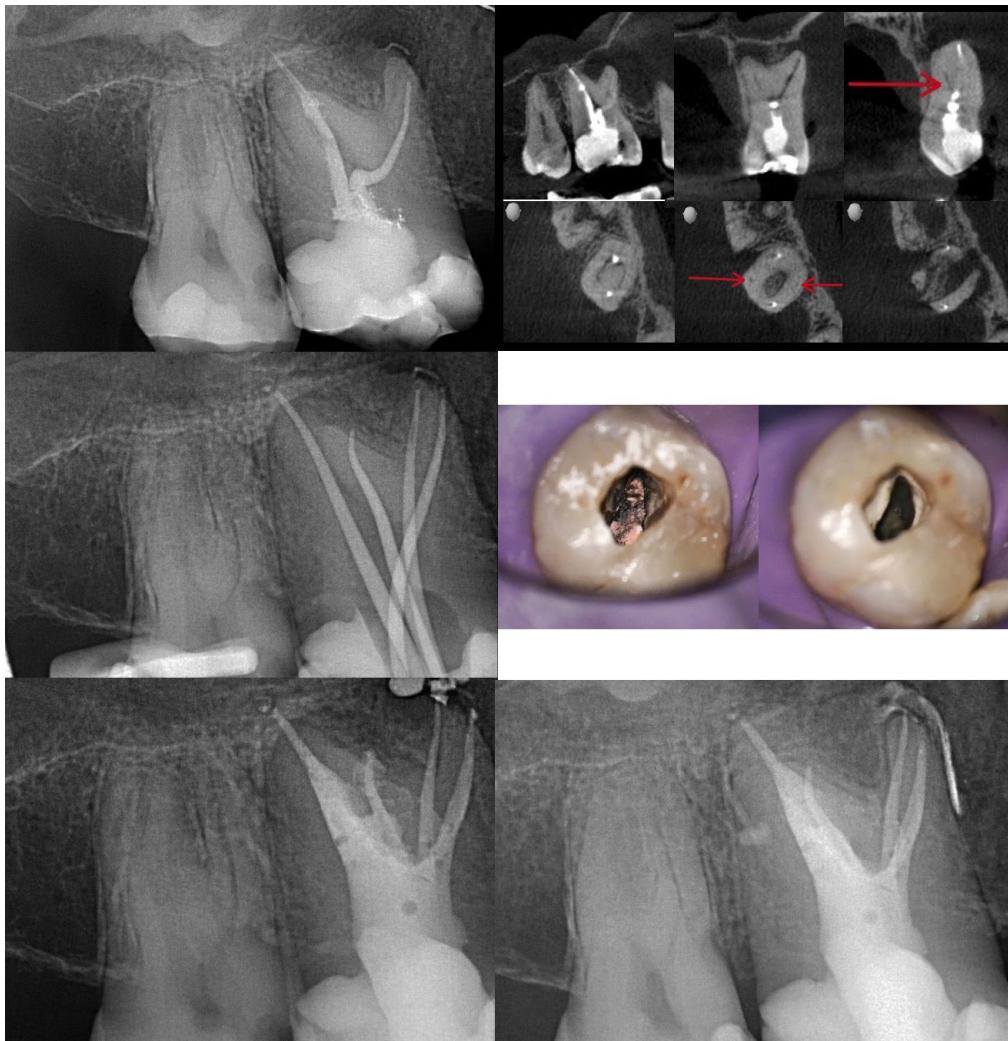
Praticien libéral, Marseille
Chef de clinique, Hôpital de la Timone,
Marseille

L'endodontie vise à prévenir ou à traiter la contamination microbienne au sein de la pulpe et du système canalaire pour éviter ou guérir une pathologie péri-radiculaire [1]. Les lésions inflammatoires péri-radiculaires d'origine endodontique (LIPOE) sont des pathologies inflammatoires causées par une infection bactérienne intra-radiculaire: l'ennemi est donc dans la dent [2] ! Afin d'éliminer ces bactéries ou de prévenir leur entrée dans l'endodontie, le traitement endodontique obéit au triptyque : mise en forme, désinfection et obturation canalaire [3].

Avènement de l'endodontie moderne

Pour paraphraser Antoine de Saint-Exupéry, « en endodontie, on ne voit bien qu'avec les doigts car l'essentiel est invisible pour les yeux ».

Historiquement, la préparation canalaire était manuelle avec des instruments en acier. Il fallait « élargir suffisamment le canal pour pouvoir le rincer et l'obturer ». Des évolutions dans les systèmes de mise en forme (limes en nickel-titane, mise en forme mécanisée, traitement thermique des instruments), associées à d'autres évolutions dans les domaines de la désinfection (système d'activation) et de l'obturation (ciments « biocéramiques »), autorisent désormais une préparation plus conservatrice des canaux. La dentine péri-cervicale est préservée, la dent est moins fragilisée. En parallèle, l'utilisation du microscope opératoire permet de « mieux voir pour mieux traiter » [4] et le CBCT de « mieux voir pour mieux diagnostiquer » (fig. 1).



1. Gestion endodontique moderne faisant appel à un diagnostic 3D, l'emploi d'un système de limes mécanisées sous aide optique et une obturation canalaire hydraulique via un ciment à base de silicates de calcium.

Ce nouvel arsenal élargit les indications des traitements endodontiques en associant un objectif biologique de santé péri-apicale et un objectif biomécanique de préservation tissulaire.

La compréhension biologique est capitale

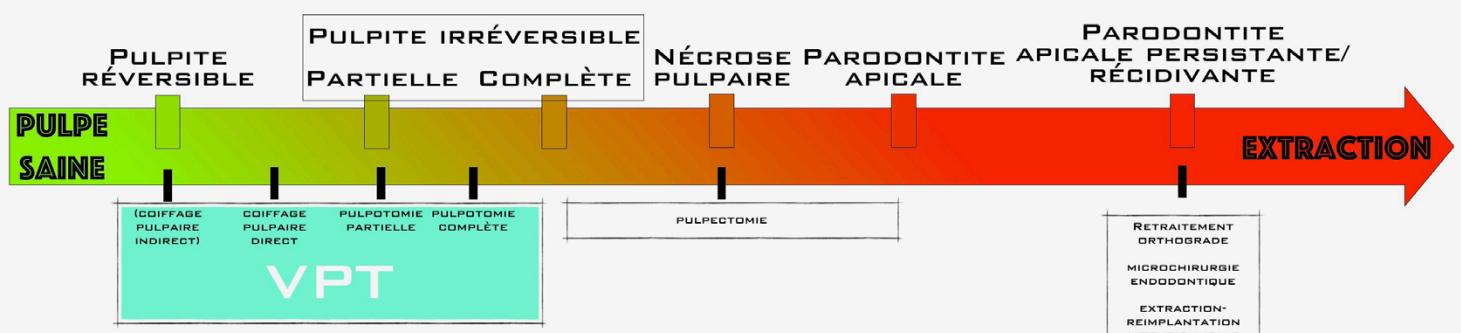
Malgré cette évolution technologique, le taux de succès des traitements endodontiques n'a pas ou peu varier en cinq décennies [5]. Il est toutefois plus facile et rapide aujourd'hui d'atteindre les objectifs : perméabilité apicale, mise en forme complète du canal, rinçage et obturation. Mais succès technique rime-t-il toujours avec succès biologique ?

