



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

TRAITEMENT ENDODONTIQUE

Rapport d'évaluation technologique

SEPTEMBRE 2008

Service évaluation des actes professionnels

Ce rapport est téléchargeable sur
www.has-sante.fr

Haute Autorité de Santé
Service communication
2 avenue du Stade-de-France – 93218 Saint-Denis-la-Plaine
CEDEX
Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax +33 (0)1 55 93 74 00

Ce document a été validé par le Collège de la Haute Autorité de santé en **septembre 2008**.

© Haute Autorité de santé – **2008**

L'ÉQUIPE

Ce dossier a été réalisé par Mme le Dr Françoise SAINT-PIERRE, chef de projet au Service évaluation des actes professionnels.

La recherche documentaire a été effectuée par Mlle Gaëlle FANELLI, documentaliste, avec l'aide de Mme Julie MOKHBI et de Mlle Yasmine LOMBRY, assistantes-documentalistes.

L'organisation de la réunion et le travail de secrétariat ont été réalisés par Mme Pascale POCHOLLE et Mme Louise TUIL.

.....

Pour tout contact au sujet de ce dossier :

Tél. : 01 55 93 71 12

Fax : 01 55 93 74 35

E-mail : contact.seap@has-sante.fr

Service évaluation des actes professionnels
Chef de service, Dr Sun Hae LEE-ROBIN
Adjoint au chef de service, Dr Denis Jean DAVID, docteur ès sciences
Service Documentation – Information des publics
Chef de service, Mme Frédérique PAGES, docteur ès sciences

TABLE DES MATIÈRES

L'ÉQUIPE	3
TABLE DES MATIÈRES	4
LISTE DES ABRÉVIATIONS	6
TEXTE COURT	7
I. INTRODUCTION ET OBJECTIFS	7
II. MÉTHODE	7
III. RÉSULTATS	8
III.1 Indications et contre-indications du TE	8
III.2 La radiographie au cours du TE.....	8
III.3 La préparation canalaire	8
III.4 Nombre de séances.....	9
III.5 Obturation canalaire	9
III.6 La dent permanente immature.....	10
INTRODUCTION	12
MÉTHODE	13
I. ANALYSE CRITIQUE DES DONNÉES DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE	13
I.1 Recherche documentaire.....	13
<i>I.1.1 Source d'information</i>	13
<i>I.1.2 Base de données bibliographiques consultée :</i>	13
<i>I.1.3 Autres sources consultées</i>	13
<i>I.1.4 Stratégie et résultats de la recherche</i>	13
I.2 Critères de sélection et principes d'analyse des articles	14
II. GROUPE DE TRAVAIL ET DE LECTURE	16
CONTEXTE	17
I. DONNÉES DE FRÉQUENCE	17
II. ENQUÊTES DE PRATIQUE	18
III. GRAVITE DE LA PATHOLOGIE	19
III.1 Épidémiologie de la parodontite apicale.....	19
III.2 Conséquences des infections périapicales	19
III.3 Qualité de vie.....	19
IV. CONCLUSION	20
INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DU TE DES DENTS PERMANENTES MATURES	21
I. DIAGNOSTIC DE LA PATHOLOGIE PULPAIRE	21
II. INDICATIONS DU TRAITEMENT ENDODONTIQUE	22
III. CONTRE-INDICATIONS	22
IV. CONCLUSIONS	23

TRAITEMENT ENDODONTIQUE : ÉTAPES ET TECHNIQUES.....	25
I. LA RADIOGRAPHIE AU COURS DU TRAITEMENT ENDODONTIQUE.....	25
II. PRÉPARATION CANALAIRE : MISE EN FORME ET NETTOYAGE	26
II.1 Prérequis avant la préparation canalaire	26
II.2 Mise en forme	27
II.2.1 <i>Les concepts actuels</i>	27
II.2.2 <i>Revue générale</i>	28
II.2.3 <i>Enquêtes de pratique</i>	28
II.2.4 <i>Études cliniques (tableau 5)</i>	29
II.3 Irrigation	29
II.3.1 <i>Revue générale</i>	29
II.3.2 <i>Études cliniques</i>	30
II.4 Conclusions	30
III. NOMBRE DE SÉANCES/MÉDICATION INTRACANALAIRE	33
III.1 Méta-analyses.....	33
III.2 Études cliniques randomisées.....	34
III.3 Conclusions	34
IV. OBTURATION CANALAIRE.....	37
IV.1 Rappel technique	37
IV.2 Principes et recommandations	37
IV.3 Méta-analyses.....	38
IV.4 Études cliniques.....	38
IV.5 Conclusions	39
V. RESTAURATION CORONAIRE.....	44
V.1 Revue générale	44
V.2 Études cliniques.....	45
V.3 Conclusions	45
VI. RÉSULTATS DU TRAITEMENT ENDODONTIQUE	46
VII. CAS PARTICULIER : LA DENT PERMANENTE IMMATURE	46
VII.1 Diagnostic	47
VII.2 Pulpe vivante	47
VII.3 Pulpe nécrosée	49
VII.3.1 <i>Préparation canalaire et apexification</i>	49
VII.3.2 <i>Obturation canalaire définitive</i>	50
VII.4 Conclusions	50
POSITION DU GROUPE DE TRAVAIL.....	52
I. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL ET DU GROUPE DE LECTURE	53
II. GRADE DES RECOMMANDATIONS	54
III. COTATION DES RECOMMANDATIONS PAR LE GL	55
IV. CONDITIONS ACTUELLES DE LA PRISE EN CHARGE PAR L'ASSURANCE MALADIE ...	56
V. LOGIGRAMMES	57
RÉFÉRENCES	62

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AFSSAPS :	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
ANAES :	Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé
ANDEM :	Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale
CNAMTS :	Caisse nationale assurance-maladie des travailleurs salariés
CCAM :	Classification commune des actes médicaux
CEAP :	Commission d'évaluation des actes professionnels
SPILF :	Société de la pathologie infectieuse de langue française
AAPD	<i>American association of pediatric dentistry</i>
ESE:	<i>European society of endodontology</i>
AAE:	<i>American association of endodontists</i>
IADT:	<i>International association of dental traumatology</i>
TE :	Traitement endodontique
OHIP:	<i>Oral health quality of life</i>
NiTi:	Nickel-Titane
Ca(OH) ₂ :	Hydroxyde de calcium
IPI :	Iodine-Potassium-Iodide
NaOCl :	Hypochlorite de sodium
MTA:	<i>Mineral Trioxide Aggregate</i>

TEXTE COURT

I. INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Le traitement endodontique a pour objectif de traiter les maladies de la pulpe et du périapex et ainsi de transformer une dent pathologique en une entité saine, asymptomatique et fonctionnelle sur l'arcade.

Les données des enquêtes de pratique mettent en évidence l'écart existant entre les conceptions cliniques actuelles et la pratique courante.

La fréquence des actes réalisés (environ 6 millions en 2004), la gravité de la pathologie et ses conséquences en termes de santé publique, conduisent à montrer que la mise en œuvre et l'appropriation par les praticiens de recommandations de bonne pratique est devenue indispensable pour promouvoir la qualité des soins endodontiques et réduire ainsi les échecs thérapeutiques (infections périapicales) et leurs conséquences.

Le ministère et la CNAMTS ont sollicité la HAS pour évaluer les traitements endodontiques en fonction des indications et des différentes techniques et pour établir des recommandations dans le but de promouvoir les bonnes pratiques.

Le retraitement endodontique des dents n'est pas abordé dans ce rapport.

II. MÉTHODE

La méthode utilisée pour ce rapport d'évaluation s'est appuyée sur l'analyse critique des données de la littérature scientifique et sur la position de professionnels proposés après consultation d'organisations professionnelles, réunis dans un groupe de travail puis dans un groupe de lecture.

1- L'analyse critique de la littérature a été réalisée à partir d'une recherche documentaire en langue française et anglaise, effectuée par interrogation systématique des bases de données bibliographiques médicales et scientifiques (période de recherche : 2000 – octobre 2007).

Soixante-trois documents ont été retenus pour analyse : 9 enquêtes de pratique, 5 recommandations de bonne pratique, 5 méta-analyses, 8 revues de la littérature, 28 études cliniques prospectives et rétrospectives concernant l'instrumentation, l'irrigation, l'obturation canalair et les résultats du traitement, 4 études contrôlées randomisées concernant le nombre de séances, 4 rapports d'évaluation d'actes concernant la dent immature.

Les études cliniques identifiées (la plupart de niveau IV) présentaient dans leur ensemble des limites méthodologiques.

Les recommandations identifiées étaient également basées sur un faible niveau de preuve (grade C).

2- Le dossier provisoire présentant l'analyse de la littérature a été discuté lors de la réunion d'un groupe de travail constitué de 13 experts. Ce dossier complété par l'avis des experts a été ensuite adressé pour relecture à un groupe de 15 experts ; les propositions de recommandations élaborées avec le groupe de travail, en accord avec les conclusions de la littérature, ont été soumises à la cotation du groupe de lecture.

III. RÉSULTATS

III.1 Indications et contre-indications du TE

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Le diagnostic de la pathologie pulpaire s'appuie sur la symptomatologie décrite par le patient, sur les données issues de l'examen clinique et des tests effectués ainsi que sur l'examen radiographique.

Le traitement endodontique **est indiqué** dans les situations suivantes :

1- Pulpite irréversible ou pulpe nécrosée avec ou sans signes cliniques et/ou radiographiques de parodontite apicale ;

2- Pulpe vivante dans les situations cliniques suivantes : pronostic défavorable de la vitalité pulpaire, probabilité élevée d'exposition pulpaire au cours de la restauration coronaire n'autorisant pas le coiffage direct, amputation radiculaire ou hémisection.

Le traitement endodontique **est contre-indiqué** dans les situations suivantes :

1- contre-indications médicales :

- formelle : patient à haut risque d'endocardite infectieuse, quand la pulpe est nécrosée ;
- relative : patient à haut risque d'endocardite infectieuse quand la dent est vivante et patient à risque moins élevé d'endocardite infectieuse, si les 3 conditions, champ opératoire étanche (digue), totalité de l'endodonte accessible, et réalisation en une seule séance ne sont pas remplies ;

2- dent sans avenir fonctionnel, ne pouvant être restaurée de manière durable ;

3- dent avec un support parodontal insuffisant.

III.2 La radiographie au cours du TE

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

- Le traitement endodontique requiert la prise d'au moins 3 clichés radiographiques préopératoire, per- et postopératoire ;
- Le ou les clichés préopératoires permettent d'obtenir des données sur l'anatomie canalaire et sur l'intégrité du parodonte. Ce cliché à visée diagnostique constitue aussi un élément de référence à l'état antérieur de la dent ;
- Le ou les clichés peropératoires permettent de contrôler les différentes phases du traitement : estimation et contrôle de la longueur de travail, lime en place, contrôle cône en place avant obturation par condensation de gutta-percha. L'estimation de la longueur des canaux peut nécessiter la réalisation de plusieurs clichés rétroalvéolaires ;
- Le nombre de clichés peropératoires peut être réduit par l'utilisation de localisateurs électroniques d'apex ;
- Le cliché postopératoire permet de contrôler la qualité de l'obturation et constitue une image de référence pour le suivi du patient.

III.3 La préparation canalaire

L'efficacité des instruments NiTi est mise en évidence en termes d'amélioration de la préparation canalaire et gain de temps de travail ; cependant, il est indispensable que le praticien se forme aux principes d'utilisation de tous les instruments rotatifs

afin d'éviter les mauvaises manipulations pouvant générer des fractures (études niveau IV et enquêtes de pratique).

Les études (niveau IV) confirment l'activité antibactérienne de l'hypochlorite de sodium utilisée en solution d'irrigation.

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Les prérequis avant toute préparation canalaire sont :

- analyse du cliché radiographique préopératoire ;
- préparation de la dent au traitement (suppression des caries, restauration préendodontique éventuelle, ajustage de l'occlusion...) ;
- isolation de la dent avec pose de la digue ;
- préparation de la cavité d'accès (visualisation et accès à tous les canaux) ;
- détermination de la longueur de travail mesurée au niveau du foramen apical.

Les étapes de la préparation canalaire sont :

- irrigation préalable : la cavité d'accès est remplie avec une solution d'hypochlorite de sodium (2,5 %) ;
- exploration initiale manuelle avec un instrument stérile ;
- mise en forme conique, régulière avec irrigation abondante (1 ml de solution) renouvelée entre chaque passage d'instrument ;
- rinçage final avec solution d'EDTA suivi par rinçage avec l'hypochlorite, séchage.

III.4 Nombre de séances

Les résultats des études cliniques randomisées (niveau II) montrent une efficacité comparable des traitements endodontiques réalisés en une séance ou 2 séances, quel que soit le statut pulpaire initial (pulpe vivante ou nécrosée), quand le nettoyage chimiomécanique est optimal et les conditions d'obturation réunies (canal sec, absence de symptômes).

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade B) :

- Quand les conditions suivantes sont réunies : nettoyage chimiomécanique optimal, canal sec, absence de symptômes, temps disponible suffisant, l'obturation canalaire peut être réalisée dans la même séance que la préparation et ce, quel que soit le statut pulpaire préalable ;
- Si ces conditions ne sont pas réunies, l'obturation doit être reportée à une séance ultérieure. Une médication intracanaire et une obturation coronaire étanche sont alors requises.

III.5 Obturation canalaire

Les études (niveau IV), ne permettent pas de tirer des conclusions suffisamment valides sur la supériorité d'une technique de condensation de la gutta par rapport à une autre (latérale à froid *versus* verticale à chaud).

Les résultats toutefois soulignent l'importance du niveau apical de l'obturation comme facteur pronostique du traitement, le niveau de l'obturation apicale étant

étroitement lié au maintien et au respect de la longueur de travail durant la préparation.

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Pour obturer le canal, les conditions suivantes doivent être réunies :

- nettoyage chimiomécanique optimal ;
- canal sec ;
- absence de symptômes ;
- temps disponible suffisant.

Les étapes sont les suivantes :

- ajustage du maître cône stérile à la longueur de travail, contrôle radiographique puis séchage ;
- mise en place d'un film de ciment biocompatible (les ciments contenant des composants organiques tel les aldéhydes et corticoïdes sont à exclure) ;
- compactage de la gutta-percha et contrôle radiographique de la qualité de l'obturation ;
- obturation coronaire étanche ;
- dans tous les cas, la restauration coronaire définitive doit être réalisée le plus tôt possible après l'obturation radiculaire, afin de maintenir hermétiques couronne et racine.

III.6 La dent permanente immature

Les recommandations existantes (grade C) et les conclusions de rapports d'évaluation d'actes précisent les indications et les modes de réalisation du traitement endodontique de la dent permanente immature.

La pulpotomie partielle ou cervicale (suppression de la pulpe enflammée ou malade jusqu'au niveau supposé de la pulpe cliniquement saine) est réservée aux pulpes exposées vivantes des dents permanentes immatures afin de préserver la vitalité pulpaire et permettre ainsi le développement radiculaire et la fermeture apicale (apexogénèse).

Lorsque la pulpe se nécrose, la maturation et le développement radiculaire ne peuvent se poursuivre ; il est indiqué de recourir à la procédure d'apexification, méthode employée pour induire la guérison et la fermeture apicale avec la formation d'une barrière qui permettra ensuite l'obturation radiculaire et la restauration définitive de la dent.

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Pulpe vivante

- Réalisation d'une pulpotomie partielle ou cervicale afin de préserver la vitalité pulpaire et permettre ainsi le développement radiculaire et la fermeture apicale (apexogénèse) ;
- application d'un produit de coiffage Ca(OH)₂ ou MTA sur une épaisseur de 2 à 3 mm afin de recouvrir tout le moignon pulpaire ;
- restauration de la dent avec un matériau résistant étanche pour éviter toute contamination ultérieure.
- évaluation clinique et radiographique à intervalles réguliers sur plusieurs années.

Pulpe nécrosée

- Préparation canalaire, nettoyage et procédure d'apexification avec 2 options possibles :
 - 1- apexification avec Ca(OH)_2 entreprise sur plusieurs mois et avec plusieurs séances de renouvellement afin de stimuler la guérison apicale et la formation d'une barrière apicale minéralisée.
 - 2- apexification avec un bouchon apical immédiat de MTA qui constitue une barrière mécanique réalisée en une séance.
- La procédure d'apexification requiert un plateau technique adéquat et une bonne maîtrise de l'acte.
- Obturation radiculaire définitive avec une technique de compactage de la gutta-percha.
- Restauration coronaire étanche et résistante.

INTRODUCTION

Le traitement endodontique a pour objectif de traiter les maladies de la pulpe et du périapex et ainsi de transformer une dent pathologique en une entité saine, asymptomatique et fonctionnelle sur l'arcade.

Les données des enquêtes de pratique en France mettent en évidence l'écart existant entre les conceptions cliniques actuelles et la pratique courante.

La gravité de la pathologie, les échecs de traitement, la prévalence de la parodontite apicale et ses conséquences en termes de santé publique conduisent à souligner que la mise en œuvre et l'appropriation par les praticiens de recommandations de bonne pratique est devenue indispensable pour promouvoir la qualité des soins endodontiques.