Le succès technique s'évalue radiologiquement selon des critères subjectifs (longueur de travail, conicité, radio-opacité de l'obturation) qui ne témoignent que de

la préparation du canal et de son obturation, mais n'informent en rien de la qualité de la désinfection canalaire. De plus, compte tenu de la morphologie complexe des canaux, la mise en forme n'atteint qu'une partie des parois [6] et, malgré l'application d'un protocole strict, des bactéries intracanalaire sont encore présentes à l'issue des obturations [7].

Nous sommes donc loin de « retirer toutes les bactéries des canaux ». Le traitement endodontique cherche en réalité à abaisser la charge bactérienne intracanalaire pour repasser sous le seuil de pathogénicité et obtenir un équilibre biologique propice à la cicatrisation osseuse.

Cette notion de seuil n'est pas quantifiable. Elle dépend individuellement des bactéries en présence et du système immunitaire du patient.



2. Les Vital Pulp Treatments (VPT) comme alternative conservatrice au traitement endodontique (ESE 2019) : le gradient thérapeutique endodontique sur le contexte pulpaire initial (inspiré de G. Jouanny, 2015).

Le succès endodontique est donc tributaire du travail de l'opérateur, du degré de contamination des canaux, mais également du patient: mener à bien un traitement canalaire est donc un challenge technique et biologique !

En définitive, le meilleur traitement endodontique ne serait-il pas celui qu'on ne fait pas ?

Évolution des indications

Le praticien est souvent confronté à des caries profondes sur dents vitales où il doit trancher entre sauver la pulpe et la sacrifier.

Historiquement, le traitement endodontique était systématisé en présence de caries profondes ou avant la mise en place d'une couronne. Cette approche préventive évitait les douleurs postopératoires et anticipait des infections futures.

En cariologie, le débridement carieux était enseigné de manière non sélective. L'effraction pulpaire engendrait directement le traitement endodontique, partant du principe qu'« une pulpe exposée est une pulpe condamnée » [8]. Certains praticiens se risquaient parfois à un coiffage direct à l'hydroxyde de calcium, technique fortement opérateur-dépendant qui présente moins de 10 % de survie pulpaire à 5 ans [9].

Enfin, d'un point de vue prothétique, l'emploi généralisé de préparations périphériques soustractives et d'ancrages radiculaires promouvait également la réalisation de traitements endodontiques.

Aujourd'hui, les indications des traitements endodontiques ont diminué grâce au développement de la dentisterie minimalement invasive. La dentisterie adhésive additive, la meilleure compréhension biologique de la pulpe, l'évolution des consensus de cariologie [10] et l'emploi de nouveaux biomatériaux de coiffage permettent désormais de préserver bon nombre de pulpes vitales.

Par exemple, il a été identifié qu'en cas de pulpite, sous certaines conditions et en retirant l'irritant, la pulpe est capable de rester vivante. Son activité sécrétrice, son rôle immuno-compétent et sa participation à la proprioception font de la pulpe vivante la meilleure obturation canalaire disponible actuellement sur le marché.

Les Vital Pulp Treatments (VPT) : une alternative au traitement endodontique ?

En dentisterie restauratrice, le gradient thérapeutique [11] propose d'opter en premier lieu pour la thérapeutique la moins invasive. Aucune restauration n'étant éternelle, elle devra nécessairement être remplacée : c'est « le cycle des restaurations ». Chaque nouvelle intervention sera de plus en plus invasive et rapprochera la dent de sa perte. Le but étant de retarder au maximum les approches les plus invasives.

De la même façon, l'endodontie moderne tend à retarder la pulpectomie en adoptant une gestion endodontique progressive [12] (*fig. 2*).

Dans cette optique, les Vital Pulp Treatments (VPT) se sont développés, pour maintenir la santé de toute ou une partie de la pulpe dentaire [13].

Ils permettent de :

- gérer les caries profondes en évitant l'exposition de la pulpe : élimination sélective des caries (en une ou deux étapes) et coiffage pulpaire indirect ;
- gérer de manière conservatrice une exposition pulpaire (traumatique, mécanique ou carieuse) : coiffage pulpaire direct et pulpotoxies (partielle et complète). Initialement cantonnées à des dents immatures ou des dents traumatisées, ces techniques se sont étendues aux dents matures aux pulpes saines voire en pulpites et offrent une alternative intéressante aux pulpectomies systématiques [14].

Fondements biologiques

En présence de caries ou de félures, les bactéries prolifèrent et agissent à distance sur la pulpe au travers des tubuli dentinaires, induisant une réponse inflammatoire pulpaire appelée pulpite. Selon l'intensité de l'attaque, cette inflammation commencera localement au sein de la pulpe et s'étendra à terme si la cause bactérienne n'est pas éliminée.

Du point de vue histologique, cette réponse, dite compartimentée, est mise en évidence dans des stades débutants, par la présence d'un infiltrat inflammatoire localisé, dépourvu de bactéries, recouvrant une pulpe saine non inflammatoire sous-jacente [15] : cette compartmentation de la réponse inflammatoire permet donc la cohabitation, pendant un temps, d'une portion inflammée superficielle et d'une portion saine au sein du même parenchyme pulpaire.

Si l'irritant est retiré, cette inflammation localisée se résout et la pulpe redevient saine.

En revanche, si l'irritant persiste, l'inflammation s'exacerbe et la pulpe coronaire se nécrose. Sans acte opératoire, cette nécrose septique s'étendra irrémédiablement à la pulpe radiculaire.

Le fondement biologique des VPT repose sur cette réponse inflammatoire compartimentée au sein de la pulpe et mise sur le potentiel réparateur de la pulpe après élimination de l'inflammation.

Grâce à un diagnostic pulpaire correct et un protocole opératoire strict, il est maintenant possible d'assurer le maintien d'une pulpe en état de pulpite réversible, voire irréversible.