L'évolution des concepts et des techniques s'est appuyée sur l'analyse des échecs, l'étude des parois dentinaires après l'instrumentation, l'étude de l'interface entre obturation et tissus dentinaires, la réflexion sur les étapes du traitement, la mécanisation de l'instrumentation. Tous ces paramètres ont modifié la démarche thérapeutique et l'actualisation des connaissances doit accompagner ces changements.

Le ministère et la CNAMTS ont sollicité la HAS pour évaluer les traitements endodontiques en fonction des indications et des différentes techniques et pour établir des recommandations dans le but de promouvoir les bonnes pratiques.

Ce rapport d'évaluation se propose donc :

- d'éclairer les pouvoirs publics sur l'état des connaissances scientifiques actuelles en termes d'indications et contre-indications des traitements endodontiques, d'efficacité et de sécurité des différentes étapes opératoires et des techniques associées ;
- d'aider les professionnels à élaborer et à mettre en pratique les meilleures stratégies diagnostiques et thérapeutiques selon les critères recommandés pour optimiser la pratique endodontique.

Le retraitement endodontique ne sera pas abordé dans ce rapport.

MÉTHODE

La méthode proposée par la HAS pour la rédaction de ce dossier est basée sur :

- l'analyse critique des données de la littérature scientifique ;
- la position des professionnels réunis dans un groupe de travail puis un groupe de lecture ;
- l'examen du dossier final et de ses conclusions par la Commission d'évaluation des actes professionnels puis par le collège de la HAS qui valide le rapport final et autorise sa diffusion.

Un chef de projet de la HAS coordonne l'ensemble du travail et en assure l'encadrement méthodologique.

I. ANALYSE CRITIQUE DES DONNÉES DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

I.1 Recherche documentaire

I.1.1 Source d'information

Une recherche documentaire a été effectuée par interrogation systématique des bases de données bibliographiques médicales et scientifiques sur une période adaptée au thème et mise à jour jusqu'au terme du projet ; les recommandations pour la pratique clinique, conférences de consensus, revues systématiques, méta-analyses et autres travaux d'évaluation déjà publiés au plan national et international ont été systématiquement recherchés.

Les langues retenues sont le français et l'anglais.

I.1.2 Base de données bibliographiques consultée :

- Medline (*National Library of Medicine*, États-Unis) ;
- Pascal (CNRS, France).

I.1.3 Autres sources consultées

- *Cochrane Library* (Grande-Bretagne) ;
- National Guideline Clearinghouse (États-Unis) ;
- HTA Database (International Network of Agencies for Health Technology Assessment – INAHTA).

L'examen des références citées dans les articles analysés a permis de sélectionner des articles non identifiés lors de l'interrogation des différentes sources d'information. Enfin, les membres des groupes de travail ont transmis des articles de leur propre fonds bibliographique.

I.1.4 Stratégie et résultats de la recherche

La stratégie de recherche est construite en utilisant, pour chaque sujet, soit des termes issus d'un thesaurus (descripteurs du MESH), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres). Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs « ET » « OU » « SAUF ». Ils sont également combinés avec les termes descripteurs de type d'étude.

Le tableau 1 présente la stratégie et les résultats de la recherche en termes de nombre de références obtenues par type d'étude et par sujet sur une période donnée.

Tableau 1. Stratégie et résultats de la recherche documentaire.

Type d'étude/Sujet	Période de recherche	de	Nombre de références
Recommandations	1997-2007	oct	M : 40
Étape 1 <i>Pulpitis</i> OU <i>Root Canal Therapy</i> OU <i>Periapical Periodontitis</i> OU <i>Dental Pulp Diseases</i> OU <i>Endodontic Treatment</i> [titre, résumé] OU <i>Endodontic Care</i> [titre, résumé]			
ET			
Étape 2 <i>Guideline*</i> OU <i>Practice guideline</i> OU <i>Health planning guidelines</i> OU <i>Recommendation</i> [titre] OU <i>Consensus development conferences</i> OU <i>Consensus development conferences, NIH</i> OU <i>Consensus conference</i> [titre, résumé] OU <i>Consensus statement</i> [titre, résumé]			
Méta analyses, Revues de littérature	1997- oct 2007		M : 21
Étape 1			
ET			
Étape 3 <i>Meta Analysis</i> OU <i>Meta Analysis</i> [titre] OU <i>Review Literature</i> OU <i>Systematic Review</i> OU <i>Review Effectiveness</i> [titre]			
Essais contrôlés	2002- oct 2007		M : 481
Étape 4 <i>Root Canal Obturation</i> OU <i>Root Canal Préparation</i> OU <i>Dental Pulp Devitalization</i> OU <i>Root Canal Therapy</i> OU <i>root canal treatment</i> [titre, résumé] OU <i>Endodontic Treatment</i> [titre, résumé] OU <i>Root Canal Cleaning</i> [titre, résumé] OU <i>Root Canal Filling</i> [titre, résumé] OU <i>Root Canal Shaping</i> [titre, résumé]			
ET			
Étape 5 <i>Controlled Clinical Trial</i> OU <i>Randomized Controlled Trial*</i> OU <i>Single-Blind Method</i> OU <i>Double-Blind Method</i> OU <i>Random Allocation</i> OU <i>Randomization</i> OU <i>Random*</i> [titre] OU <i>Controlled Study</i>			
Littérature francophone	1997- oct 2007		P : 40
Étape Traitements Endodontiques OU Obturation* Endocanalaire* OU Pate Canalaire			
Nombre total de références citées			67

M : Medline ; P : Pascal

I.2 Critères de sélection et principes d'analyse des articles

Les études *in vitro* posant les bases fondamentales pour appréhender les propriétés biomécaniques des instruments, des matériaux et des techniques d'obturation n'ont pas été retenues. En effet, elles ne correspondent pas aux conditions cliniques réelles et il n'est pas possible de recommander un matériau ou une technique particulière en fonction des seules données *in vitro*.

Ont été retenues les études *in vivo* les plus récentes parues entre 2000 et 2007 et quelques articles princeps antérieurs à 2000.

Parmi les références issues de la recherche documentaire, 3 revues sur les concepts actuels de préparation endodontique et d'obturation ont été citées ; 63 articles ont été analysés ; la répartition a été la suivante :

1. Pour le chapitre contexte :

Une enquête de la CNAMTS concernant la fréquence des actes, 4 enquêtes de pratique évaluant la qualité des TE en France et 2 enquêtes avec un volet concernant le coût des traitements ; 2 revues de synthèse concernant

l'épidémiologie de la parodontite apicale, ainsi que ses conséquences sur la santé générale et 1 étude évaluant l'impact de la maladie endodontique sur la qualité de vie.

2. Pour le chapitre indications et contre-indications :

Deux recommandations de bonne pratique américaine et européenne, un guide concernant les indications et les procédures des examens radiologiques en odontostomatologie (consensus formalisé), une étude évaluant les performances diagnostics des tests de vitalité, un rapport de l'Andem sur le retraitement endodontique, une revue de la littérature concernant la classification clinique du statut de la pulpe et du système canalaire ainsi que 2 recommandations concernant la prophylaxie de l'endocardite infectieuse (Spilf) et la prescription d'antibiotiques en odontostomatologie (AFSSAPS) ;

3. Pour le chapitre traitement endodontique :

- Radiographie au cours du traitement : documents déjà mentionnés dans les précédents chapitres (1 enquête de pratique de l'Assurance Maladie, un rapport de l'Andem sur le retraitement endodontique, un guide concernant les indications et les procédures des examens radiologiques en odontostomatologie (consensus formalisé) ;
- Préparation canalaire : 4 revues de la littérature dont 2 synthétisant les conclusions d'études *in vitro* analysant les qualités biomécaniques, avantages et inconvénients des instruments NiTi et 2 synthétisant les conclusions d'études *in vitro* analysant les qualités antibactériennes de l'hypochlorite de sodium ; 2 enquêtes de pratique sur l'utilisation de l'instrumentation NiTi ; 4 études cliniques comparatives (différents instruments et solutions d'irrigation), 2 études cliniques prospectives et 4 rétrospectives ;
- Nombre de séances, médication canalaire : 3 méta-analyses et 4 études contrôlées randomisées ;
- Obturation canalaire et résultats du traitement : 2 méta-analyses et 9 études cliniques rétrospectives ;
- Restauration coronaire : 2 revues générales et 2 études cliniques rétrospectives ;
- La dent immature : Quatre rapports Anaes (évaluation actes concernant la dent immature) et 3 recommandations, 1 étude prospective.

Les articles et recommandations retenus ont fait l'objet d'une analyse selon les principes de la lecture critique de la littérature, afin d'apprécier leur qualité méthodologique et leur affecter un niveau de preuve scientifique.

Niveau de preuve scientifique (niveau I à IV)

- I Essais comparatifs randomisés de forte puissance, méta-analyse, analyse de décision
 - II Essais comparatifs randomisés de faible puissance ou non randomisés, études de cohorte
 - III Études cas-témoins
 - IV Études rétrospectives, séries de cas, études épidémiologiques descriptives
Études comparatives avec des biais
-

Grade des recommandations

- A : preuve scientifique établie
 - B : présomption de preuve scientifique
 - C : faible niveau de preuve
 - D : absence de niveau de preuve
-
- Accord professionnel
-

Les études cliniques retenues présentaient dans leur ensemble des limites méthodologiques :

- absence de randomisation ;
- perdus de vue ;
- définition de la population parfois imprécise (statut pulpaire et périapical avant le traitement, situation et anatomie des dents) ;
- différence dans les critères de succès ;
- risques de biais d'interprétation des évaluations radiographiques et microbiologiques ;
- différences de protocoles voire de techniques ;
- différence de qualification des praticiens.

Les recommandations identifiées étaient également basées sur un faible niveau de preuve (grade C).

II. GROUPE DE TRAVAIL ET DE LECTURE

Les organisations professionnelles ont été consultées pour connaître les travaux réalisés sur le thème à évaluer et pour proposer une liste d'experts de la technologie voire de l'acte associé, experts ayant différents modes d'exercice (CHU ou CHG, spécialistes libéraux) et de différentes localisations géographiques, susceptibles de participer au groupe de travail.

Parmi les experts contactés, 13 ont pu participer au groupe de travail (voir composition en annexe I).

Le dossier provisoire présentant l'analyse de la littérature a été envoyé aux membres du groupe de travail avant la réunion.

Lors de la réunion, les membres du groupe de travail ont discuté sur la base de leur expertise et des données de l'analyse de la littérature présentées.

Des recommandations ont été élaborées en cohérence avec les conclusions de la littérature et un grade leur a été affecté (voir annexe II pour la méthode d'attribution des recommandations).

Le compte rendu de la réunion a été ensuite rédigé par la HAS et envoyé aux membres du groupe de travail pour validation.

Un groupe de lecture de 15 experts (voir composition en annexe I), composé selon les mêmes critères que le groupe de travail, a été consulté par courrier en vue d'apprécier la lisibilité du document, la pertinence des informations présentées et leur adéquation avec les conclusions et recommandations proposées. Les propositions de recommandations élaborées avec le groupe de travail ont été soumises à la cotation du groupe de lecture (voir annexe III).

CONTEXTE

Le traitement endodontique est une procédure concernant le réseau canalaire radiculaire qui consiste à éliminer et neutraliser toutes les substances organiques (résidus tissulaires, bactéries, produits de l'inflammation) par une action de nettoyage et mise en forme du canal avant d'en assurer l'obturation.

I. DONNÉES DE FRÉQUENCE

Des données chiffrées issues des différents régimes d'assurance-maladie évaluent le nombre de traitements endodontiques à 6 millions d'actes en 2004.

Dans une enquête nationale de la CNAMTS sur la fréquence annuelle des actes bucco-dentaires, les traitements endodontiques représentaient 8,9 % de la totalité des actes techniques (soit 7 580 393 actes) et 15,9 % des actes de soins conservateurs (1).

Parmi les actes de traitement endodontique, les actes d'exérèse de pulpe vivante étaient prépondérants (tableau 2).

Tableau 2. Répartition des actes concernant le traitement endodontique en NGAP.

Libellés	Nombre	Fréquence
Exérèse de la pulpe vivante de dent temporaire ou permanente	4 819 126	63,6 %
Désobturation endodontique	1 591 054	21,0 %
Exérèse du contenu canalaire non vital de dent temporaire ou permanente	1 047 773	13,8 %
Traitement de la dent permanente immature	122 440	1,6 %
Total	7 580 393	100 %

L'exérèse de la pulpe vivante était réalisée dans 92,8 % sur une dent permanente dont 42,1 % sur molaire, 30,4 % sur prémolaire et 20,3 % sur incisive ou canine.

Le traitement endodontique était réalisé dans 63,6 % des cas en association avec un autre acte technique (4 819 126 interventions). Il était associé pour 55,4 % des interventions à une radiographie intrabuccale (tableau 3).

Tableau 3. Répartition des interventions comportant une exérèse de pulpe vivante.

Exérèse de la pulpe vivante de dent temporaire ou permanente	Nombre	Fréquence
- associée à une radiographie intrabuccale	2 671 194	55,4 %
- associée à un autre acte technique	1 321 805	27,4 %
- pratiquée seule au cours d'une intervention	826 126	17,1 %
Total	4 819 126	100 %

II. ENQUÊTES DE PRATIQUE

Plusieurs enquêtes ont évalué la qualité des traitements endodontiques en France.

L'appréciation de cette qualité s'appuie sur une analyse rétrospective basée sur l'évaluation de clichés radiographiques ce qui sous-entend certaines réserves et biais quant à l'interprétation des documents radiographiques (particulièrement panoramiques) utilisés dans les échantillons non randomisés.

Deux enquêtes (2,3) ont été réalisées par l'Assurance-maladie en se basant sur l'analyse qualitative, au travers d'un questionnaire (respectivement $n = 972$ et $n = 2240$) et d'une évaluation radiographique (rétroalvéolaires), de l'ensemble des traitements endodontiques (respectivement $n = 972$ et $n = 2240$) remboursés par l'assurance-maladie de la région administrative des Pays de la Loire (2) et de la région Rhône-Alpes (3).

Ces deux études mettaient en évidence que parmi les traitements analysés à partir des clichés radiographiques, 36,3 % (2) et 32,0 % (3) des traitements présentaient au moins un défaut majeur (sous-obturation > 2 mm, vacuités de scellement, absence d'opacité du scellement), donc étaient considérés comme incorrects.

Les réponses aux questionnaires des praticiens dans la première enquête (2) permettaient de noter que 24,9 % des traitements étaient des retraitements et que dans seulement 19,0 % des cas, les actes étaient réalisés avec au moins trois clichés, 1 pré-, 1 per- et 1 postopératoire comme il est recommandé.

Les défauts radiovisibles étaient moins importants lorsque les trois clichés étaient pratiqués ($p < 0,02$) ; ils étaient plus importants dans les groupes pluriradiculés que dans celui des monoradiculées ($p < 0,001$).

Les réponses aux questionnaires des praticiens dans la deuxième enquête (3) montraient que seulement 5,5 % des traitements étaient réalisés avec la digue et 60,2 % des obturations canalaires étaient réalisées avec une pâte et un monocône. Dans 40,1 % des cas, au moins un cliché pré- et postopératoire était réalisé.

Deux autres enquêtes (4,5) ont évalué le statut périapical des dents et la qualité des obturations radiculaire au moyen de radiographies panoramiques ($n = 344$) pour la première étude et de clichés périapicaux bouche entière (bilan long cône) pour la seconde étude ($n = 208$).

Dans l'ensemble, la qualité des traitements était insuffisante et une corrélation significative ($p < 0,001$), entre la présence d'une pathologie apicale et d'une obturation radiculaire inadéquate, était observée dans les deux enquêtes.

À partir de ces évaluations basées sur la qualité radiographique des traitements, tous les auteurs estimaient pouvoir conclure que les résultats d'un trop grand nombre de traitements endodontiques étaient insatisfaisants et que des retraitements endodontiques étaient nécessaires.

Une enquête (6) a été menée auprès de chirurgiens dentistes français (790 répondants parmi 2000 questionnaires envoyés) afin de recueillir des informations influençant la durée et la qualité du traitement endodontique.

Il ressortait au travers de ce questionnaire que les praticiens interrogés estimaient que le coût des soins endodontiques était supérieur à leur facturation correspondant au tarif fixé par l'assurance-maladie (voir annexe IV) et qu'il ne s'accordait pas avec le temps nécessaire à la réalisation d'un TE satisfaisant aux recommandations établies.

Les auteurs concluaient qu'il était nécessaire de conduire des études pour recueillir des informations précises sur la durée des traitements et pour faire une analyse des coûts.

Les mêmes observations apparaissaient dans une enquête britannique soulignant qu'une rémunération appropriée devrait accompagner la qualité de pratique souhaitée (7).

III. GRAVITE DE LA PATHOLOGIE

III.1 Épidémiologie de la parodontite apicale

La prévalence de la parodontite périapicale a été évaluée à partir d'une synthèse des résultats d'études épidémiologiques actuelles (8).

Il ressortait que 44 % à 77 % des sujets participant aux études étaient porteurs d'au moins une lésion périapicale.

Le premier facteur associé à la présence de lésion périapicale était l'existence de traitements endodontiques ; les autres facteurs impliqués étant une hygiène bucco-dentaire défavorable, une cario-susceptibilité élevée ou l'appartenance à une catégorie socio-économique défavorisée.

Cette revue épidémiologique (8) soulignait donc l'importance de la diffusion de recommandations pour la bonne pratique endodontique afin de réduire la prévalence de la pathologie périapicale par la qualité des traitements canalaires.

III.2 Conséquences des infections périapicales

Les infections endodontiques peuvent s'étendre au parodonte et entraîner des complications inflammatoires et infectieuses locales de type abcès alvéolaire et cellulite ou encore des complications locorégionales de type abcès buccofaciaux, sinusites et troubles respiratoires.

Plusieurs théories se sont succédées sur les relations possibles entre les bactéries orales et leurs toxines et les maladies systémiques (cardiovasculaires, arthrite rhumatoïde, prothèses articulaires, fièvre générale inexplicée) ; des recherches complémentaires semblent nécessaires pour déterminer précisément les conséquences des infections endodontiques sur l'état général du patient (9).

Toutefois, il est définitivement acquis que les patients atteints de maladie systémique doivent faire l'objet d'une vigilance accrue pour prévenir toute infection buccale pouvant générer de graves complications médicales (conférer chapitre indications/contre-indications – précautions particulières).

III.3 Qualité de vie

Les pathologies pulpaires génèrent des symptômes altérant la qualité de vie du patient.

L'impact des pathologies endodontiques ainsi que celui du traitement endodontique sur la qualité de vie des patients a été étudié à l'aide d'un questionnaire spécifique conceptualisé à partir de 17 items du OHIP (*Oral Health Quality of Life*).

Parmi les concepts retenus, fonctionnels, physiques, sociaux et psychologiques, la douleur ainsi que les troubles du sommeil étaient les facteurs affectant la qualité de vie ; ils s'amélioraient après le traitement (10).

Le niveau de satisfaction par rapport au traitement reçu, évalué par différentes échelles sémantiques, était dépendant du niveau de formation de l'opérateur ; ainsi, les patients traités par un endodontiste étaient plus satisfaits (malgré une note d'honoraires plus élevée).

IV. CONCLUSION

La fréquence des actes réalisés, les données actuelles des enquêtes de pratique, la gravité de la pathologie et ses conséquences en termes de santé publique conduisent à montrer que la mise en œuvre et l'appropriation par les praticiens de recommandations de bonne pratique est devenue indispensable pour promouvoir la qualité des soins endodontiques et réduire les échecs thérapeutiques et leurs conséquences.

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DU TE DES DENTS PERMANENTES MATURES

I. DIAGNOSTIC DE LA PATHOLOGIE PULPAIRE

Le diagnostic, qui a pour but de poser l'indication du traitement, est établi en tenant compte des symptômes décrits par le patient ainsi que des données issues de l'examen clinique, radiographique et des tests cliniques effectués.

Il prendra aussi en considération l'histoire médicale et dentaire du patient.

Plusieurs tests cliniques complémentaires peuvent être appliqués, en totalité ou partiellement, selon les situations cliniques :

tests de sensibilité thermiques et électriques, palpation, test de mobilité, percussion, examen parodontal, analyse occlusale, test de détection d'une fracture (test du mordu), test d'exploration d'une fistule (test du cône de gutta-percha), test de la cavité ou sensibilité au fraisage, test d'anesthésie sélective (11,12).

Les experts soulignent que la sensibilité aux tests permet :

- 1- de rechercher la dent causale ;
- 2- d'apprécier l'état biologique pulpaire.

L'interprétation des réponses aux tests est plus délicate pour les dents pluriradiculées car différents statuts pulpaires peuvent coexister.

Dans une étude évaluant les performances diagnostiques des différents tests (13), il ressortait que pour des dents vivantes, la probabilité d'obtenir une sensibilité aux tests était évaluée à 90 % pour le test au froid, 83 % pour le test au chaud et 84 % pour le test électrique ; pour les dents nécrosées, la probabilité de ne pas obtenir une sensibilité aux mêmes tests était respectivement évaluée à 89 %, 48 % et 88 %. Les auteurs concluaient qu'une réponse positive au froid et au test électrique était fortement associée à une probabilité de vitalité pulpaire.

La radiographie préopératoire est prise selon la technique des plans parallèles (long cône), à l'aide d'un angulateur afin de visualiser la dent et les tissus périapicaux avec un minimum de distorsion.

Des clichés supplémentaires avec différentes incidences ainsi que des clichés rétrocoronaires peuvent être nécessaires pour mieux apprécier l'anatomie dentaire (11,14).

En dehors de la pulpe normale, plusieurs situations cliniques peuvent être retrouvées à partir des informations recueillies en vue d'établir le diagnostic : pulpite réversible (hyperhémie), pulpite irréversible, pulpe nécrosée, parodontite apicale aiguë, abcès apical aigu (15).

Un tableau récapitulatif sur le diagnostic des pathologies pulpaires et périapicales et le traitement de l'urgence a été réalisé avec les experts en tenant compte de la littérature existante (tableau 4).

Tableau 4. Diagnostic des pathologies pulpaire et périapicales et traitement de l'urgence.

Signes et symptômes	Diagnostic pulpaire	Diagnostic périapical	Traitement de l'urgence
Douleur vive après l'application d'un stimulus (froid, sucre...) qui cesse après le stimulus	Pulpite réversible (hyperhémie)	Normal	Traitement de la plaie dentinaire et obturation de la cavité coronaire (temporaire ou définitive)
Douleur vive après l'application d'un stimulus (froid, sucre...) qui dure après le stimulus. Douleur spontanée, irradiée, pulsative.	Pulpite irréversible	Normal	Pulpotomie
Douleur vive après l'application d'un stimulus (froid, sucre...) qui dure après le stimulus. Douleur spontanée, irradiée, pulsative. Sensibilité à la pression et/ou à la percussion	Pulpite irréversible	Desmodontite apicale aiguë	Pulpectomie
Douleur spontanée, sourde, pulsative Pas de sensibilité thermique Sensibilité à la pression et/ou à la percussion Gonflement localisé ou diffus possible	Nécrose	Abcès apical aigu	Drainage

II. INDICATIONS DU TRAITEMENT ENDODONTIQUE

Les indications spécifiques du traitement endodontique sont les suivantes (11,16) :

- Pulpite irréversible ou pulpe nécrosée avec ou sans signes cliniques et/ou radiographiques de parodontite apicale ;
- Pulpe vivante dans les situations cliniques suivantes : nécessité d'utiliser l'espace pulpaire pour assurer un ancrage radiculaire de la restauration, pronostic de vitalité pulpaire défavorable avant procédures restauratrices, probabilité d'exposition pulpaire au cours de la restauration coronaire, amputation radiculaire ou une hémisection.

III. CONTRE-INDICATIONS

Les contre-indications au traitement endodontique (11,16) sont les suivantes :

- Contre-indications médicales chez les sujets à risque infectieux ;
- dents sans avenir fonctionnel, ne pouvant être restaurées de manière durable ;
- dents avec un support parodontal insuffisant.

Deux types de risque infectieux sont définis (17) :

- Risque A : risque d'infection identifié localement et/ou de surinfection générale (septicémie). Ce risque concerne les sujets transplantés ou greffés (excepté les patients sous ciclosporine seule), les sujets immunodéprimés, les sujets atteints d'une pathologie chronique non contrôlée et les sujets dénutris ;
- Risque B : risque d'infection liée à une localisation secondaire de la bactérie, c'est-à-dire à un nouveau foyer infectieux situé à distance du foyer primaire (endocardite infectieuse, infection sur prothèse articulaire). Ce risque concerne les sujets présentant une cardiopathie définie « à risque d'endocardite infectieuse » et certains sujets porteurs de prothèse.

Parmi les patients à risque d'endocardite infectieuse, on distingue les patients à haut risque (prothèses valvulaires, cardiopathies congénitales cyanogènes non opérées, antécédents d'endocardite infectieuse) et les patients à risque moins élevé (valvulopathies, prolapsus de la valve mitrale avec insuffisance mitrale, cardiopathies congénitales non cyanogènes (sauf communication interauriculaire), insuffisance aortique, cardiopathie hypertrophique obstructive).

Les recommandations concernant les indications et contre-indications du traitement endodontique, pour la prophylaxie de l'endocardite bactérienne, sont les suivantes (18) :

- Chez le patient à haut risque d'endocardite infectieuse, « les pulpopathies », les parodontopathies et les traumatismes nécessitent l'extraction. Les soins endodontiques doivent être exceptionnels, n'être réalisés qu'après vérification de la vitalité de la dent par des tests adéquats, sous digue étanche, en une seule séance, en étant sûr que la totalité de la lumière canalaire soit accessible. Ce traitement endodontique doit donc être réservé aux dents monoradiculées, et à la rigueur à la première prémolaire si les deux canaux sont accessibles ;
- Chez le patient à risque moins élevé d'endocardite infectieuse, les traitements endodontiques ne seront entrepris qu'à trois conditions : champ opératoire étanche (digue), totalité de l'endodonte accessible, et réalisation en une seule séance. Si ces trois conditions ne sont pas remplies, l'extraction est recommandée.

Des recommandations françaises en 2001 indiquaient que lorsque le traitement endodontique n'était pas contre-indiqué, une antibiothérapie prophylactique était recommandée chez les sujets à risque d'infection (17).

Des recommandations américaines plus récentes (19) estiment que l'antibiothérapie prophylactique ne doit pas être systématique et doit être recommandée uniquement pour les patients ayant un haut risque d'endocardite infectieuse.

IV. CONCLUSIONS

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Le diagnostic de la pathologie pulpaire s'appuie sur la symptomatologie décrite par le patient, sur les données issues de l'examen clinique et des tests effectués ainsi que sur l'examen radiographique.

Le traitement endodontique **est indiqué** dans les situations suivantes :

- 1- Pulpite irréversible ou pulpe nécrosée avec ou sans signes cliniques et/ou radiographiques de parodontite apicale ;
- 2- Pulpe vivante dans les situations cliniques suivantes : pronostic défavorable de la vitalité pulpaire, probabilité élevée d'exposition pulpaire au cours de la restauration coronaire n'autorisant pas le coiffage direct, amputation radiculaire ou hémisection.

Le traitement endodontique **est contre-indiqué** dans les situations suivantes :

1- contre-indications médicales :

- formelle : patient à haut risque d'endocardite infectieuse, quand la pulpe est nécrosée ;
- relative : patient à haut risque d'endocardite infectieuse quand la dent est vivante et patient à risque moins élevé d'endocardite infectieuse, si les 3 conditions, champ opératoire étanche (digue), totalité de l'endodonte accessible, et réalisation en une seule séance ne sont pas remplies ;

2- dent sans avenir fonctionnel, ne pouvant être restaurée de manière durable ;

3- dent avec un support parodontal insuffisant.

Les indications et contre-indications sont résumées dans un logigramme présenté en annexe V.

TRAITEMENT ENDODONTIQUE : ÉTAPES ET TECHNIQUES

La conception biologique et mécanique du traitement s'appuie sur les trois notions : mise en forme – assainissement – obturation.

Quel que soit l'état du tissu pulpaire, vivant, partiellement nécrosé, nécrosé, un traitement optimal et efficace respecte les étapes indispensables en s'appuyant sur des techniques validées.

I. LA RADIOGRAPHIE AU COURS DU TRAITEMENT ENDODONTIQUE

La procédure et les paramètres techniques concernant les examens rétroalvéolaires les plus utilisés en endodontie sont largement décrits dans le guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie. (14).

Pour fournir une information de qualité au praticien, quelques règles sont à respecter :

- le cliché rétroalvéolaire doit montrer la totalité de chaque dent radiographiée jusqu'à l'apex, ainsi que la portion des tissus osseux environnants pouvant être perceptible dans les limites de l'image afin d'éliminer une manifestation pathologique de voisinage ;
- l'image doit avoir une densité et un contraste suffisants pour permettre d'analyser correctement les différents tissus dentaires, les espaces desmodontaux, les structures osseuses. Les principes des techniques radiographiques utilisées doivent être respectés.

Le traitement endodontique requiert la prise d'au moins 3 clichés radiographiques, 1 préopératoire, 1 per- et 1 postopératoire (16).

Les résultats d'une enquête française (2) ont montré que 19 % seulement des traitements endodontiques étaient réalisés avec au moins trois clichés et 41 % avec au moins une radiographie préopératoire et postopératoire.

Cette même étude montrait qu'il y avait moins de défauts qualitatifs radiovisibles (sous-obturation > 2 mm, vacuités de scellement, absence d'opacité du scellement) lorsque les trois clichés étaient pratiqués ($p < 0,02$).

Les recommandations sur la prise des clichés radiographiques nécessaires à la qualité d'un traitement endodontique sont donc les suivantes (14,16) :

- le ou les clichés préopératoires permettent d'obtenir des données sur l'anatomie canalaire et sur l'intégrité du parodonte. Il est réalisé à l'aide d'un angulateur qui permet de placer le film parallèle à la dent, et d'orienter le faisceau de rayons X perpendiculaire à la dent. En plus d'une incidence orthocentrée, il peut être nécessaire de réaliser des incidences excentrées (superpositions anatomiques, radiculaires...). Dans le cas d'une dent pluriradiculée, 2 règles sont à retenir : en déplaçant le tube en mésial de la dent (règle de Clark), la racine la plus distale sur le cliché est la racine vestibulaire et en déplaçant le tube en distal (règle de Walton), la racine la plus distale sur le cliché est la racine palatine.

Ce cliché à visée diagnostique constitue aussi un élément de référence à l'état antérieur de la dent.

- le ou les clichés peropératoires permettent de contrôler les différentes phases du traitement : estimation et contrôle de la longueur de travail lime en place, contrôle cône en place avant obturation par condensation de gutta. Sur les dents pluriradiculées, l'estimation de la longueur des canaux peut nécessiter la réalisation de plusieurs clichés rétroalvéolaires.

Le nombre de clichés peropératoires peut être réduit par l'utilisation de localisateurs électroniques d'apex.

- le cliché postopératoire permet de contrôler la qualité de l'obturation et constitue une image de référence pour le suivi du patient.

Conclusions :

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

- Le traitement endodontique requiert la prise d'au moins 3 clichés radiographiques préopératoire, per- et postopératoire.
- Le ou les clichés préopératoires permettent d'obtenir des données sur l'anatomie canalaire et sur l'intégrité du parodonte. Ce cliché à visée diagnostique constitue aussi un élément de référence à l'état antérieur de la dent.
- Le ou les clichés peropératoires permettent de contrôler les différentes phases du traitement : estimation et contrôle de la longueur de travail, lime en place, contrôle cône en place avant obturation par condensation de gutta-percha. L'estimation de la longueur des canaux peut nécessiter la réalisation de plusieurs clichés rétroalvéolaires.
- Le nombre de clichés peropératoires peut être réduit par l'utilisation de localisateurs électroniques d'apex.
- Le cliché postopératoire permet de contrôler la qualité de l'obturation et constitue une image de référence pour le suivi du patient.

II. PRÉPARATION CANALAIRE : MISE EN FORME ET NETTOYAGE

La préparation canalaire a pour but la suppression de tout le tissu pulpaire, ainsi que de tous les agents irritants (bactéries, toxines).

Cette étape est à la fois mécanique à l'aide d'instruments endodontiques et chimique à l'aide de l'hypochlorite de sodium utilisé et renouvelé tout au long du traitement.

Ces deux étapes sont étroitement liées : le nettoyage mécanique grâce aux instruments permet la mise en forme qui elle-même permet la circulation de la solution d'irrigation qui va éliminer les débris pulpaire par son action de rinçage.

II.1 Prérequis avant la préparation canalaire

Avant de débiter le traitement endodontique, les recommandations sont les suivantes : (11,16)

- Analyse de la radiographie préopératoire qui doit visualiser l'intégralité de la dent et des tissus périapicaux, avec un minimum de distorsion (utilisation d'angulateurs) ;
- Réalisation d'une anesthésie si nécessaire ;
- Préparation de la dent et restauration transitoire de la perte de structure coronaire : suppression des caries et des reconstitutions coronaires existantes ; restauration des parois manquantes afin de permettre la mise en place du champ opératoire étanche et afin de protéger la dent contre tout risque de fracture ; ajustage occlusal. Les fêlures ou fractures doivent être identifiées à l'aide de colorants, par aide optique ou transillumination ;

- Isolation de la dent au moyen de la digue afin de maintenir l'asepsie durant tout le traitement et de prévenir les ingestions/inhalations accidentelles de produits chimiques ou d'instruments au cours du traitement. De tels accidents survenant lors des traitements endodontiques sont encore déclarés en l'absence de digue ;
- Préparation de la cavité d'accès : suppression du plafond pulpaire, identification et accès instrumental direct à tous les orifices canaux sans interférence. Tout canal supplémentaire doit être recherché : par exemple un deuxième canal dans la racine distale de la molaire inférieure, un deuxième canal dans la racine mésio-vestibulaire de la molaire supérieure.
La cavité d'accès doit permettre d'assurer un réservoir pour la solution d'irrigation et assurer une rétention suffisante pour la restauration temporaire sans pour autant être trop délabrante.
- Détermination de la longueur de travail.