Critères décisionnels

Bien que la majorité s'accorde sur un protocole technique optimisé à appliquer en cas d'exposition pulpaire, il existe des divergences d'opinions sur la méthode correcte de débridement en cas de caries profondes [16, 17]. L'Association américaine d'endodontie (AAE) recommande un débridement non sélectif (dentine dure) quel que soit le cas, tandis que la Société européenne d'endodontie (ESE) s'appuie sur les consensus actuels de cariologie [18] et propose, en cas de caries profondes, d'adapter le débridement en fonction du contexte pulpaire initial et du degré de contamination bactérienne de la zone (profondeur de la carie).

LE CONTEXTE PULPAIRE INITIAL

Le diagnostic pulpaire repose sur l'historique de douleurs du patient et la réalisation de tests cliniques de sensibilités (au froid ou électrique).

Des douleurs provoquées au froid sans rémanence indiquent plutôt une pulpite réversible. Histologiquement, la pulpe présente un infiltrat inflammatoire superficiel,

exempt de bactéries. La suppression du stimulus irritant permet la résolution de l'inflammation pulpaire et un retour à un état physiologique.

Des douleurs spontanées, insomniaques, exacerbées fortement au froid et rémanentes, indiquent une pulpite irréversible.

Histologiquement, la pulpe montre un infiltrat inflammatoire plus étendu bordant une ou des plages de nécrose avec contamination bactérienne. À ce stade, la pulpe ne peut revenir à un état physiologique par simple élimination de l'irritant.

Aujourd'hui, les tests de diagnostics pulpaire restent sommaires et subjectifs et nous ne disposons pas encore de techniques diagnostiques fiables et reproductibles. Bien qu'il semble exister une bonne corrélation entre le diagnostic clinique des pulpites et leur diagnostic réel histologique [19], nous spéculons sur l'état pulpaire dans une classification dichotomique qui ne détermine pas le potentiel réel du tissu enflammé à se réparer [20]. Wolters et coll. soulignent l'existence de tissus enflammés de manière réversible dans les pulpes diagnostiquées enflammées de façon irréversible : nous sommes donc conduits à sacrifier des pulpes ayant encore un potentiel de survie [16]. Dans cette réflexion, il faudrait envisager la pulpite comme une pathologie à évolution graduelle, dans le temps et dans l'espace, et ainsi considérer une pulpite irréversible comme étant partielle ou complète.

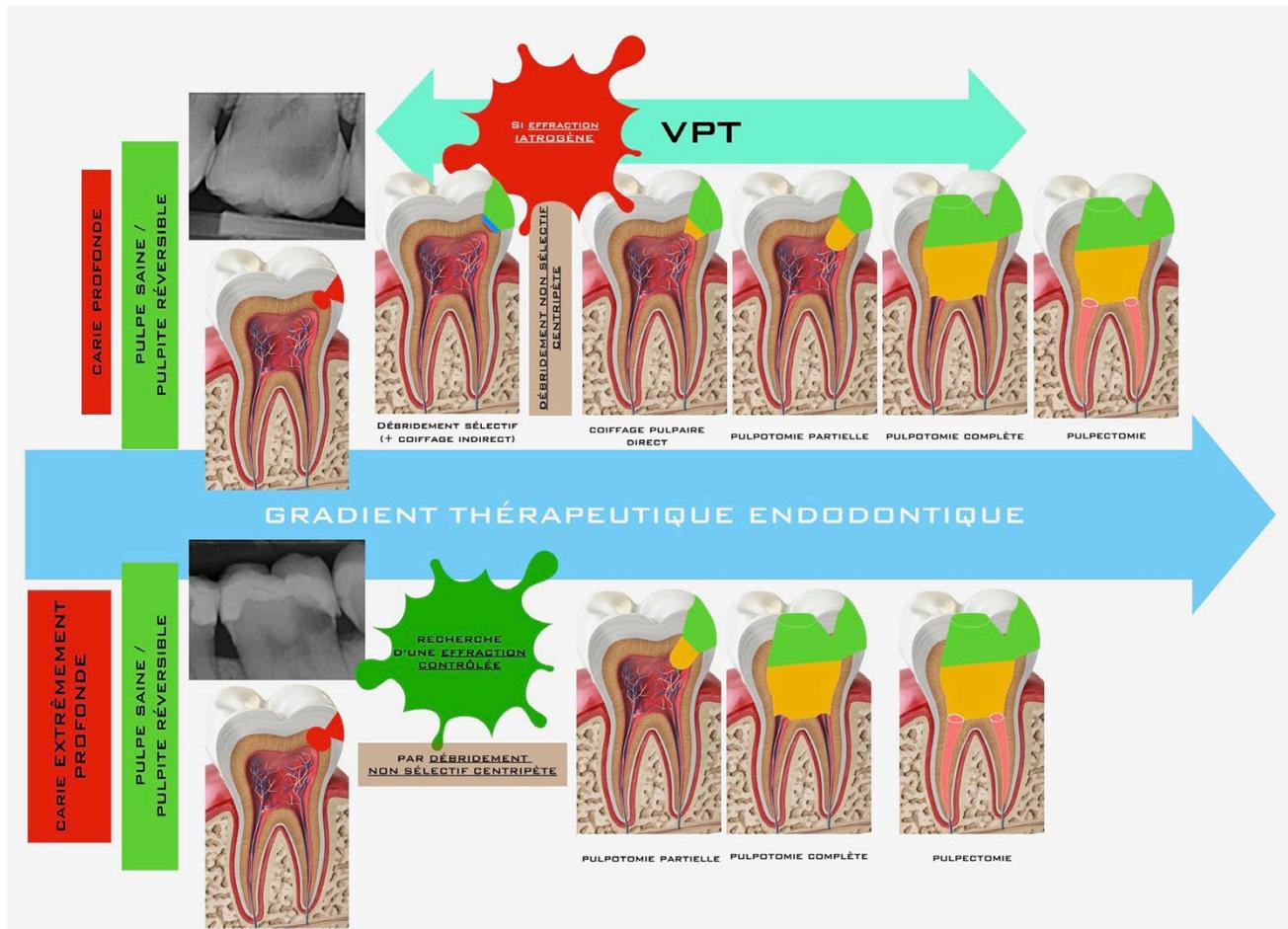
Cette meilleure compréhension pulpaire a permis la réalisation de pulpotomies partielles ou totales visant, sous certaines conditions opératoires strictes, à retirer le tissu pulpaire irréversiblement enflammé pour préserver pour coiffage le tissu pulpaire sain sous-jacent [21]. Cette application aux pulpites « irréversibles » est prometteuse, mais nécessite des recherches complémentaires pour la valider sur le long terme et démocratiser son utilisation [22].

Notons que les grandes limites de ces techniques sont la difficulté à établir un diagnostic pulpaire correct et l'exigence technique indispensable.

LE DEGRÉ DE CONTAMINATION INITIAL

Le degré de contamination dentinaire (profondeur de la carie) semble corrélé au degré d'inflammation pulpaire. On distingue radiologiquement les caries profondes et les caries extrêmement profondes [16] (*fig. 3*).

Les caries profondes atteignent le quart interne de la dentine, mais il persiste une zone de dentine dure ou ferme entre la carie et la pulpe, ne présentant peu ou pas de bactéries. Si la pulpe est saine ou en pulpite réversible, un débridement sélectif est indiqué. L'objectif est de retirer l'irritant et de préserver la vitalité pulpaire en évitant une exposition pulpaire. Le succès de



3. Les Vital Pulp Treatments (VPT) comme alternative conservatrice au traitement endodontique (ESE 2019) : gestion de la carie profonde/extrêmement profonde sur pulpe saine ou en pulpite réversible.

cette technique qui s'autorise à conserver une petite portion de dentine cariée en regard de la pulpe repose sur l'obtention de marges périphériques dures et saines permettant un collage étanche périphérique pour isoler les bactéries résiduelles (suppression de l'apport en nutriments) et recréer un environnement favorable à la cicatrisation pulpaire [23]. Cette approche facilite la prise en charge technique des caries profondes et permet de s'affranchir du stress de l'effraction pulpaire. Notons qu'un curetage non sélectif en présence de carie profonde est à fort risque d'effraction et est aujourd'hui considéré comme un surtraitement invasif [10]. Les caries extrêmement profondes, quant à elles, pénètrent dans toute l'épaisseur de la dentine. Radiographiquement, il n'y a pas de liseré dentinaire entre la carie et la chambre pulpaire. Un débridement non sélectif devra toujours être réalisé quel que soit le

contexte pulpaire initial [19]. L'exposition pulpaire est alors inévitable, mais est réalisée de manière « contrôlée » du point de vue aseptique.

Dans les caries profondes, les bactéries sont confinées à la dentine primaire et ne sont pas présentes dans la pulpe, tandis que dans les lésions carieuses extrêmement profondes, les bactéries sont en contact avec le tissu pulpaire et associées à un infiltrat inflammatoire, voir une nécrose pulpaire partielle [24].

On comprend donc pourquoi une effraction pulpaire traumatique ou iatrogène présente un meilleur pronostic qu'une effraction carieuse. Dans le premier cas, la dentine est saine en marge de l'effraction et le tissu pulpaire est initialement sain et propice à guérir après coiffage direct. A contrario, en cas d'effraction carieuse, celle-ci se réalise au travers d'une dentine contaminée avec potentiellement un tissu pulpaire sous-jacent

inflammatoire. La gestion de ce challenge microbiologique est plus compliquée en termes technique et biologique et nécessite un protocole opératoire optimisé.

Gestion de la pulpe exposée : protocole optimisé

En cas de carie profonde, le choix du traitement dépend d'abord du diagnostic pulpaire préopératoire. Cependant, d'autres facteurs entrent en jeu. Ils sont relatifs à la dent (aspects fonctionnels, nécessité d'ancre, viabilité parodontale...), au praticien (expérience, formation, matériel disponible...) ou encore au patient (compliance, anamnèse...).

Par exemple, chez le patient à haut risque d'endocardite infectieuse, le coiffage direct est assimilé à un acte invasif à haut risque de bactériémie : il est donc formellement contre-indiqué. Une pulpectomie sous antibio-prophylaxie est recommandée [25].

Les VPT cherchent à créer les conditions optimales pour la réparation et la survie pulpaire. Pour cela, il est capital d'assurer :

- une isolation permettant une asepsie optimale ;
- un débridement carieux approprié ;
- en cas d'effraction pulpaire : une gestion micro-invasive et aseptique du tissu pulpaire par retrait de la portion inflammatoire (pulpotomie partielle ou complète) ;
- la protection pulpaire : coiffage indirect/direct de la pulpe via un matériau à base de silicate de calcium ;
- la réalisation d'une restauration coronaire étanche afin de prévenir de nouvelles agressions externes.

CAS CLINIQUE

Les points clés techniques et biologiques de gestion de la pulpe exposée vont être exposés au travers d'un cas clinique de pulpotion à visée définitive.

Une patiente rapporte des douleurs spontanées ainsi qu'un épisode insomnant la nuit précédente en lien avec une carie distale de 45. Le test au froid est très douloureux et persiste longuement après retrait. Le diagnostic de pulpote irréversible est posé (*fig. 4a*).

Le cas est géré en considérant qu'une portion de la pulpe peut encore être saine malgré l'atteinte irréversible d'une portion pulpaire coronaire : cela sera infirmé ou confirmé après la réalisation d'une exposition pulpaire contrôlée permettant un diagnostic préopératoire affiné. Notons que le choix thérapeutique final peut donc être ajusté au cours du traitement selon les observations cliniques.

Après anesthésie, une isolation crée des conditions aseptiques optimales. Le champ opératoire et les dents sont désinfectés avec une compresse imbibée d'hypochlorite de sodium.



4a. Carie distale de 45. Diagnostic de pulpote irréversible.

La carie est débridée sous aide optique de façon non sélective et centripète (en débutant par la périphérie) afin de retirer toute la dentine contaminée en amont de l'exposition pulpaire (*fig. 4b*).

La zone à effracter est rincée à l'hypochlorite de sodium avant que l'effraction pulpaire ne soit réalisée avec une nouvelle fraise stérile sous eau. Cette effraction pulpaire est dite contrôlée car les sources probables de contamination ont été retirées en amont (notons qu'une effraction réalisée en première intention sans débridement complet préalable est un non-sens biologique menant à une contamination pulpaire iatrogène) (*figure 4c*).

L'évaluation visuelle de la pulpe effractée complète le diagnostic clinique préopératoire. En effet, le niveau de saignement ou la détection éventuelle de zones nécrosées informe de façon plus précise sur l'extension de la pulpote. Bien que subjective, l'obtention d'une hémostase pulpaire atteste d'une pulpe saine propice à être conservée.