Le cliché radiographique, lime en place est pris avec champ opératoire en place. Plusieurs radiographies peuvent être nécessaires.

Les localisateurs d'apex constituent aussi des instruments de mesure complémentaires de la longueur de travail et permettent de réduire le nombre de clichés radiographiques.

Dans tous les cas, la longueur de travail recommandée, à partir de laquelle devra se faire la mise en forme, est la longueur mesurée depuis le repère coronaire jusqu'au niveau du foramen apical (jonction cémento-dentinaire).

Cette longueur est un facteur influençant le pronostic du traitement ; ainsi, une étude rétrospective (20) a montré un taux de succès (guérison lésion apicale 90 % *versus* 69 %) significativement différent ($p = 0,002$) selon qu'il était possible d'instrumenter jusqu'à la constriction apicale ou non.

II.2 Mise en forme

Le principe de base de la mise en forme canalaire est de créer un espace de forme conique, décroissant à partir de l'accès coronaire jusqu'au foramen apical, tout en respectant l'anatomie du réseau canalaire originel et en maintenant le foramen apical à sa dimension et sa position naturelles.

II.2.1 Les concepts actuels

Les concepts de mise en forme ont considérablement évolué ces dernières années. L'introduction des alliages en nickel-titane a entraîné une modification : du profil des instruments, de la dynamique instrumentale, et des séquences opératoires.

Le concept actuel reprend le principe de la préparation corono-apicale (« crown down ») associé à l'utilisation d'instruments de conicité différente.

Ces techniques permettent un gain de temps important et respectent les objectifs mécaniques de mise en forme c'est-à-dire la conicité de la préparation canalaire (permettant la progression des instruments en éliminant les interférences pariétales et dans un second temps la réalisation d'une obturation de qualité) dans le respect de l'anatomie originelle du canal et le maintien de la position d'origine du foramen (21).

L'instrumentation en nickel titane est associée à un mouvement de rotation continue, à vitesse lente constante fournie par un moteur électrique à couple important nécessaire afin de maintenir l'alliage dans sa phase d'élasticité maximale.

L'utilisation de plusieurs conicités permet de limiter la surface de contact entre les instruments et les murs canaux, d'où une grande efficacité par réduction de la surface de coupe (21).

Les qualités de ces instruments ne doivent pas faire oublier pour autant leurs limites notamment le phénomène de vissage et les risques de fracture.

Les manipulations brutales, les pressions excessives, le non-respect des séquences opératoires, l'engainement ou le blocage de l'instrument, les vitesses de rotation inconstantes ou trop élevées peuvent contribuer à la survenue de fractures.

Comme pour les instruments en acier, un mouvement de va-et-vient de faible amplitude diminuerait la concentration ponctuelle des contraintes et par conséquent les risques de ruptures (22).

Différents paramètres doivent être également pris en considération pour évaluer et prévenir ces risques (22) :

1- les caractéristiques anatomiques canales pouvant entraîner des concentrations ponctuelles de contraintes : courbure supérieure à 30°, petits rayons de courbure, crochets apicaux, rétrécissements ou canaux supplémentaires, minéralisations.

2- les caractéristiques instrumentales, dessin, conicité, diamètre, mémoire de fatigue.

II.2.2 *Revue générale*

De très nombreuses études *in vitro* (canaux en résine simulés, dents extraites) ont analysé les propriétés mécaniques des instruments NiTi et étudié leurs avantages et inconvénients par rapport aux instruments acier à usage manuel.

Des revues de la littérature en synthétisent les résultats et émettent des conclusions pour l'utilisation clinique (23,24) :

- La qualité moyenne de la mise en forme est améliorée : de par leur flexibilité élevée et mémoire de forme, ils permettent une préparation centrée et conique et le maintien de la courbure canalaire sans favoriser l'apparition de butées ;
- Le temps de préparation est diminué : les instruments NiTi sont plus ergonomiques ;
- Les instruments standard en acier et le recours à une technique manuelle maîtrisée ne doivent pas être abandonnés ; ils sont recommandés pour l'exploration initiale du canal et ils peuvent faciliter, sécuriser et compléter l'instrumentation NiTi dans certaines situations cliniques. En effet, les instruments NiTi ont quelques limites notamment la difficulté de mise en forme des courbures apicales abruptes du canal radiculaire (du fait de leur mémoire de forme, il est impossible de les précourber) ;
- Des risques de fracture sont rapportés mais ils semblent toutefois dépendants des capacités du praticien, du nombre de cycles d'utilisation, des caractéristiques de l'instrument et de la morphologie du réseau canalaire.

II.2.3 *Enquête de pratique*

Une enquête menée auprès des 16 facultés dentaires françaises a mis en évidence un souhait consensuel national pour l'enseignement des techniques instrumentales rotatives en NiTi.

Cette enquête montrait aussi que ces techniques étaient déjà largement enseignées et utilisées en France (25).

Quatre-vingt-dix-huit pour cent de dentistes généralistes suédois (n = 148) enrôlés dans un programme éducatif concernant l'instrumentation rotative NiTi ont adopté cette méthode sur du long terme.

L'analyse du type d'enseignement (théorie *versus* théorie + travaux pratiques manuels) montrait une meilleure acceptation dans le second cas (53 % *versus* 94 %) (26).

II.2.4 Études cliniques (tableau 5)

Les études cliniques retenues, peu nombreuses, présentaient des limites méthodologiques : perdus de vue, définition de la population parfois imprécise (statut pulpaire et périapical avant le traitement, situation et anatomie des dents), différence dans les critères de succès, différences de protocole et de qualification des praticiens.

Elles confirmaient les résultats d'études *in vitro* qui soulignaient une meilleure efficacité des instruments NiTi avec une amélioration de la préparation canalaire et un gain de temps de travail.

Ainsi, une étude (27) réalisée par 8 praticiens confirmés comparant l'instrumentation manuelle et l'instrumentation avec des instruments rotatifs NiTi a montré que la courbure originelle du canal (n = 110) était mieux maintenue avec les instruments NiTi et que la durée d'instrumentation était réduite.

Une autre étude (28) aboutissait aux mêmes résultats et concluait que des cliniciens pouvaient réaliser des traitements endodontiques d'une manière plus efficace avec les instruments NiTi, l'incidence de fractures n'étant pas significativement différente entre les 2 systèmes.

Les résultats cliniques obtenus par différents systèmes NiTi ne mettaient pas en évidence de différence selon le choix de l'instrumentation ; le taux de succès clinique global était évalué à 86,7 %. Ce taux n'était donc pas influencé par l'instrument utilisé mais en revanche était affecté par le statut apical préopératoire (95 % sans pathologie apicale et 75,5 % avec pathologie apicale préopératoire) (29).

Des études prospectives (30,31) se sont concentrées sur l'incidence des fractures instrumentales NiTi.

Les données cliniques recueillies montraient que l'incidence globale était peu élevée (0,39 %) et comparable entre différents instruments ($p = 0,68$). Les fractures survenaient plus fréquemment dans le tiers apical du canal, avec des configurations canalaires complexes (0,28 % pour les incisives, 1,56 % pour les prémolaires et 2,74 % pour les molaires) et avec des instruments (calibre 20-40) dont la conicité était large de 0,06 à 0,09 (31).

Des données récentes ont corrélé l'incidence de la fracture avec le nombre d'utilisations (30) et ont montré que le taux de fracture variait avec la taille de l'instrument.

II.3 Irrigation

II.3.1 Revues générales

Les objectifs de l'irrigation sont l'élimination des micro-organismes, et des débris, la lubrification des instruments canalaires et la dissolution des débris organiques et minéraux (11).

La circulation et le renouvellement des solutions d'irrigation sont facilités par une mise en forme adéquate.

De nombreuses études ont analysé les propriétés antibactériennes ainsi que le pouvoir solvant sur les tissus organiques (pulpe, prédentine, tissus nécrosés) de solutions d'irrigation canalaire. Ces études étaient pour la plupart *in vitro* ou *in vivo*

mais sans protocole randomisé ; la plupart s'appuyant sur les données microbiologiques obtenues après traitement.

Les résultats de ces études synthétisés dans deux revues de la littérature (32,33) ont toutefois conduit à recommander l'utilisation de l'hypochlorite de sodium en optant pour une concentration maintenant une toxicité minimale ($\leq 1\%$), en association avec un agent chélatant (EDTA) afin d'éliminer la smear layer composée de substances organiques et inorganiques.

La technique d'irrigation (33) consiste à remplir abondamment le canal avec de l'hypochlorite de sodium à l'aide d'une fine aiguille d'irrigation (dont le diamètre est adapté à la taille de la préparation) entre chaque instrumentation.

Lorsque la mise en forme est terminée, un rinçage avec une solution d'EDTA (5 à 10 ml durant 1 min) est recommandé suivi immédiatement par un rinçage final avec la solution d'hypochlorite de sodium.

II.3.2 Études cliniques

Deux récentes études *in vivo* (34,35) basées sur la culture de prélèvements canaux infectés après instrumentation et irrigation avec de l'hypochlorite de sodium ont confirmé la bonne efficacité clinique de la procédure (70 % de cultures négatives).

Une autre étude bactériologique a comparé l'efficacité antibactérienne de deux solutions d'irrigation, hypochlorite de sodium à 2,5 % *versus* chlorhexidine à 0,12 % (36). Il n'y avait pas de différence significative dans les résultats à la fois pour le nombre de cultures négatives ($p = 0,72$) et pour la réduction quantitative bactérienne ($p = 0,609$).

II.4 Conclusions

Les études cliniques (niveau IV) et les enquêtes de pratique mettent en évidence la bonne efficacité des instruments NiTi avec une amélioration de la préparation canalaire et un gain de temps de travail mais soulignent qu'il est indispensable que le praticien se forme aux principes d'utilisation de tous les instruments rotatifs afin d'éviter les mauvaises manipulations pouvant générer des fractures.

Les études (niveau IV) confirment l'activité antibactérienne de l'hypochlorite de sodium utilisée en solution d'irrigation.

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Les prérequis avant toute préparation canalaire sont :

- analyse du cliché radiographique préopératoire ;
- préparation de la dent au traitement (suppression caries, restauration préendodontique éventuelle...) ;
- isolation de la dent avec pose de la digue ;
- préparation de la cavité d'accès (visualisation et accès à tous les canaux) ;
- détermination de la longueur de travail mesurée au niveau du foramen apical.

Les étapes de la préparation canalaire sont :

- irrigation préalable : la cavité d'accès est remplie avec de l'hypochlorite de sodium (2,5 %) ;
- exploration initiale manuelle avec un instrument stérile ;

- mise en forme conique, régulière avec irrigation abondante (1 ml de solution) renouvelée entre chaque passage d'instrument ;
- rinçage final avec solution d'EDTA suivi par rinçage avec l'hypochlorite, séchage.

Les principales étapes de la préparation canalaire sont résumées dans un logigramme présenté en annexe V.

Tableau 5. Études cliniques instruments NiTi.

1 ^{er} Auteur, année	Objectifs	Canaux : N et type Instrumentation	Méthode	Résultats
Kleier, 2006 (28)	Comparer les résultats cliniques obtenus avec NiTi vs acier manuel	N : 70 molaires inf ; inst manuelle step back technique N : 77 molaires inf ; Ni-Ti inst crown down technique modifiée	Analyse qualitative radiographique des racines mésiales obturées (scores* 1 à 4) Critères : maintien longueur de travail, forme canalaire d'origine ; densité de l'obturation et taille de l'élargissement	Durée de travail réduite avec NiTi p < 0,001 Qualité globale de l'obturation : score 3 pour manuel vs score 4 pour niTi (p = 0,0009) 1 fracture inst manuel
Peters, 2004 (29)	Analyser les résultats cliniques avec NiTi et évaluer l'influence de variables préopératoires sur les résultats	N : 233 ; Score PAI : 1 (n = 118) ; 2 (n = 13) ; 3 (n = 25) ; 4 (n = 77) ; 5 (n = 0) Inst/obturation Lightspeed ; Profile 0,4/condensation latérale GP Profile.0,4 et.0,6 ;GT rotatifs/GP chaude	Évaluation radiographies digitales pré- et postopératoires Critère « Succès » défini par score PAI < 3 à 25 mois±11	Taux de succès : 86,7 % (CI : 82-91) mais 95,4 % pour les dents sans patho apicale ; 75,5 % avec patho apicale (p < 0,001) et 61,2 % (p < 0,01 ; CI : 47-74) pour les retraitements Pas de différence significative (p = 0,346) pour le taux de guérison entre les groupes
Schäfer, 2004 (27)	Comparer l'effet de l'instrumentation manuelle vs rotary NiTi Flexmaster sur le redressement de canaux courbes	N : 110 courbes. Flex master, crown down technique N : 84 courbes manuelles ; technique des forces balancées	Radiographie pré- et postopératoire Détermination courbure par imagerie Enregistrement temps de travail et taille de la MAF	Redressement canalaire : moindre avec Flex Master P < 0,0001 Temps de travail : plus court avec flex master p < 0,01 Rupture : 2 flex master (taper0,6 – tailles 25 et 30) vs 0 manuel ; p>0,05 MAF : taille plus importante pour Flex master (p < 0,01) (20-60 versus 20-45 pour préparation manuelle)
Di Fiore, 2006 (31)	Déterminer l'incidence de fractures instrumentales	N : 3181 (1235 patients) 4 types int NiTi : Profile, Protaper, GTRotary and K3Endo)	Recueil sur 1 an des données concernant les fractures inst 11 praticiens (2 ^e année spécialité endo)	Incidence globale de fractures : 0,39 %. Profile : 0,28 % ; Protaper : 0,41 % ; GTRotary : 0,39 % ; K3Endofiles : 0,52 % Pas de différence significative entre inst (p = 0,68) % de Dents concernées : 1,9 % (0,28 % pour ant, 1,56 % pour PM et 2,74 % pour M) 26 inst fracturés dont 23 pointes de 0,06 ou plus Fragments la plupart dans tiers apical
Wolcott, 2006 (30)	Déterminer incidence rupture des limes et déterminer le nombre d'utilisation sécurisée possible	N : 4652 Protaper rotary instrument system	Pour chaque fracture, recueil du numéro de dent, du type Protaper, nombre d'utilisations (une encoche sur manche à chaque utilisation)	Taux moyen de fracture : 2,4 % (113 fractures) Pas de différence significative sur les 4 premières utilisations mais une augmentation de la fracture à la 5e utilisation (39 fractures soit 34,5 %) Augmentation significative (p < 0,05) fracture avec F3 (30,1 %) comparée à F1 (1,8 %)

MAF : master apical file ; * : 1 : inacceptable, 2 : acceptable mais nécessite amélioration, 3 : acceptable ; 4 : excellent ; PAI : score index périapical : 1 à 5 : sain à lésion avec changement structurel osseux ; GP : gutta-percha ; F : finishing file F1-F3

III. NOMBRE DE SÉANCES/MÉDICATION INTRACANALAIRE

III.1 Méta-analyses

Le nombre de séances requises pour le TE a fait l'objet de nombreuses controverses.

Des études contrôlées ont été analysées dans 2 méta-analyses (tableau 6) ; il faut toutefois souligner les limites méthodologiques de la plupart des études retenues : absence de protocole de randomisation pour certaines études ; populations de patients hétérogènes, modes de préparation canalaire et protocoles de placement de Ca(OH)₂ différents ; critères d'évaluation radiographiques et microbiologiques soumis à certains biais.

Sur la base des résultats radiographiques et microbiologiques (37) comparant les TE réalisés en 1 séance *versus* 2 séances sur dents nécrosées porteuses de lésions périapicales, les méta-analyses ne mettaient pas en évidence de différence significative :

- dans l'efficacité des deux protocoles mesurée par le taux de guérison des lésions périapicales (37) ;
- dans l'efficacité antibactérienne de Ca(OH)₂ mesurée par le nombre de cultures positives après application intermédiaire de Ca(OH)₂ entre 2 séances (38).

Tableau 6. Méta-analyses.