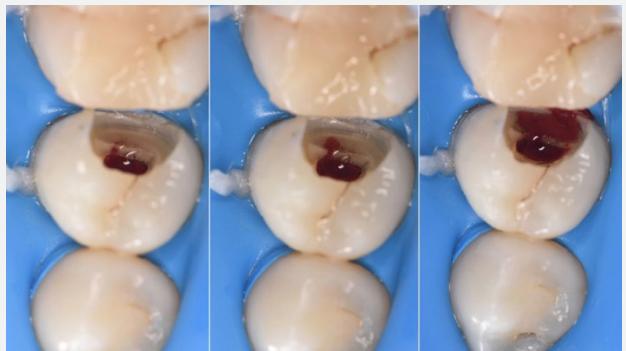
La pulpotion partielle (= retrait d'une partie du tissu pulpaire coronaire après exposition) est réalisée sous eau à haute vitesse sur quelques millimètres jusqu'à visualiser une pulpe non hémorragique. La plaie pulpaire est rincée avec de l'hypochlorite de sodium à



4b. Isolation et débridement carieux périphérique sans chercher à réaliser l'effraction.



d. Pulpotomie partielle, rinçage à l'hypochlorite de sodium à 2-3 % et obtention de l'hémostase. Coiffage à l'aide de silicate de calcium.



c. Effraction pulpaire « contrôlée » avec une fraise stérile, évaluation visuelle de la pulpe.



e. Restauration coronaire étanche par composite direct.

2-3 % et une compression est faite avec un coton stérile imbibé d'hypochlorite de sodium (**fig. 4d**).

Si, malgré ce protocole, le saignement persiste, la pulpotomie se poursuit plus en profondeur dans le cas d'une dent mono-radiculée, ou jusqu'aux entrées canalaire dans une dent pluriradiculée. On parle alors de pulpotomie complète (retrait complet de la pulpe camérale avec maintien de la pulpe radiculaire uniquement). Dans des cas de pulpite irréversible, il est préférable de réaliser directement une pulpotomie camérale de façon à retirer la pulpe camérale lésée et évaluer la pulpe radiculaire. Le temps nécessaire à l'obtention de l'hémostase ne semble pas influer sur le succès de la pulpotomie.

Un matériau de coiffage pulpaire de la famille des sili-cates de calcium est appliqué en protection pulpaire. Il assure une première barrière mécanique de protection pulpaire et induit à terme la formation d'un pont dentinaire par recrutement de cellules souches pulpaire. Les propriétés biologiques de ces matériaux sont supérieures à celles l'hydroxyde de calcium.

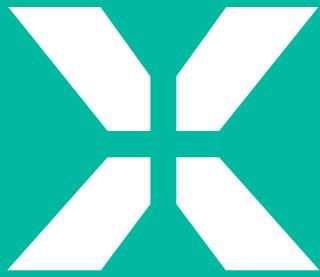
En dernière étape, la réalisation d'une restauration coronaire étanche évite toute recontamination pulpaire ultérieure et assure la pérennité du traitement (**fig. 4e**).

À noter que si l'hémostase n'est pas obtenue malgré une pulpotomie complète, le diagnostic pulpaire per-opératoire indique une pulpite irréversible étendue aux canaux. La pulpectomie est alors indiquée (**fig. 5**).

Un suivi clinique et radiologique dans le temps des dents traitées est nécessaire (test de vitalité, absence d'image apicale, formation éventuelle d'un pont dentinaire). L'ESE le recommande à 6 mois, un an puis de façon annuelle.

Les VPT montrent des résultats intéressants, mais nécessitent, comme expliqué précédemment, un protocole strict. Si l'expérience du praticien ou le plateau technique ne permettent pas de remplir ce cahier des charges, une pulpectomie est préférable. Un bon traitement endodontique a plus de chances de succès qu'une mauvaise thérapeutique de maintien de vitalité pulpaire.

elmex®



Désactivez
d'un simple
geste



**l'hypersensibilité
dentinaire**

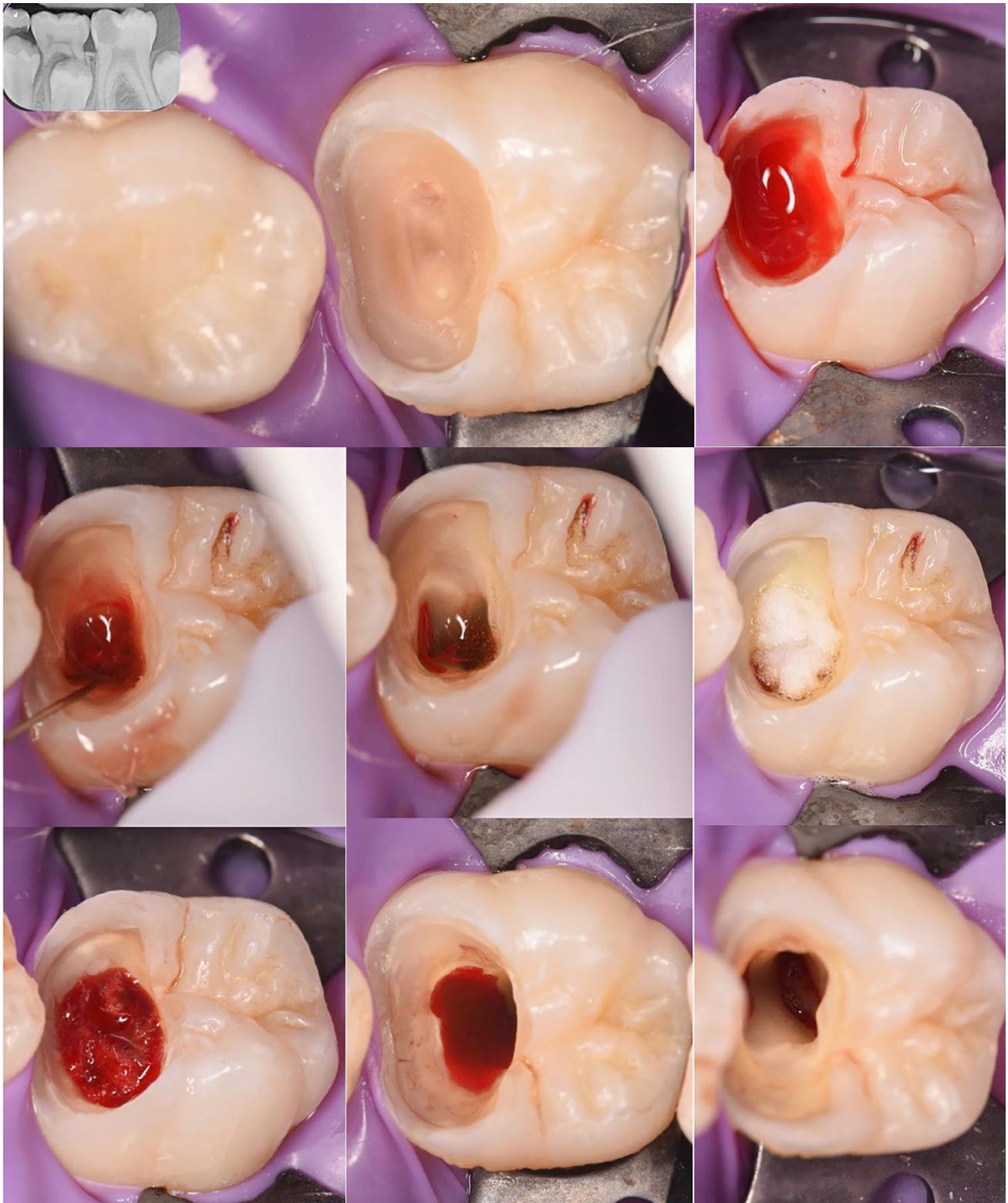
100% des patients ont constaté un
SOULAGEMENT IMMÉDIAT de la douleur¹