1 ^{er} Auteur, Année	Sathorn, 2005 (37)	Sathorn, 2007 (38)
Objectif	Comparaison de l'efficacité du TE, de dents avec parodontite apicale, réalisé en 1 séance vs 2 séances avec application intermédiaire de Ca(OH) ₂	Étude de l'efficacité antibactérienne du Ca(OH) ₂ comme médication intracanaire
Méthodologie	3 ECR (146 cas) Critères Inclusion : dents matures nécrosées avec lésion périapicale radiovisible ; pas de TE antérieur ni chirurgie ; Critères d'évaluation : nombre de dents avec guérison radiovisible (score PAI index) Suivi : 1-5 ans	8 E comparatives (257 cas) mais hétérogénéité population patients, protocoles préparation canalaire et mode de placement Ca(OH) ₂ Critères d'évaluation : mesure comparative du nombre de cultures positives à partir de prélèvements canaux avant et après médication
Résultats	Taux de succès légèrement supérieur pour 1 séance (+ 6,3 %) Toutefois pas de différence significative entre les 2 protocoles thérapeutiques (p = 0,3809)	Pas de différence significative dans le nombre de cultures positives avant et après médication (p = 0,12)

TE : traitement endodontique ; PAI : score index périapical

III.2 Études cliniques randomisées

Les résultats d'études cliniques randomisées (tableau 7) ont mis en évidence :

- La réalisation d'un TE en 2 séances avec application intermédiaire d'hydroxyde de calcium n'apporte aucun bénéfice pour les dents vivantes quand le traitement est réalisé avec un protocole opératoire aseptique rigoureux et une instrumentation et obturation adéquates (39) ;
- Le taux de guérison d'une lésion périapicale n'est pas significativement différent selon que le traitement est réalisé en une séance ou en deux séances avec l'application intermédiaire d'hydroxyde de calcium. Trois études (34,40,41) ont montré que la mise en forme canalaire associée à une irrigation abondante d'hypochlorite de sodium assurait un nettoyage chimiomécanique apparemment suffisant pour obtenir une guérison périapicale et que Ca(OH)₂ aurait une efficacité antibactérienne limitée.

Cette absence de différence d'efficacité entre les 2 procédures est également retrouvée d'un point de vue microbiologique avec les examens bactériologiques des prélèvements canaux à différentes étapes du TE (42).

Ces résultats tendraient à montrer que l'instrumentation méticuleuse du canal en une séance avec l'application durant 10 min de 5 % de IPI, aurait une efficacité antibactérienne comparable à celle obtenue après l'application de Ca OH ; dans les deux cas, le canal avant obturation ne serait toutefois pas aseptique.

La question de la pertinence du prélèvement canalaire avant obturation a également été soulevée par certains auteurs qui mettaient en évidence une corrélation entre la présence de bactéries objectivée avant l'obturation et un moindre taux de guérison des lésions (34,40).

III.3 Conclusions

Les résultats des études cliniques randomisées (niveau II) montrent une efficacité comparable des traitements endodontiques réalisés en une séance ou 2 séances, quel que soit le statut pulpaire initial (pulpe vivante ou nécrosée), quand le nettoyage chimiomécanique est optimal et les conditions d'obturation réunies (canal sec, absence de symptômes).

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade B) :

- Quand les conditions suivantes sont réunies : nettoyage chimiomécanique optimal, canal sec, absence de symptômes, temps disponible suffisant, l'obturation canalaire peut être réalisée dans la même séance que la préparation et ce, quel que soit le statut pulpaire préalable ;
- Si ces conditions ne sont pas réunies, l'obturation doit être reportée à une séance ultérieure. Une médication intracanaire et une obturation coronaire étanche sont alors requises.

Tableau 7. Études cliniques randomisées 1 séance vs 2.

1 ^{er} Auteur, Année	Objectifs	N : dents Statut pulpaire	Méthode	Suivi	Résultats
Gesi, 2006 (39)	Évaluation des résultats cliniques et radiographiques de TE réalisés en 1 séance vs 2 séances	256 (130 groupe 1 et 126 groupe2) Pulpe vivante	1 séance <i>versus</i> 2 séances avec application intermédiaire de Ca(OH) ₂ Instrumentation standardisée : technique des forces balancées et inst manuelle avec flexofiles ; crown down concept + irrigation 3 % NaOCl Technique obturation : condensation Lat Évaluation clinique et radio	1-3 ans	7 % d'échecs : pas de différence significative entre les 2 groupes : 9 lésions périapicales dans groupe 1 et 8 dans groupe 2
Molander, 2007 (40)	Évaluation des résultats cliniques et radiographiques de TE réalisés en 1 séance vs 2 séances et étude de la pertinence du prélèvement bactérien sur le résultat	N : 94(53 groupe 1 et 48 groupe 2) Pulpes nécrosées avec lésions périapicales	1 visite (5 % IPI appliqué durant 10 mn) 2 séances : application intermédiaire de Ca(OH) ₂ Instrumentation : rotation nickel titanium GT profile et/ou manuel nitiflex + irrigation 0,5 % NaOCl Prélèvement canalaire Technique obturation : condensation Lat Évaluation radiographique : critères Strindberg*	2 ans	Pas de différence significative dans la guérison (p = 0,75) Groupe 1 : 65 % ; Réduction lésion incertaine : 27 % Groupe 2 : 75 % ; Réduction lésion incertaine : 13 % ; Guérison : 80 % des dents obturées après prélèvement négatif et 44 % des dents obturées après prélèvement positif
Penesis, 2008 (41)	Évaluation des résultats radiographiques de TE réalisés en 1 séance vs 2 séances	N : 63 (33 versus 30) Pulpes nécrosées avec lésions périapicales	1 séance <i>versus</i> 2 séances avec application intermédiaire de pâte Ca(OH) ₂ /chlorhexidine Instrumentation : technique crown-down + inst Ni Ti rotatifs + irrigation 2,5 % NaOCl Contrôle radio (périapical index†)	12 mois	Pas de différence significative entre les 2 groupes : - postopératoire : score PAI : 3,61±0,93 versus 3,53±0,97 (p = 0,74) -1 an : score PAI : 2,27±0,76 versus 2,30±0,70 (p = 0,95)

Tableau 7. (suite) : Études cliniques randomisées 1 séance vs 2.

1er Auteur, Année	Objectifs	N : dents Statut pulpaire	Méthode	Suivi	Résultats
Kvist, 2004 (42)	Comparaison de l'efficacité antibactérienne du TE, réalisé en 1 séance vs 2 séances, avec application intermédiaire de Ca(OH) ₂	N : 96 Pulpes nécrosées avec lésions périapicales	1 séance (5 % IPI appliqué durant 10 mn) 2 séances : application intermédiaire de Ca(OH) ₂ Instrumentation : rotation nickel titanium GT profile et/ou manuel nitiflex + irrigation 0,5 % NaOCl Prélèvement et mise en culture avant et après inst ; après médication	1 semaine	Prélèvement initial : 98 % cultures positives Après inst : 62 % versus 64 % Avant obturation : 29 % versus 36 % Pas de différences significatives entre les 2 groupes (p = 0,36)
Waltimo, 2005 (34)	Évaluation de l'efficacité clinique de la préparation canalair avec Hypochlorite de sodium et application intermédiaire de Ca(OH) ₂	N : 50 (20 groupe 1, 18 groupe 2 et 12 groupe 3) Pulpes nécrosées avec lésions périapicales	3 protocoles avec instrumentation standardisée + irrigation 2,5 % NaOCl : 1- 1 séance 2-Ca(OH) ₂ durant 1 semaine 3-canal vide mais scellé durant 1 semaine Prélèvements durant T Contrôle radio (périapical index†)	52 semaines	Groupe 1 : 20 à 33 % cultures positives Groupe 2 : 33 % mais 0 % après irrigation Groupe 3 : 67 % mais 17 % après irrigation À la radio : guérison périapicale entre les 3 groupes NS mais impact significatif du statut bactériologique avant obturation (p < 0,01)

IPI : iode-potassium-iodure ; NaOCl : hypochlorite de sodium ; Lat : latérale ; TE : traitement endodontique ; * : succès : 1-contour, épaisseur, structure normaux ; 2-contours parodontaux élargis principalement autour d'un excès de matériau d'obturation ; succès incertain : réduction taille lésion ≥ 2 mm ; absence guérison : inflammation périapicale persistante avec lésion inchangée ou augmentée ; †Succès défini par score PAI < 3

IV. OBTURATION CANALAIRE

IV.1 Rappel technique

La technique de condensation latérale à froid est basée sur l'utilisation d'un maître cône ajusté puis condensé à froid à l'aide de fouloirs de condensation latérale (spreader), puis de rajout, dans l'espace laissé libre, de cônes accessoires qui sont à leur tour condensés.

Cette technique, longtemps considérée comme la technique de référence, est longue, parfois difficile à mettre en œuvre dans les canaux longs et fins.

La technique de compactage vertical ou en vagues multiples (technique de Schilder) est basée sur l'ajustage d'un cône de gutta-percha non normalisé (medium ou Fine medium), sur les apports de chaleur successifs grâce à l'utilisation d'une source de chaleur manuelle (heat-carrier) ou électronique puis sur le compactage vertical de la gutta à l'aide de fouloirs (pluggers, généralement au nombre de trois, du plus gros au plus fin). Cette vague de descente aboutit à la création d'un bouchon apical de gutta.

Elle est suivie par une vague de remontée qui réalise l'obturation des 2/3 coronaires. Cette technique nécessite un apprentissage ; de mise en œuvre longue, elle trouve ses limites pour les canaux fins et courbés où les fouloirs même fins ne peuvent atteindre la longueur souhaitée (43).

D'autres techniques de gutta chaude sont utilisées :

- Le compactage vertical centré en vague unique basé sur l'utilisation d'un seul instrument jouant le rôle de fouloir et réchauffeur. Le fouloir est utilisé pour compacter verticalement et en une seule vague de descente, un cône de gutta préalablement ajusté. Cette vague de descente aboutit à l'obturation du système canalaire latéralement et à la création d'un bouchon apical ; elle est suivie d'une phase de remontée visant à obturer le reste du canal. Une autre technique doit être préférée pour les canaux fins et courbes ;
- La technique basée sur l'utilisation d'un obturateur composé d'un tuteur en plastique radio-opaque et flexible enduit de gutta-percha en phase alpha. Cet obturateur, préchauffé et thermoplastifié, est inséré à la longueur de travail. Cette technique, facile d'apprentissage et rapide de mise en œuvre est particulièrement intéressante pour les canaux longs et courbés (43).

IV.2 Principes et recommandations

L'obturation radiculaire a pour objectif de prévenir toute contamination possible canalaire (passage de bactéries et fluide) en scellant l'espace canalaire dans sa totalité, foramen, canalicules dentinaires et canaux accessoires.

Les recommandations sont les suivantes (11,16) :

- Les matériaux d'obturation utilisés doivent associer biocompatibilité, stabilité dimensionnelle et chimique, insolubilité dans les fluides tissulaires, radio-opacité et facilité de retrait (en cas de reprise de traitement) ;
- La technique d'obturation doit associer un matériau neutre semi-solide compactable (gutta-percha) avec un ciment de scellement canalaire (biocompatible) permettant l'adhérence du matériau sur les parois dentinaires. Les ciments contenant des composants organiques tels les aldéhydes ne sont pas recommandés ;

- L'obturation est réalisée après que la préparation est terminée, l'infection contrôlée, le canal asséché et en l'absence de symptômes ;
- Avant d'obturer, il est recommandé de prendre une radiographie cône de gutta-percha en place afin d'objectiver la position de l'extrémité du cône par rapport à l'apex ;
- La qualité de l'obturation doit être contrôlée par un cliché postopératoire : le canal doit apparaître totalement obturé, le profil de l'obturation doit reproduire le profil initial du canal ; aucun vide ne doit être décelable entre l'obturation et les parois du canal et aucun espace canalaire ne doit être visible au-delà de l'extrémité de l'obturation.

IV.3 Méta-analyses

L'importance de la longueur d'obturation pour le pronostic des dents traitées a fait l'objet de 2 méta-analyses (44,45) (tableau 8).

Malgré l'hétérogénéité liée à l'évolution des techniques (1950-1995) dans les études sélectionnées, les résultats tendaient à confirmer les recommandations cliniques soit une obturation à 0,5 – 2 mm en deçà de l'apex radiographique.

En effet, la situation de l'obturation par rapport à l'apex influe sur le taux de succès du traitement endodontique : ainsi ce dernier est plus élevé si l'obturation se situe au niveau de l'apex ou dans les 2 premiers mm et est moindre si l'obturation se situe au delà ou en deçà de l'apex de plus de 2 mm.

Les résultats obtenus par la méthode à la gutta chaude *versus* la condensation latérale à froid ont été comparés dans une autre méta-analyse (46).

Malgré une hétérogénéité des techniques de gutta chaude utilisées dans les études sélectionnées, il ressortait, que parmi les critères évalués, douleur postopératoire, résultats à long terme, qualité de l'obturation et surextension, seul ce dernier critère était significativement différent entre les 2 techniques de compactage vertical à chaud ou latéral à froid.

IV.4 Études cliniques

Des études cliniques rétrospectives (tableau 9) ont comparé les résultats obtenus avec différentes techniques d'obturation ; cependant certaines limites méthodologiques sont à prendre en compte dans l'interprétation des résultats : perdus de vue, définition de la population parfois imprécise (statut pulpaire et périapical avant le traitement, situation et anatomie des dents), différence dans les critères de succès, différences de protocole et de qualification des praticiens.

Comparée aux techniques monocônes, cônes d'argent, pâte seule, la technique de la condensation latérale de gutta apporte des taux de succès bien supérieurs (92 % *versus* 68 %, 73 % respectivement) (47).

De tels résultats issus d'une étude sans analyse statistique, menée par un seul investigateur au sein d'une population de la Royal Air Force, peut être non représentative de la population générale ; confirme cependant que seul le compactage de la gutta est une technique procurant un scellement adéquat et que les autres techniques ne devraient plus être utilisées à ce jour.

Une étude (48) a comparé les résultats obtenus avec Thermafil® *versus* condensation latérale et ne mettait pas en évidence de différence significative (81 % *versus* 79 %).

Il est cependant difficile de tirer des conclusions de l'analyse par rapport au type d'obturation sachant que les taux d'échecs étaient également imputables à des

fractures corrélées au type de restauration postendodontique (7 % avec restauration extracronaire et 30 % avec intracronaire).

En comparant la condensation latérale et verticale avec gutta chaude, une étude (49) mettait en évidence un taux de succès supérieur avec la condensation verticale pour les dents avec une lésion périapicale initiale ($p = 0,04$) ; cependant, la différence n'était pas significative quand les auteurs ne différenciaient pas le statut périapical.

Dans la prise en compte de ces résultats, il faut toutefois souligner l'exclusion durant le suivi de dents extraites pour diverses raisons parmi lesquelles la persistance de lésion périapicale et les biais possibles liés à l'évaluation radiographique par un seul investigateur.

Dans l'analyse des divers facteurs influençant le pronostic du TE, la technique d'obturation, condensation latérale à froid ou verticale à chaud, ne semble pas induire une différence significative dans les résultats de premières études (29,50) contrairement au niveau apical de l'obturation.

Toutefois, dans une deuxième étape (51) de l'étude de Toronto (50) discriminant avec plus de puissance les facteurs pronostics du traitement, il ressortait que la technique d'obturation affectait de manière significative ($p = 0,04$) les résultats avec une supériorité de la technique de Schilder (gutta chaude) plus spécifiquement dans le cas des dents avec lésion périapicale initiale.

Les auteurs estimaient toutefois que l'étude n'avait pas été élaborée pour comparer les deux techniques et que des études contrôlées randomisées étaient indispensables pour confirmer ces premiers résultats.

La comparaison des taux de succès du TE en fonction du niveau apical de l'obturation (20,52) souligne l'impact négatif d'une surobturation observée dans des cas de dents infectées avec lésion et non dans les cas de pulpe vivante.

Les auteurs ont émis l'hypothèse que l'échec lié à la surobturation ne serait pas lié à la gutta-percha (bien tolérée par les tissus) mais à une surinstrumentation précédant l'obturation et ayant forcé des copeaux dentinaires et cémentaires infectés dans le périapex.

Une autre étude (53) a montré que, pour les dents nécrosées avec parodontite apicale, le pronostic était significativement plus favorable ($p < 0,001$) quand les canaux avaient été instrumentés et obturés plus près de l'apex radiographique ($0,55 \pm 0,12$ mm *versus* $1,73 \pm 0,30$ mm) et lorsque la densité de l'obturation était bonne.

IV.5 Conclusions

Les études cliniques identifiées (niveau IV), ne permettent pas de tirer des conclusions suffisamment valides sur la supériorité d'une technique de condensation de la gutta par rapport à une autre (latérale à froid *versus* verticale à chaud).

Les résultats toutefois soulignent l'importance du niveau apical de l'obturation comme facteur pronostic du traitement, le niveau de l'obturation apicale étant étroitement lié au maintien et au respect de la longueur de travail durant la préparation.

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Pour obturer le canal, les conditions suivantes doivent être réunies :

- nettoyage chimiomécanique optimal ;
- canal sec ;

- absence de symptômes ;
- temps disponible suffisant.

Les étapes sont les suivantes :

- ajustage du maître cône stérile à la longueur de travail, contrôle radiographique puis séchage ;
- mise en place d'un film de ciment biocompatible (les ciments contenant des composants organiques tel les aldéhydes et corticoïdes sont à exclure) ;
- compactage de la gutta-percha et contrôle radiographique de la qualité de l'obturation ;
- obturation coronaire étanche ;
- dans tous les cas, la restauration coronaire définitive doit être réalisée le plus tôt possible après l'obturation radiculaire, afin de maintenir hermétiques couronne et racine.

Les principales étapes de l'obturation canalaire sont résumées dans un logigramme présenté en annexe V.