Recommandez et faites tester elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL en commandant des échantillons via le QR code.



Le dentifrice elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL est un dispositif médical de classe IIa pour soulager les dents sensibles. Lire attentivement les instructions figurant sur l'emballage. CE 0483. Colgate-Palmolive manufacturing Poland, Sp. z.o.o, Aleja Colgate 2, Swidnica 58-100, Poland. Mise à jour septembre 2024.1. Pour un soulagement immédiat de la douleur, appliquez une noisette de dentifrice directement sur les dents sensibles et massez doucement pendant 1 minute. Étayée par une sous-analyse de Nathoo S, et al 2009. Les données montrent que 42 des sujets sur 42 (soit 100% ou 10 sur 10) affirment ressentir un soulagement de leur hypersensibilité de façon immédiate tant au niveau tactile qu'au niveau du jet d'air grâce à une seule application en mettant un peu de dentifrice sur le bout du doigt et en massant la zone concernée. Sous-analyse de Nathoo S, et al 2009 (CRO-2009-01-SEN-IARG2-ED; Nathoo S, et al. J Clin Dent. 2009;20(4):123-30).



5. Application du protocole de pulpotomie complète sur une 36 extrêmement cariée et en pulpite irréversible: persistance de saignement dans les canaux mésiaux malgré une bonne hémostase dans le canal distal. Pulpextomie réalisée.

NOUVEAU

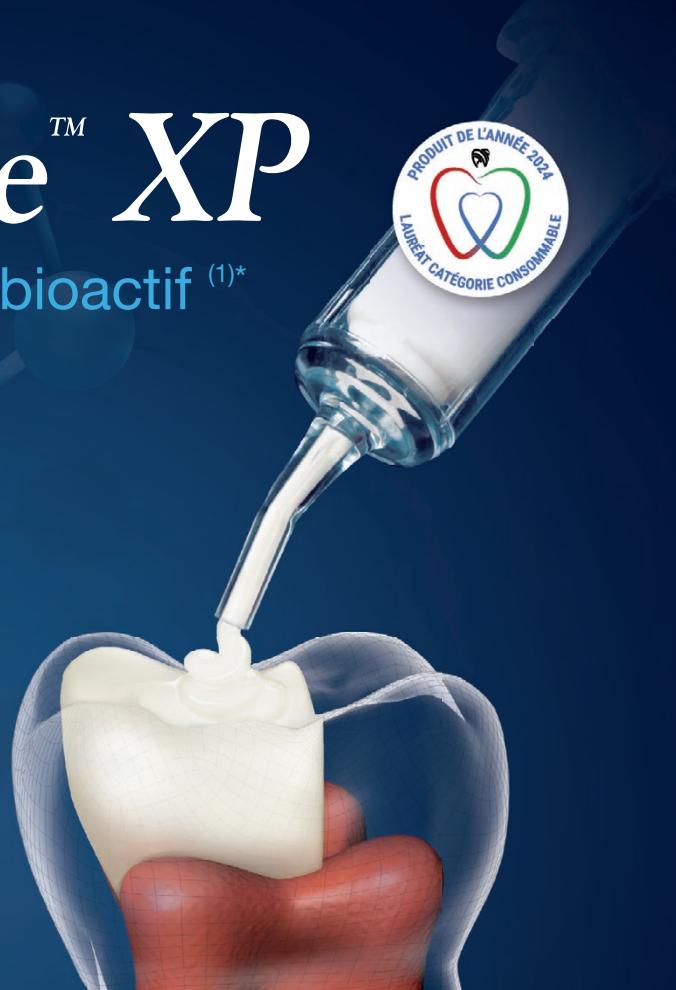
Biodentine™ XP

Substitut dentinaire bioactif^{(1)*}



Toute la science de Biodentine™ avec l'eXPérience que vous attendiez

- ▶ Cartouche tout-en-un
- ▶ Injection directe dans la dent



VOUS SOUHAITEZ UNE DÉMONSTRATION ?

Scannez le QR Code et remplissez le formulaire en ligne, votre représentant habituel vous contactera dans les plus brefs délais.



(1) Semennikova K., Colon P. et Pradelle-Plasse N. Les ciments tricalciques – Exemple du matériau Biodentine™ - Partie 1 : Présentation, composition et propriétés. 2:16-25 Biomatériaux Cliniques 2016.

*Données expérimentales non substituables chez l'humain en clinique.

Veuillez consulter les indications et la notice d'utilisation de Biodentine™ XP sur notre site internet www.septodont.fr

• **Biodentine™ XP :** Substitut dentinaire bioactif réservé à l'usage professionnel dentaire non remboursable au titre de la LPP - Prise en charge possible par les organismes d'assurance maladie pour un coiffage pulpaire (acte codifié HBFD010 : parage de plae de la pulpe d'une dent avec coiffage direct) ainsi qu'une pulpotomie camérale sur dent temporaire (acte codifié HBFD006 : exérèse de la pulpe camérale [biopulpotomie] d'une dent temporaire) dans le cadre de la classification commune des actes médicaux. Lire attentivement les instructions d'utilisation figurant sur la notice ou l'étiquetage avant toute utilisation. Dispositif médical de Classe III, marqué CE par l'Organisme Notifié GMED (CE0459). Fabricant : Septodont - France. • **Biodentine™ Gun :** Dispositif pour extrusion de substitut dentinaire réservé à l'usage professionnel dentaire. Accessoire de Biodentine™ XP exclusivement. Lire attentivement les instructions d'utilisation figurant sur la notice ou l'étiquetage avant toute utilisation. Dispositif de Classe I, marqué CE. Fabricant : Septodont - France. • **Biodentine™ Mixer :** Dispositif pour activer et mélanger les cartouches, réservé à l'usage professionnel dentaire. Accessoire de Biodentine™ XP exclusivement. Lire attentivement les instructions d'utilisation figurant sur la notice ou l'étiquetage avant toute utilisation. Dispositif de Classe I marqué CE. Fabricant : Motion Dental Equipment Corporation - Taïwan.