Tableau 8. Obturation canalaire : méta-analyses.

1 ^{er} Auteur, Année	Schaeffer, 2005 (44)	Kojima, 2004 (45)	Peng, 2007 (46)
Objectif	Déterminer la longueur optimale d'obturation	Déterminer l'influence de la limite apicale (sous ou surextension), statut pulpaire (vital vs nécrosé) et statut périapical (présence ou non de lésion radiovisible) sur pronostic endodontique	Évaluer les résultats obtenus par un compactage avec gutta chaude <i>versus</i> compactage à froid latéral
Méthodologie	2 E P et 2 ER (2178 dents) (1970-1987) Critères d'inclusion : données sur L d'obturation à partir de l'apex radiologique groupe A : 0-1 mm ; groupe B : > 1 mm mais < 3 mm ; groupe C : au-delà apex Définition et données taux d'échecs/succès Critères d'évaluation : analyse radiographique 2 ans de suivi minimum Mais hétérogénéité entre E, perdu de vue Corrélation entre la L d'obturation et le taux succès/échecs	Critères inclusion : asepsie rigoureuse ; Définition critères échecs/succès par examen radio ou radio et clinique Plus de 50 dents traitées avec données sur statut pulpaire, périapical, niveau apical de l'obturation Mais hétérogénéité dans protocoles d'obturation (1950-1995)	10 ECR Critères inclusion : dents avec pulpite irréversible ou parodontite apicale chronique ; pas de TE antérieur ni chirurgie ; Critères d'évaluation : cliniques et radiographiques : douleur postopératoire, résultats à long terme, qualité obturation et surextension
Résultats	Taux de succès groupe A supérieur de 26,2 % à groupe C et supérieur de 2,7 % à groupe B soit respectivement (95 % CI = -19,9,72,4 %), p = 0,09 (S) et (95 % CI = -38,9 %, 44,3 %), p = 0,80 (NS)	Taux de succès : PV : 82,8±1,19 % PN : 78,9 ±1,05 % Différence significative entre les 2 groupes Taux de succès avec surextension, flush et sous-obturation pour PV et PN : 70,8±1,44 ; 86,5±0,88 et 85,5±0,98 % respectivement Différence significative entre flush et surextension et entre flush et sous obturation Différence significative entre avec et sans lésion : 82,0±1,24 vs 71,5±1,60 %	GC <i>versus</i> GF Douleur p = 0,66 ; RR : 1,10 (IC95 % 0,71-1,71) Résultats long terme : p = 1,05 ; RR : 0,78 (0,58-1,05) Qualité obturation : p = 1,76 ; RR : 1,31 (0,98-1,76) Surextension : p = 0,0007 RR : 1,98 (1,33-2,93)

EP : étude prospective ; ER : étude rétrospective ; L : longueur ; S : significatif ; NS : non significatif ; GC : gutta chaude ; GF : gutta froide ; PV : pulpe vivante ; PN : pulpe nécrosée

Tableau 9. Obturation canalaire : études cliniques.

1 ^{er} Auteur, Année	Objectifs	Dents analysées : N et type Obturation	Méthode	Résultats
Peters, 2004 (29)	Évaluer l'influence de variables dont la technique d'obturation sur les résultats du TE	N : 233 ; Score PAI : 1 (n = 118) ; 2 (n = 13) ; 3 (n = 25) ; 4 (n = 77) ; 5 (n = 0) Préparation NiTi rotatifs et obturation CL <i>versus</i> System B® TE par praticiens hospitaliers	Évaluation radiographies digitales pré- et postopératoires Critères : †score PAI accord interexamineur k = 0,76	Pas de différence significative pour le taux de guérison entre les groupes ; Incidence augmentée de surobturation dans groupe GP chaude (p < 0,05)
Chu, 2005 (48)	Évaluer les résultats du TE avec une obturation condensation latérale <i>versus</i> Thermafil et comparer le temps requis par chaque technique	N : 79 sans parodontite Dont 22 incisives et C ; 21 PM ; 28 M pour évaluation Protocole préparation standard (step-down), 2 séances, 34 obturation CL et 37 Thermafil® TE par praticiens dans un programme endo	Évaluation clinique et radiographique à 3 ans Mais (16 % perdus vue) Critères d'échecs : fracture ou lésion périapicale visible accord interexamineur k = 0,75	7 fractures (4 LC et 2 TF) Taux de succès : TF : 81 % et LC : 79 %. NS Mais différence significative selon la restauration postendo (p = 0,037) Temps requis pour l'obturation : TF 20 mm de moins que LC (p = 0,03)
Aqrabawi, 2006 (49)	Évaluer les résultats du TE avec une obturation condensation latérale <i>versus</i> condensation verticale gutta chaude	N : 340 Préparation step-back technique, 1 séance ; 160 obturations CL et 180 CV TE par endodontiste	Évaluation clinique et radiographique à 5 ans Mais exclusion (fractures, persistance lésion PA et maladie paro) Critères Stringberg* 1 seul investigateur	Taux de succès global : 80,3 % CV (82 %) > CL (79 %) mais p = 0,501 Mais p = 0,04 pour cas avec lésion périapicale
Sjögren, 1990 (20)	Étudier l'influence de divers facteurs dont niveau apical de l'obturation sur pronostic du TE	N : 356 Préparation step-back technique, 2 séances (Ca(OH) ₂), CL TE par praticiens dans un programme endo	Évaluation clinique et radiographique à 8-10ans (91 % extraites) Critères Stringberg* accord interexamineur 97 %	Influence significative du niveau apical de l'obturation sur taux succès pour dents nécrosées avec lésion : 94 % dans les 2 mm en deçà de l'apex ; 76 % avec surobturation (p = 0,003) et 68 % (p = 0,004) avec sous-obturation
Friedman, 2003 (50)	Étudier l'influence de divers facteurs dont technique d'obturation sur pronostic du TE (Phase I de l'étude Toronto)	N : 405 2 protocoles : 1-step-back technique +CL 2-Technique de Schilder +CV TE par praticiens dans un programme endo	Évaluation clinique et radiographique à 4-6 ans de 120 dents (exclusion, perdus vu et extraction) Critères : † Index PAI accord interexamineur k = 0,9	Pas de différence significative du taux de succès selon le type d'obturation (p = 0,379) mais différence significative selon présence ou non de lésion (92 % vs 74 %) (p = 0,029)

Tableau 9 (suite). Obturation canalaire : études cliniques.

1 ^{er} Auteur/Année	Objectifs	Dents analysées : N et type Obturation	Méthode	Résultats
Farzaneh (51) 2004	Discriminer avec une plus grande puissance l'influence de divers facteurs dont technique d'obturation sur pronostic du TE (Phase II de l'étude Toronto)	N : 442 2 protocoles idem phase I : 1-step-back technique +CL 2-Technique de Schilder +CV TE par praticiens dans un programme endo	Analyse phase II : évaluation clinique et radiographique de 122 dents (exclusion, perdus vu et extraction) Critères : † Index PAI accord interexamineur et entre phase I et II : k = 0,8 Analyse Phase II combinée à phase I	Taux de succès phase I et II combinées : 85 % Différence significative selon présence ou non de lésion (93 % vs 79 %) (p = 0,009) et selon technique CV versus CL (90 % versus 80 %) (p = 0,04) et selon la longueur de l'obturation adéquate (0-2 mm en deçà apex radio) versus inadéquate (87 % vs 77 %) p = 0,05
Peak 2001 (47)	Étudier les résultats du TE au sein de la royal air force	N : 406 (241 max et 165 mand) dont 280 avec lésion Technique CL (n = 258) versus monocône gutta (n = 85), cônes d'argent ou titanium (n = 44), endomethasone (n = 19). TE par praticiens dans Royal Air Force	Évaluation clinique et radiographique à 3 ans Critères : pas de score précis Reproductibilité intra-examineur (0,71)	Pas d'analyse statistique Taux de succès supérieur avec la technique CL par rapport aux autres techniques (92 % versus 68 %, 73 %, 89 %) Taux de succès supérieur pour les obturations dans les 2 mm en deçà de l'apex radiographique (88 % versus 77 %)
Dammaschke (52) 2003	Étudier l'influence de divers facteurs dont niveau obturation sur taux de succès du TE	N : 190 (94 max et 96 mand) dont 43 avec lésion step-back technique +CL TE par étudiants	Pas d'évaluation clinique et radio standardisée à 10 ans mais analyse rétrospective données dossiers patients Critère succès : dent non extraite	Taux de succès supérieur pour dents sans lésion (83,6 % versus 64,1 %) Taux de succès supérieur pour les obturations dans les 2 mm en deçà de l'apex radiographique

CL : condensation latérale à froid ; CV : condensation verticale gutta chaude ; * : succès : 1-contour, épaisseur, structure normaux ; 2-contours parodontaux élargis principalement autour d'un excès de matériau d'obturation ; † : scores PAI ≤ 2 : absence de lésion ; ≥ 3 : présence de lésion.

V. RESTAURATION CORONAIRE

V.1 Revues générales

La plupart des maladies pulpaires et périapicales résultent de la présence de bactéries dans le système canalaire, que les objectifs du traitement en sont l'élimination et que toute pénétration bactérienne durant et après le traitement doit être prévenue.

La qualité de l'obturation canalaire est donc un facteur essentiel impliqué dans le pronostic du traitement endodontique, toutefois, des défauts d'étanchéité coronaire, propices à la colonisation bactérienne sont également des facteurs contribuant à la survenue et l'aggravation des pathologies apicales (54).

Une revue de la littérature (55) analysant les échecs endodontiques liés à des restaurations inadéquates suggère que le pronostic du traitement peut être amélioré en obturant le canal et en minimisant la pénétration des fluides oraux et des bactéries en réalisant une obturation coronaire immédiate, étanche et si possible définitive.

Une revue de l'*American Association of Endodontists* (56) pointe les sources de recontamination possibles :

- retard dans la restauration de la dent après le traitement endodontique ;
- restauration coronaire temporaire altérée ;
- fracture dentaire secondaire à l'obturation radiculaire avec exposition du système canalaire avant restauration finale ;
- absence d'intégrité marginale de la restauration finale, ou sa détérioration liée à une absence de résistance aux forces occlusales ;
- carie récidivante au niveau des limites marginales de la restauration.

Cette même revue (56) dégage des recommandations pratiques en listant les différents points à respecter pour prévenir la contamination coronaire :

- préparation préendodontique de la dent : pour assurer une asepsie totale durant le traitement, les caries et restaurations défectueuses doivent être retirées ; des bords dentaires sains au-dessus des tissus gingivaux doivent permettre de placer la digue et la future restauration définitive ; les fêlures ou fractures doivent être identifiées à l'aide de colorants ou avec fibre optique ;
- obturation radiculaire tridimensionnelle de qualité ;
- obturation coronaire temporaire étanche pendant et après le traitement avec un ciment d'au moins 4 mm d'épaisseur (Cavit®, IRM®) placé dans la cavité d'accès sans laisser ni vide ni espace. Cette obturation ne saurait être considérée comme efficace au-delà de 3 semaines ;
- restauration coronaire appropriée et définitive, le plus tôt possible après l'obturation radiculaire, et dans le respect d'une occlusion atraumatique ;
- suivi à long terme pour évaluer les résultats du traitement endodontique et les paramètres contribuant à son succès (herméticité coronaire, absence de caries, intégrité marginale etc.).

V.2 Études cliniques

Les influences respectives des scellements coronaires et canalaires sur la santé périapicale ont donné lieu à des discussions contradictoires.

Deux études *in vivo* (57,58) n'ont pas permis de dégager des résultats semblables quant à la corrélation entre la qualité de la restauration coronaire, de l'obturation radiculaire et de la santé périapicale (tableau 10).

Le succès global des traitements dans les deux études (57,58) était respectivement estimé à 67,4 % et 61,07 %.

La première étude mettait en évidence que la présence de tenon n'affectait pas le pronostic du traitement endodontique et que le taux de succès le plus élevé (81 %) concernait les dents avec un bon traitement endodontique et une bonne restauration ; le taux de succès était réduit à 71 % avec un bon traitement endodontique mais une mauvaise restauration ($p < 0,0001$). Quant aux groupes avec une mauvaise endodontie, le taux de succès était réduit, que l'obturation coronaire soit de qualité (56 %) ou non (57 %).

Dans l'autre étude (58), les infiltrations coronaires avaient plus d'influence sur la santé du périapex que la qualité du scellement canalair. Les auteurs soulignaient toutefois qu'un traitement endodontique de qualité devait être un objectif majeur pour le praticien mais qu'une attention toute particulière devait être également apportée à la reconstruction coronaire.

Tableau 10. Influence de la reconstruction coronaire sur santé périapicale de dents avec traitements endodontiques.

1 ^{er} Auteur, année	N dents traitées	Traitement endodontique	Reconstruction coronaire	Taux de succès
Ray, 1995 (58)	1010	BE	BR	91,4 %
		BE	MR	44,1 %
		ME	BR	67,6 %
		ME	MR	18,1 %
Tronstad, 2000 (57)	1001	BE	BR	81 %
		BE	MR	71 %
		ME	BR	56 %
		ME	MR	57 %

BE : bonne endodontie ; ME : mauvaise endodontie ; BR : bonne restauration ; MR : mauvaise restauration ; API : absence inflammation périapicale ; PPI : présence inflammation périapicale

V.3 Conclusions

Les revues de la littérature et les études identifiées (niveau IV) soulignent que pour assurer un bon pronostic du traitement endodontique, une restauration coronaire appropriée et définitive, doit être réalisée le plus tôt possible après une obturation radiculaire tridimensionnelle de qualité, afin de maintenir une herméticité à la fois coronaire et radiculaire.

VI. RÉSULTATS DU TRAITEMENT ENDODONTIQUE

Les données rapportées dans les études évaluent le taux de succès global à long terme des TE entre 82 % et 97,8 % pour les dents sans lésion et entre 74 % et 86 % pour les dents avec lésion périapicale.

Il faut toutefois mentionner que les critères de succès radiographiques peuvent différer ; l'application du critère strict, « absence ou présence de lésion », dans certaines études fait baisser le taux de succès comparé à celui observé dans des études où des critères plus souples, incluant lésions décroissantes ou inchangées en taille, sont appliqués. D'autre part, dans la plupart des études rétrospectives, il existe un nombre important de perdus de vue.

Plusieurs facteurs peuvent affecter les résultats du TE.

Deux études rétrospectives (respectivement $n = 356$ et $n = 441$) (20,53) ont montré que le statut initial de la pulpe et du périapex était un facteur majeur influençant le taux de succès du TE.

Le pronostic du TE était significativement meilleur ($p < 0,0001$) pour les racines sans lésion périapicale.

Le taux de succès était évalué à plus de 96 % pour les dents avec pulpe vivante, ou nécrosées sans lésion périapicale, à 86 % pour les dents nécrosées avec lésion périapicale et à 62 % pour ce dernier cas mais dans la situation de reprise de traitement (20).

Le taux de succès (guérison lésion apicale 90 % *versus* 69 %) était également significativement différent ($p = 0,002$) selon qu'il était possible d'instrumenter jusqu'à la constriction apicale ou non et selon le niveau apical de l'obturation radiculaire (94 % dans les 2 mm en deçà de l'apex ; 76 % avec surobturation et 68 % avec sous-obturation) (20)

D'autres études (29,50,51) (respectivement $n = 122$, $n = 242$ et $n = 233$) ont confirmé que la présence d'une parodontite apicale était le principal facteur affectant le pronostic du TE (93-92 % de succès *versus* 79-74 % selon absence ou présence de parodontite apicale).

Elles ont également montré un taux de succès significativement supérieur ($p = 0,024$) pour les dents mono-radiculées par rapport aux dents pluriradiculées ((50,51), pour les obturations à 0-2 mm en deçà de l'apex radiographique par rapport aux sous ou surobturations ($p = 0,005$) (51) et inférieur ($p < 0,01$) dans les cas de reprise de traitement (29)

VII. CAS PARTICULIER : LA DENT PERMANENTE IMMATURE

Quatre dossiers Anaes basés sur l'analyse de la littérature et sur l'avis d'experts, ont évalué l'efficacité et la sécurité des actes cliniques correspondant aux étapes du traitement canalair d'une dent permanente immature : exérèse pulpe vivante (59), exérèse pulpe nécrosée (60), séance de renouvellement hydroxyde de calcium (61), obturation canalair définitive (62).

Malgré le peu d'études identifiées et leur faible niveau de preuve, les conclusions s'appuyaient sur un fort consensus professionnel et sur des recommandations concernant la conduite thérapeutique à tenir pour ces dents permanentes immatures vivantes ou nécrosées.

Ce rapport reprend les conclusions de ces dossiers et intègre une réactualisation de 2 recommandations existantes (11,63) ainsi qu'une nouvelle recommandation (64) concernant le traitement des traumatismes dentaires (tableau 11).

Tableau 11. Recommandations.