Septodont

58 rue du Pont de Créteil - 94100 Saint-Maur-des-Fossés - France

Tél. : 01 49 76 70 02 - Pour plus d'informations, rendez-vous sur : www.septodont.fr

6. Cas d'échec précoce d'une VPT:

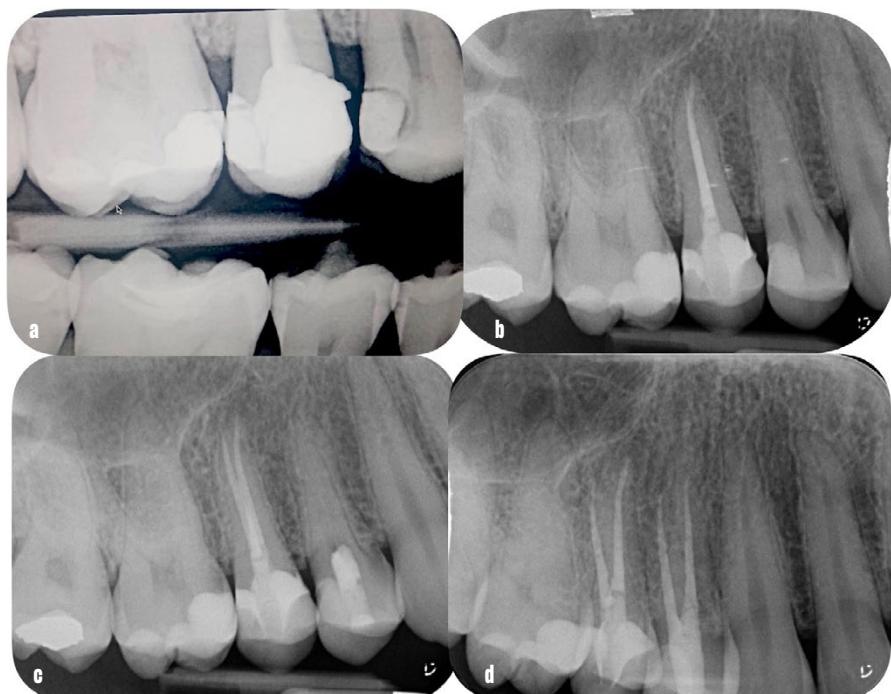
14 en pulpite réversible sur carie profonde.

a. Première tentative de débridement sélectif sans effraction pulpaire.

b. Persistance de douleurs provoquées importantes à un mois : réalisation d'une pulpotomie camérale.

c. Évolution des douleurs vers des douleurs spontanées à 10 jours : pulpectomie indiquée.

d. Restaurations réalisées par le Dr L. Mokhtari (Studio 255, Marseille).



Pronostic et compréhension des échecs

Le succès d'un traitement endodontique est un succès clinique et radiographique : obtention d'une dent asymptomatique, sans signe clinique ni lésion apicale. La littérature expose des taux de succès compris entre 80 % et 90 % à 5 ans et autour des 60 % à 20 ans [27-30] qui font du traitement canalaire une procédure fiable et durable à proposer aux patients. De plus, l'arsenal thérapeutique actuel permet de pallier les échecs par retraitements orthogrades ou microchirurgies rétrogrades. Grâce à cela, l'extraction d'une dent dépulpée pour motif purement endodontique ne représente que 10 % des extractions. La perte des dents dépulpées est majoritairement due à des caries non restaurables, une fracture ou des problèmes parodontaux [29-31].

Malgré tout, l'endodontie est une discipline difficile, coûteuse, techniquement exigeante, chronophage [14]. La prévalence de maladies péri-apicales recensées en France est forte [32]. Dans ce contexte, les VPT offrent une alternative intéressante aux traitements canalaires. Elles sont techniquement plus simples, plus rapides, moins à risques iatrogènes et moins mutilants pour les tissus durs. Biologiquement, la pulpe maintenue en place continue d'assurer ses fonctions sécrétrices, immunocompétentes et proprioceptives. Enfin, les pulpotomies complètes sur pulpite irréversible offrent une résolution des douleurs comparable aux pulpectomies [33, 34].

La meilleure compréhension de la physiopathologie pulpaire et l'avènement de nouveaux biomatériaux permettent des taux de succès intéressant pour les VPT. Le coiffage pulpaire direct sur dent mature (en pulpite réversible), autrefois peu prometteur, rapporte aujourd'hui un taux de succès supérieur à 80 % à 3 ans [35]. Dans un contexte de pulpite irréversible, la pulpotomie complète présente un taux de succès de 86 % à 3 ans [36]. Toutefois, bien que fortement encourageante à court terme, la littérature scientifique ne dispose pas encore d'études comparatives solides permettant d'établir la fiabilité de ces techniques sur le long terme.

Les échecs précoces (apparition ou augmentation des douleurs postopératoires les jours/semaines suivant la procédure) sont des échecs biologiques relevant d'un mauvais diagnostic pulpaire [23] (*fig. 6*). La cinétique rapide d'échec dénote de celle des pulpectomies, où les échecs surviennent plus tardivement. Les échecs tardifs de VPT sont des échecs techniques relevant d'un défaut d'asepsie ou d'une percolation coronaire menant à une recontamination du système canalaire. La gestion de ces différents échecs est la réalisation du traitement endodontique.

Conclusion

Les VPT repoussent les indications historiques de la pulpectomie. Elles permettent le maintien de la pulpe exposée et/ou inflammatoire. Leur ajout dans

Meisinger



Kit LUS66



Kit LUS06



Les kits LUSTER® de finition pour Composites (LUS66) et de finition pour Céramiques et Zircones (LUS06) sont à retrouver sur shop.meisinger.fr



shop.meisinger.fr



commande@meisinger.fr



68 cours Lafayette
69003 Lyon

le gradient thérapeutique endodontique permet une approche minimalement invasive d'un point de vue mécanique et biologique.

Bien que très prometteuse sur le moyen terme, la littérature scientifique ne dispose toutefois pas encore de données comparatives à long terme.