1 ^{er} Auteur, année	Objectifs	Méthodologie	Présentation des recommandations	Grade
American Academy of Pediatric Dentistry, 2001 (63)	Recommandations sur la thérapeutique pulpaire sur des dents lactéales ou permanentes jeunes	Consensus formalisé	Recommandations adaptées à la clinique quotidienne et aux cibles	C
Mackie, 1998 (65)	Recommandations cliniques anglaises pour le traitement endodontique des incisives permanentes immatures nécrosées	Consensus formalisé	Recommandations claires et précises adaptées à la clinique quotidienne et aux cibles	C
European Society of Endodontology, 2006 (11)	Recommandations pour le traitement endodontique	Consensus formalisé	Recommandations adaptées à la clinique quotidienne et aux cibles	C
International Association of Dental Traumatology, 2007 (64)	Recommandations pour la prise en charge des traumatismes dentaires	Consensus formalisé	Recommandations claires et précises adaptées à la clinique quotidienne et aux cibles	C

VII.1 Diagnostic

La conduite à tenir pour établir le diagnostic de l'état pulpaire est identique à celle décrite pour une dent permanente adulte toutefois certaines spécificités pour la dent immature sont à prendre en compte.

Ainsi, une réponse négative aux tests de sensibilité ne doit pas conduire à une interprétation systématique d'une perte de vitalité. Une « sidération » du paquet vasculo-nerveux liée au traumatisme peut en effet fausser les réponses aux stimuli électriques particulièrement dans la période proche du traumatisme.

VII.2 Pulpe vivante

Lorsque la pulpe dentaire vivante d'une dent permanente immature est exposée, plusieurs alternatives thérapeutiques sont possibles : le coiffage pulpaire, la pulpotomie partielle ou cervicale (toute la pulpe coronaire est retirée) ou la pulpectomie.

Elles ont toutes pour objectif premier le maintien de la vitalité pulpaire quand les racines dentaires ne sont pas complètement développées, afin de ne pas stopper l'apposition physiologique dentinaire et le développement radiculaire pour permettre ainsi l'apexogenèse (11,63,64).

L'exérèse pulpaire partielle consiste à supprimer la pulpe enflammée ou malade jusqu'au niveau supposé de la pulpe cliniquement saine dans le respect des règles suivantes (63) :

- conditions d'asepsie rigoureuse ;
- élimination de la pulpe enflammée sans traumatisme (fraise diamantée à haute vitesse sous irrigation constante) ;
- contrôle de l'hémorragie et application d'un produit de coiffage (Ca(OH)_2 ou MTA) sur une épaisseur de 2 à 3 mm afin de recouvrir tout le moignon pulpaire ;
- restauration de la dent avec un matériau résistant étanche pour éviter toute contamination ultérieure.

Les dents traitées sont évaluées cliniquement et radiographiquement à 1 semaine, 3 mois puis tous les 6 mois et à des intervalles réguliers pendant au moins 4 ans.

On considère que l'exérèse pulpaire partielle est réussie quand plusieurs critères sont réunis :

- pas de symptômes cliniques ;
- réponse positive aux tests de sensibilité ;
- à la radiographie : pas de lésions inter- ou périradiculaires visibles, développement radiculaire continu, barrière minéralisée continue, également observée par le sondage clinique ;
- un suivi d'au moins 4 ans.

En effet, l'observation doit s'étendre sur plusieurs années car l'existence d'une barrière minéralisée, l'absence de symptômes cliniques, une réponse positive à la stimulation électrique n'excluent pas une possible inflammation chronique pulpaire (59).

D'autre part, il faut souligner que les tests de vitalité ne sont pas toujours fiables particulièrement chez les enfants.

Un test négatif ne signifie pas toujours une perte de vitalité. Les stimuli électriques ne peuvent pas toujours atteindre la pulpe à cause du pont calcifié, de la présence de matériaux de restauration ou de couronnes temporaires.

Quant aux radiographies, elles doivent être standardisées et faites à intervalles réguliers.

Une controverse existe quant à la nécessité de réaliser une pulpectomie totale lorsque la maturité radiculaire est obtenue, particulièrement après une pulpotomie cervicale (59).

Pour certains l'exérèse partielle pulpaire est une solution temporaire pour permettre uniquement l'apexogenèse. Une fois que l'apex est fermé, le traitement radiculaire serait entrepris, particulièrement pour les molaires, afin d'éviter une minéralisation complète du canal qui empêcherait de faire plus tard le traitement radiculaire s'il s'avérait nécessaire. Pour d'autres, la pulpectomie finale n'est pas indispensable et après la pulpotomie, la dent doit être restaurée définitivement.

Les principales complications sont la nécrose, la résorption interne et l'oblitération canalaire ; les deux derniers peuvent être observés radiographiquement dès la première année du traitement particulièrement après une pulpotomie cervicale. Si une nécrose pulpaire est diagnostiquée, ou si une résorption interne survient, un traitement avec apexification sera entrepris (59).

VII.3 Pulpe nécrosée

VII.3.1 Préparation canalair et apexification

Lorsque la pulpe d'une dent immature permanente se nécrose, la maturation et le développement radiculaire ne peuvent se poursuivre.

Plusieurs problèmes surviennent : les apex demeurent ouverts et divergents, les murs canalaires, du fait du manque d'apposition dentinaire, demeurent fins et sujets aux fractures.

Pour ces raisons, il est indiqué de recourir à une procédure d'apexification qui est la méthode employée pour induire la guérison et la fermeture apicale avec la formation d'une barrière minéralisée (formation d'ostéo-cément ou de tissu dur similaire ou plus rarement développement apical radiculaire continuant) (60).

La prise en charge adéquate des dents nécrosées immatures repose sur un diagnostic correct, un traitement d'urgence approprié, une technique endodontique rigoureuse et un suivi régulier, à 1 mois puis tous les 3 mois jusqu'à l'obtention de la barrière apicale souhaitée.

L'exérèse du contenu pulpaire nécrosé et le nettoyage avec préparation canalair sont donc la première étape du traitement endodontique des dents immatures ; cette étape précède la mise en place d'un matériau intracanalair (Ca(OH)₂ qui doit permettre la guérison de la région apicale et périapicale, prévenir toute contamination bactérienne, être facilement retiré et enfin promouvoir la fermeture apicale (63,65).

Deux options sont alors possibles :

1- La procédure d'apexification avec Ca(OH)₂ entreprise sur plusieurs mois et avec plusieurs séances de renouvellement afin de stimuler la guérison apicale et la formation du pont apical calcifié.

L'obturation définitive des racines de dents permanentes immatures devra donc respecter ce délai moyen, nécessaire à l'édification d'une barrière minéralisée, contre laquelle le matériau d'obturation pourra être condensé sans risque de dépassement (60,63).

Le tissu apical minéralisé est diagnostiqué cliniquement avec un instrument endodontique appliqué délicatement contre la barrière et également à l'aide de radiographies (65).

Toutefois, ce traitement de longue durée augmente le risque de fractures des dents et une alternative avec l'utilisation de MTA a été proposée.

2- La procédure d'apexification avec un bouchon apical de MTA qui constitue une barrière mécanique réalisée en une séance. Des premiers résultats cliniques à 1 an rapportés dans une étude prospective (66) indiquent que le MTA peut être une alternative à l'utilisation de Ca(OH)₂.

Le recours à l'une ou l'autre des méthodes prendra également en compte le stade de développement de la dent permanente et le degré d'édification de la racine (classification de Nolla : édification du premier tiers radiculaire, des deux tiers de la longueur radiculaire, édification presque complète de la dent à l'exception de ou des extrémités apicales, édification complète de ou des extrémités apicales) (67).

VII.3.2 Obturation canalaire définitive

Il sera décidé d'obturer définitivement le canal quand les critères suivants seront remplis (62) :

- dent asymptomatique avec guérison d'une éventuelle fistule ;
- observation radiographique de déposition osseuse dans le défaut latéral ou périapical préexistant ;
- observation radiographique d'une barrière minéralisée à l'apex ;
- hydroxyde de calcium trouvé sec après avoir été sondé avec un instrument endodontique, ce qui suggère un échange de fluide minime entre le parodonte et le système canalaire ;
- confirmation de l'existence d'un pont minéralisé grâce à une très légère pression manuelle exercée sur des petites limes ;
- le séchage du canal avec des pointes de papier ne montre ni hémorragie ni fluides tissulaires.

L'obturation radiculaire peut être réalisée avec une technique de compactage, ou par injection de gutta-percha thermoplastifiée, en évitant bien sûr des pressions excessives (65).

Il est recommandé d'apporter un grand soin à l'élimination complète du Ca(OH)_2 avant l'obturation définitive du canal avec la gutta et des ciments à base d'oxyde de zinc-eugénol.

En effet, de l'hydroxyde de calcium résiduel interfère sur le temps de prise et sur la qualité du ciment.

Comme les canaux sont souvent plus larges que les cônes de gutta maximum disponibles, il est souvent nécessaire de confectionner sur mesure le cône principal à l'aide de 2 ou 3 cônes standardisés, réchauffés et roulés ensemble.

Le cône obtenu peut être légèrement réchauffé, enduit de ciment canalaire puis introduit et poussé doucement avec un fouloir contre la barrière apicale.

L'obturation canalaire peut être alors complétée par condensation latérale (65).

Si le temps nécessaire à l'apexification a été respecté, la gutta-percha doit rester confinée dans le système canalaire lors de la condensation.

VII.4 Conclusions

Les recommandations existantes (grade C) et les conclusions de rapports d'évaluation d'actes précisent les indications et les modes de réalisation du traitement endodontique de la dent permanente immature.

La pulpotomie partielle ou cervicale (suppression de la pulpe enflammée ou malade jusqu'au niveau supposé de la pulpe cliniquement saine) est réservée aux pulpes exposées vivantes des dents permanentes immatures afin de préserver la vitalité pulpaire et permettre ainsi le développement radiculaire et la fermeture apicale (apexogenèse).

Lorsque la pulpe se nécrose, la maturation et le développement radiculaire ne peuvent se poursuivre ; il est indiqué de recourir à la procédure d'apexification, méthode employée pour induire la guérison et la fermeture apicale avec la formation d'une barrière qui permettra ensuite l'obturation radiculaire et la restauration définitive de la dent.

L'analyse de la littérature et l'avis des experts aboutissent aux recommandations suivantes (grade C) :

Pulpe vivante

- Réalisation d'une pulpotomie partielle ou cervicale afin de préserver la vitalité pulpaire et permettre ainsi le développement radiculaire et la fermeture apicale (apexogenèse).
- Application d'un produit de coiffage Ca(OH)_2 ou MTA sur une épaisseur de 2 à 3 mm afin de recouvrir tout le moignon pulpaire.
- Restauration de la dent avec un matériau résistant étanche pour éviter toute contamination ultérieure.
- Évaluation clinique et radiographique à intervalles réguliers sur plusieurs mois.

Pulpe nécrosée

Préparation canalaire, nettoyage et procédure d'apexification avec 2 options possibles :

1- apexification avec Ca(OH)_2 entreprise sur plusieurs mois et avec plusieurs séances de renouvellement afin de stimuler la guérison apicale et la formation d'une barrière apicale minéralisée.

2- apexification avec un bouchon apical immédiat de MTA qui constitue une barrière mécanique réalisée en une séance.

La procédure d'apexification requiert un plateau technique adéquat et une bonne maîtrise de l'acte.

- Obturation radiculaire définitive avec une technique de compactage de la gutta-percha ;
- Restauration coronaire étanche et résistante.

Les principales étapes du traitement de la dent immature pour la dent vivante et la dent nécrosée sont résumées dans deux logigrammes en annexe V.

POSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Treize chirurgiens-dentistes ont participé au groupe de travail (voir composition en annexe I).

Un courrier préalable à la réunion a été envoyé pour permettre de réfléchir à l'élaboration de propositions de recommandations par le groupe de travail.

Lors de la réunion, les chapitres successifs du dossier ont été discutés ; toutes les remarques du groupe d'experts, les compléments éventuels d'articles, ont été pris en compte et intégrés dans le dossier.

Des recommandations ont été élaborées avec le groupe en accord avec les données de la littérature, et figurent à la fin de chaque chapitre concerné.

Un grade leur a été ensuite affecté selon la méthodologie de la HAS (voir annexe II).

Le groupe de travail a, par ailleurs, tenu à insister sur les conclusions des enquêtes française (6) et anglaise (7) (chapitre contexte II pp18 et 19).

ANNEXES

I. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL ET DU GROUPE DE LECTURE

GROUPE DE TRAVAIL

- Dr Jean-Yves COCHET, Cabinet dentaire – 75008 PARIS ;
- Dr Bernard GRIVEAU, Cabinet dentaire – 78100 SAINT-GERMAIN-EN-LAYE ;
- Pr Martine GUIGAND, Service d'odontologie – 51092 REIMS ;
- Pr Olivier LABOUX, UFR d'odontologie – 44042 NANTES Cedex 1 ;
- Dr Dominique MARION, Faculté de chirurgie dentaire – 44042 NANTES ;
- Dr Dominique MARTIN, Cabinet dentaire – 75012 PARIS ;
- Dr Chantal NAULIN-IFI, Cabinet dentaire – 75016 PARIS ;
- Dr Dominique ORIEZ, Cabinet dentaire – 33370 FARGUES-SAINT-HILAIRE ;
- Dr Fabienne PEREZ, Service d'odontologie, CHU de Rennes – 35000 RENNES.

Quatre experts ayant participé à la réunion du groupe de travail n'ont pas souhaité voir figurer leur nom dans le rapport. Ils ont toutefois validé le contenu scientifique du rapport.

GROUPE DE LECTURE

- Dr Lorraine ARAV, Cabinet dentaire – 75116 PARIS ;
- Dr Christian AUGER, Cabinet dentaire – 42400 SAINT-CHAMOND ;
- Dr Yvan BISMUTH, Cabinet dentaire – 94130 NOGENT-SUR-MARNE ;
- Dr Anne CLAISSE-CRINQUETTE, Cabinet dentaire – 59130 LAMBERSART ;
- Dr Jean-Patrick DRUO, Cabinet dentaire – 75016 PARIS ;
- Dr Marie-Christine FRAYSSE, Faculté de chirurgie dentaire – 44042 NANTES ;
- Dr Béatrice GADREY, Cabinet dentaire – 83600 FRÉJUS ;
- Dr Philippe GOËS, Cabinet dentaire – 75008 PARIS ;
- Dr Marie GRAINDORGE, Cabinet dentaire – 76100 ROUEN ;
- Dr Dorothée LOUIS-OLSZEWSKI, Cabinet dentaire – 75016 PARIS ;
- Pr Pierre MACHTOU, UFR d'Odontologie – 75006 PARIS ;
- Dr Daniel NEBOT, Faculté de chirurgie dentaire – 92120 MONTRouGE ;
- Dr Didier PICHELIN, Cabinet dentaire – 75116 PARIS ;
- Dr Bernard PIOTROWSKI, Cabinet dentaire – 81200 MAZAMET ;
- Dr Philippe SAFAR, Cabinet dentaire – 78000 VERSAILLES.

CONFLITS D'INTÉRÊT

Les membres du groupe de travail et du groupe de lecture ont communiqué leurs déclarations d'intérêt à la HAS.

Elles ont été analysées et prises en compte en vue d'éviter les conflits d'intérêt.

II. GRADE DES RECOMMANDATIONS

En fonction des données fournies par la littérature et de l'avis des professionnels les notions suivantes doivent être rappelées :

- une classification des recommandations doit s'adresser aux professionnels destinataires de celles-ci ;
- la classification a pour but d'expliciter les bases des recommandations (volonté de transparence) ;
- la gradation proposée est la même que les recommandations soient d'ordre thérapeutique, diagnostique ; elle peut se baser sur plusieurs gradations pour le niveau de preuve des études.

Les recommandations proposées sont classées en grade A, B ou C selon les modalités suivantes (*tableau 12*) :

- une recommandation de grade A est fondée sur une preuve scientifique établie par des études de fort niveau de preuve, par exemple essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur, méta-analyse d'essais contrôlés randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées ;
- une recommandation de grade B est fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve : par exemple, essais comparatifs randomisés de faible puissance, études comparatives non randomisées bien menées, études de cohorte ;
- une recommandation de grade C est fondée sur des études de moindre niveau de preuve par exemple, études cas-témoin, séries de cas.

En l'absence de précision, les recommandations proposées ne correspondent qu'à un accord professionnel.

L'existence d'une évidence scientifique forte entraîne systématiquement une recommandation de grade A quel que soit le degré d'accord professionnel.

En l'absence d'étude de fort niveau de preuve et d'accord professionnel, les alternatives seront exposées sans formulation de recommandations en faveur de l'une ou de l'autre.

Cette gradation des recommandations basée sur le niveau de preuve scientifique de la littérature venant à l'appui de ces recommandations ne présume pas obligatoirement du degré de force de ces recommandations.

En effet, il peut exister des recommandations de grade C ou fondées sur un accord professionnel néanmoins fortes malgré l'absence d'un appui scientifique.

Les raisons de cette absence de donnée scientifique peuvent être multiples (historique, éthique, technique).