Actuellement, en cas de caries profondes et/ou d'exposition pulpaire, l'application du protocole VPT divise encore les praticiens. Dépulper en première intention reste l'approche majoritaire de la profession. Cela s'explique par un manque de consensus scientifique (pas de prise de décision thérapeutique standardisée), un manque de matériel ou encore un défaut de formations [37]. Dépulper ou retraiter endodontiquement

sont des solutions fiables et pérennes dans le temps si le protocole opératoire est optimal. L'accent doit être mis sur la préservation tissulaire, la limitation des erreurs iatrogènes et l'application d'une restauration coronaire étanche définitive.

À l'avenir, le développement de dispositifs de diagnostic de nouvelle génération permettra peut-être de déterminer avec précision l'état inflammatoire de la pulpe et, par conséquent, de guider les praticiens vers la décision thérapeutique la plus adéquate. Affaire à suivre.

MARTIN.STALLA.ENDODONTIE@HOTMAIL.COM 
L'AUTEUR NE DÉCLARE AUCUN LIEN D'INTÉRÊT

BIBLIOGRAPHIE

1. Cleaning and Shaping the Root Canal System, O. A. Peters, 2016, Cohen's Pathways of the pulp, Eleventh Edition.
2. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;20:340-9.
3. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18(2):269-96.
4. Carr GB. Microscopes in endodontics. *J Calif Dent Assoc* 1992;20(11):55-61.
5. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J* 2011;44(7):583-609.
6. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod* 2004;30(8):559-67.
7. Siqueira JF Jr. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94(3):281-93.
8. Rebel HH. À propos de la cicatrisation de la pulpe exposée. Numéro de dentisterie allemande 1922;16:3-83.
9. Bjørndal L, Fransson H, Bruun G, Markvant M, Kjældgaard M, Näsman P, Hedenbjörk-Lager A, Dige I, Thordrup M. Randomized Clinical Trials on Deep Carious Lesions: 5-Year Follow-up. *J Dent Res* 2017;96(7):747-53.
10. Schwendicke F, Franken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, Van Landuyt K, Banerjee A, Campus G, Doméjean S, Fontana M, Leal S, Lo E, Machiulskiene V, Schulte A, Spleith C, Zan-dona AF, Innes NP. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res* 2016;28(2):58-67.
11. Tirlet G, Attal JP. Le gradient thérapeutique: un concept médical. *Info Dent* 2009;26(41/42).
12. Jouanny G. Le gradient thérapeutique en endodontie. *Info Dent* 2015;97(32):36-46.
13. Duncan HF. Present status and future directions-Vital pulp treatment and pulp preservation strat-egies. *Int Endod J* 2022;55 Suppl 3(Suppl 3):497-511.
14. Simon S, Perard M, Zanini M, Smith AJ, Charpentier E, Djole SX, Lumley PJ. Should pulp chamber pulpotomy be seen as a permanent treatment? Some preliminary thoughts. *Int Endod J* 2013;46(1):79-87.
15. Ricucci D, Siqueira JF Jr, Li Y, Tay FR. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. *J Dent* 2019;86:41-52.
16. European Society of Endodontontology (ESE) developed by: Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, Krastl G, Dammaschke T, Fransson H, Markvant M, Zehnder M, Bjørndal L. European Society of Endodontontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J* 2019;52(7):923-34.
17. AAE Position Statement on Vital Pulp Therapy. *J Endod* 2021;47(9):1340-4.
18. Schwendicke F, Walsh T, Lamont T, Al-Yaseen W, Bjørndal L, Clarkson JE, Fontana M, Gomez Ros-si J, Göstemeyer G, Levey C, Müller A, Ricketts D, Robertson M, Santamaría RM, Innes NP. Interventions for treating cavitated or dentine carious lesions. *Cochrane Database Syst Rev* 2021;7(CD013039).
19. Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod* 2014;40(12):1932-9.
20. Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, Karim IE, McKenna G, Dorri M, Stangvaltaite L, van der Sluis L WM. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. *Int Endod J* 2017;50(9):825-9.
21. Ricucci D, Siqueira JF Jr, Li Y, Tay FR. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. *J Dent* 2019;86:41-52.
22. Duncan HF. Present status and future directions-Vital pulp treatment and pulp preservation strat-egies. *Int Endod J* 2022;55 Suppl 3(Suppl 3):497-511.
23. Bjørndal L, Simon S, Tomson PL, Duncan HF. Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J* 2019;52(7):949-73.
24. Demant S, Dabelsteen S, Bjørndal L. A macroscopic and histological analysis of radiographically well-defined deep and extremely deep carious lesions: carious lesion characteristics as indicators of the level of bacterial penetration and pulp response. *Int Endod J* 2021;54(3):319-30.
25. HAS (mars 2024). Prise en charge bucco-dentaire des patients à risque d'endocardite infectieuse.
26. Neelakantan P, Liu P, Dummer PMH, McGrath C. Oral health-related quality of life (OHRQoL) before and after endodontic treatment: a systematic review. *Clin Oral Invest* 2020;24(1):25-36.
27. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J* 2011;44(7):583-609.
28. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson JA, Spångberg LS. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112(6):825-42.
29. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J* 2010;43(3):i71-89.
30. Van Nieuwenhuysen JP, D'Hoore W, Leprince JG. What ultimately matters in root canal treatment success and tooth preservation: A 25-year cohort study. *Int Endod J* 2023; 56(5):544-57.
31. Chen SC, Chueh LH, Hsiao CK, Wu HP, Chiang CP. First untoward events and reasons for tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment in Taiwan. *J Endod* 2008;34(6):671-4.
32. Tavares PB, Bonte E, Boukessi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues JJ. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod* 2009;35(6):810-3.
33. Beauquis J, Setbon HM, Dassargues C, Carsin P, Aryanpour S, Van Nieuwenhuysen JP, Leprince JG. Short-Term Pain Evolution and Treatment Success of Pulpotomy as Irreversible Pulpitis Permanent Treatment: A Non-Randomized Clinical Study. *J Clin Med* 2022;11(3):787.
34. Taha NA, Abuzaid AM, Khader YS. A Randomized Controlled Clinical Trial of Pulpotomy versus Root Canal Therapy in Mature Teeth with Irreversible Pulpitis: Outcome, Quality of Life, and Patients' Satisfaction. *J Endod* 2023;49(6):624-631.e2.
35. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, Chua P, Elamin AD, Clarke M, El-Karim IA. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* 2021;54(4):556-71.
36. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, Tomson PL, Lundy FT, Cooper P, Clarke M, El-Karim IA. Pulpoto-my for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. *J Dent* 2019;88:103158.
37. Edwards D, Bailey O, Stone SJ, Duncan H. How is carious pulp exposure and symptomatic irreversible pulpitis managed in UK primary dental care ? *Int Endod J* 2021;54(12): 2256-75.