Ainsi, ce n'est que récemment que des essais thérapeutiques comparatifs ont apporté la preuve scientifique de l'intérêt des digitaliques dans l'insuffisance cardiaque gauche. Avant ces données scientifiques, les recommandations d'utilisation des digitaliques dans l'insuffisance cardiaque gauche étaient néanmoins des recommandations fortes.

Il est donc utile de préciser la relation à laquelle on doit s'attendre entre gradation et hiérarchisation des recommandations.

L'appréciation de la force des recommandations repose donc sur :

- le niveau d'évidence scientifique ;
- l'interprétation des experts.

L'analyse de la littérature permet rarement de répondre à toutes les questions posées. Les recommandations devront explicitement distinguer les réponses soutenues par une évidence scientifique et celles qui ne le sont pas.

En l'absence de données permettant d'apprécier une preuve scientifique, le groupe de travail proposera de réaliser les études qu'il juge nécessaires, et précisera les voies de recherche qui permettraient d'éclairer les zones d'ombre scientifique.

Tableau 12. Grade des recommandations.

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature	Grade des recommandations
Niveau 1 - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 - Études cas-témoin	C Faible niveau de preuve scientifique
Niveau 4 - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	

III. COTATION DES RECOMMANDATIONS PAR LE GL

Le groupe de lecture consulté par courrier a donné son avis sur le fond et la forme de l'argumentaire et son appréciation sur chacune des recommandations proposées à l'aide de la grille de cotation ci-dessous.

Propositions de recommandations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Min	Max	Med
Le diagnostic						2	1	2	11	6	9	9
Les indications					1	1		7	7	5	9	8
Les contre-indications				1		2	3	3	7	4	9	8
La radiographie au cours du traitement							5	3	8	7	9	8,5
Les pré-requis préparation canalaire					1		1	6	8	5	9	8,5
Les étapes de préparation canalaire					1		1	5	9	5	9	9
Le nombre de séances						1		4	10	6	9	9
L'obturation canalaire						1	2	4	9	6	9	9
La restauration coronaire							3	1	12	7	9	9
La dent immature : pulpe vivante							1	4	11	7	9	9
La dent immature : pulpe nécrosée				1			1	4	8	4	9	9

IV. CONDITIONS ACTUELLES DE LA PRISE EN CHARGE PAR L'ASSURANCE MALADIE

Les actes d'endodontie (« soins de la pulpe et des canaux ») sont inscrits à la NGAP et pris en charge selon les critères suivants :

- ces soins ne peuvent être remboursés que si l'obturation a été effectuée à l'aide d'une pâte radio-opaque ;
- l'anesthésie locale ou régionale par infiltration pratiquée pour ces actes ne donne pas lieu à cotation spécifique ;
- les clichés radiographiques, préopératoires et postopératoires, dont la nécessité médicale est validée scientifiquement, sont conservés dans le dossier du patient.

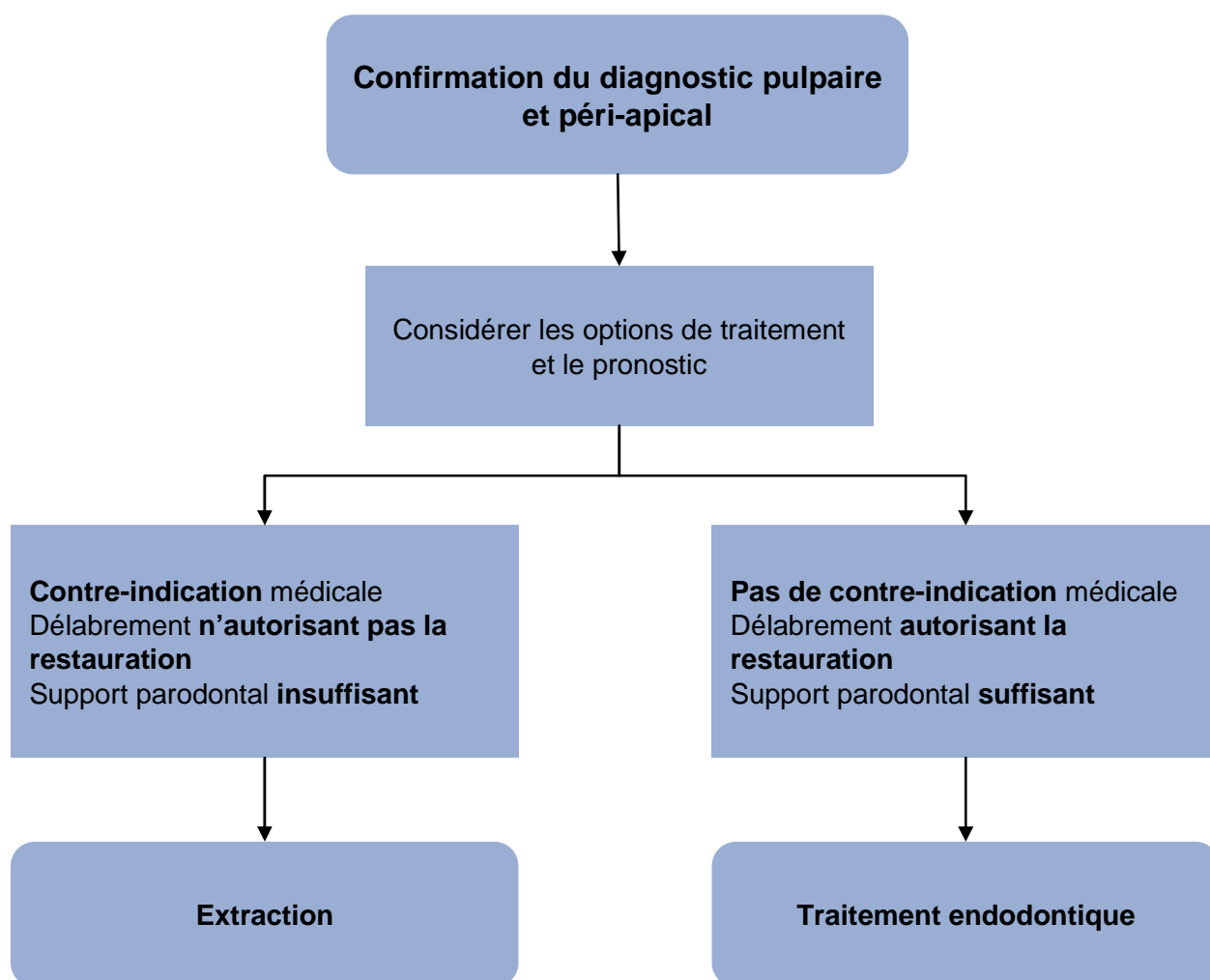
Tableau 13. Libellés identifiés dans la NGAP.

Libellé	Coefficient	lettre clé†
Pulpotomie, pulpectomie coronaire avec obturation de la chambre pulpaire (traitement global)	7 10* (1)	SC ou SCM
Pulpectomie coronaire et radiculaire avec obturation des canaux et soins consécutifs à une gangrène pulpaire (traitement global) :		
Groupe incisivo-canin	14 16* (1)	SC ou SCM
Groupe prémolaires	20 24* (1)	SC ou SCM
Groupe molaire	34 39* (1)	SC ou SCM

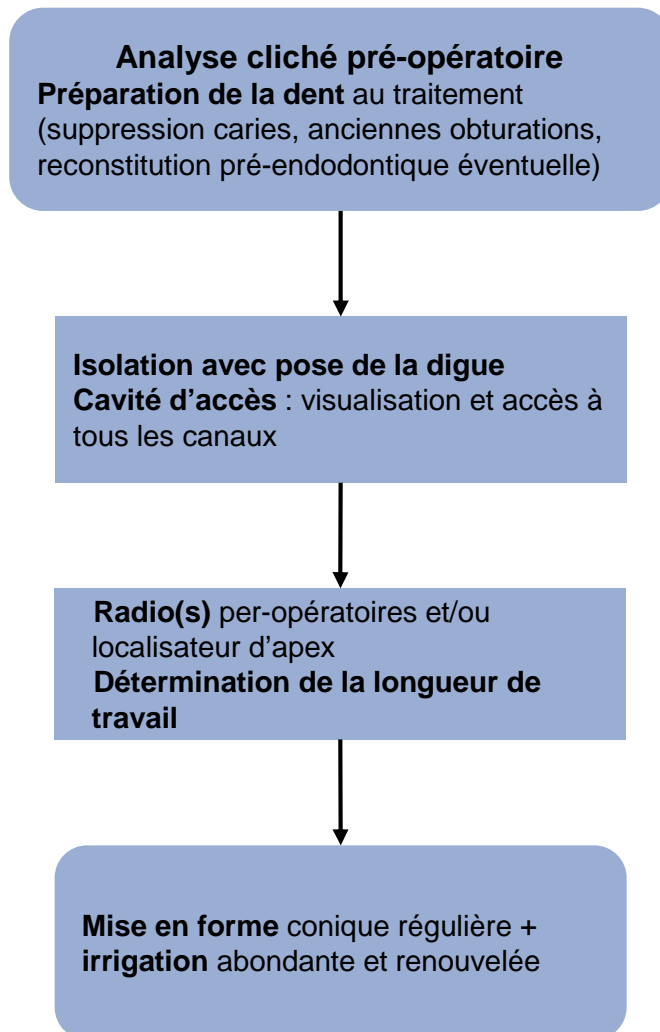
(1) 2e cotation : dents permanentes des enfants de moins de 13 ans ; * modifié par décision UNCAM du 23/06/06 pour les chirurgiens-dentistes ; †SC (soins conservateurs) : 2,41€ (15,48 F)

V. LOGIGRAMMES

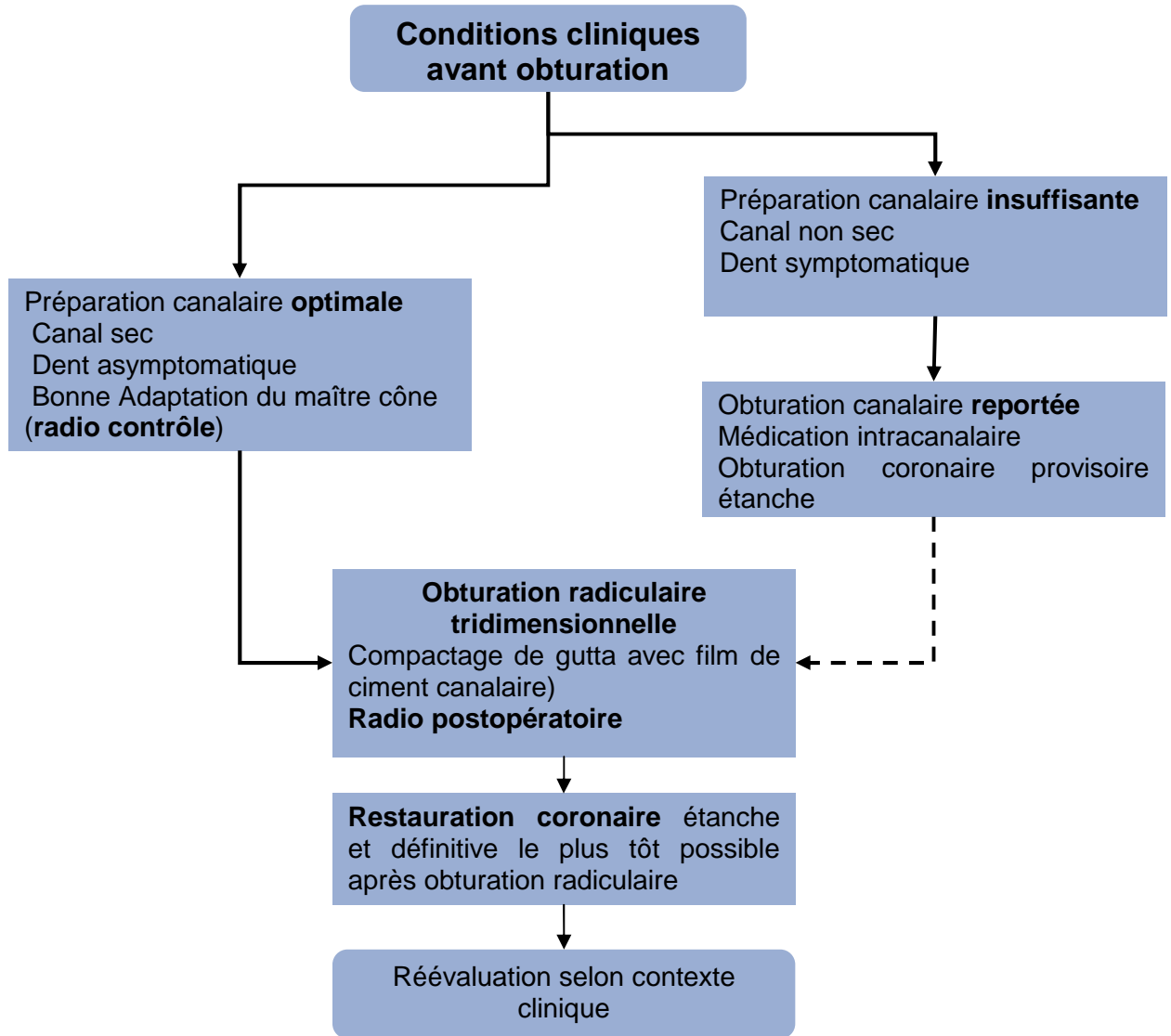
Indications et contre-indications du TE



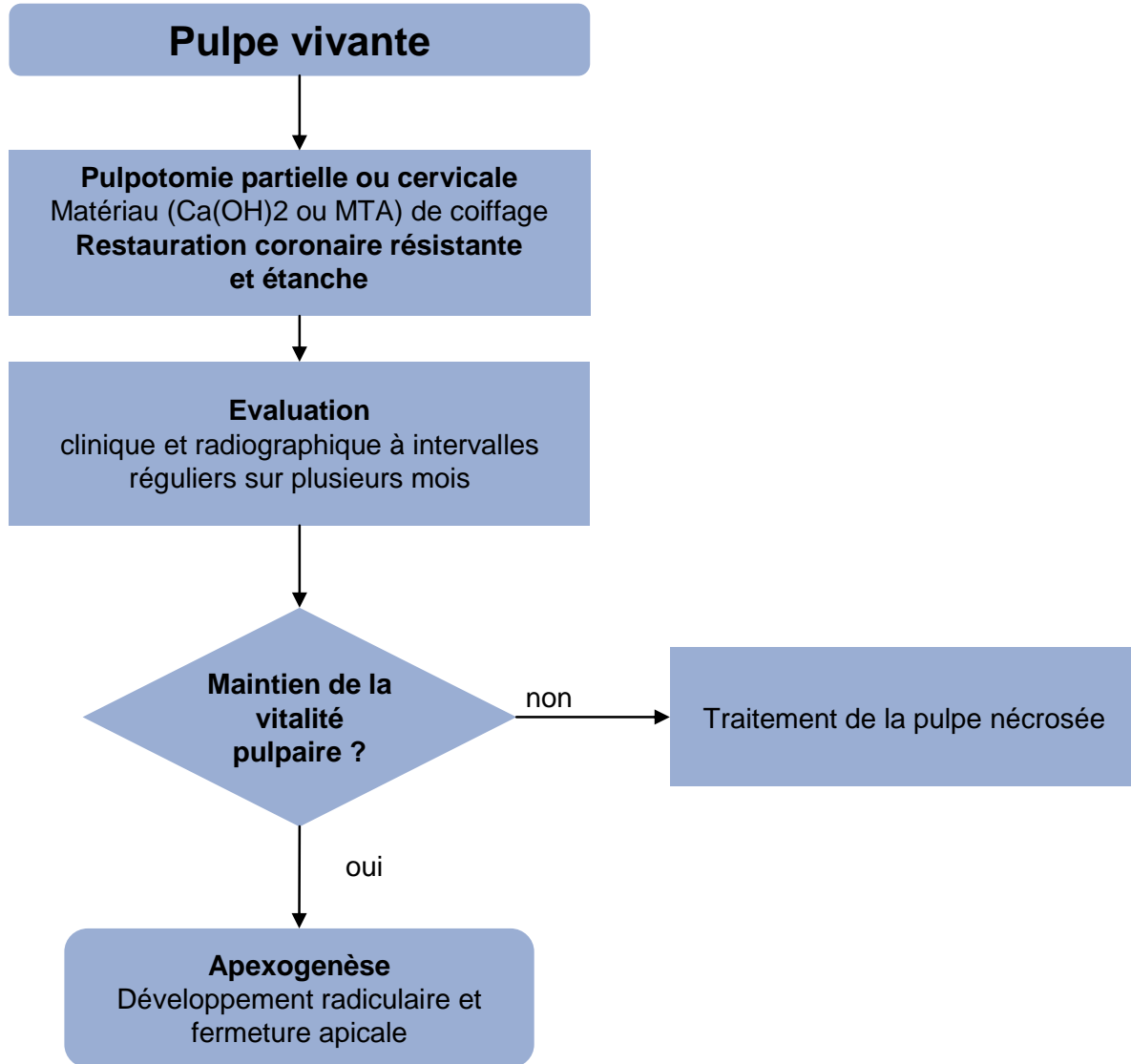
Préparation canalaire



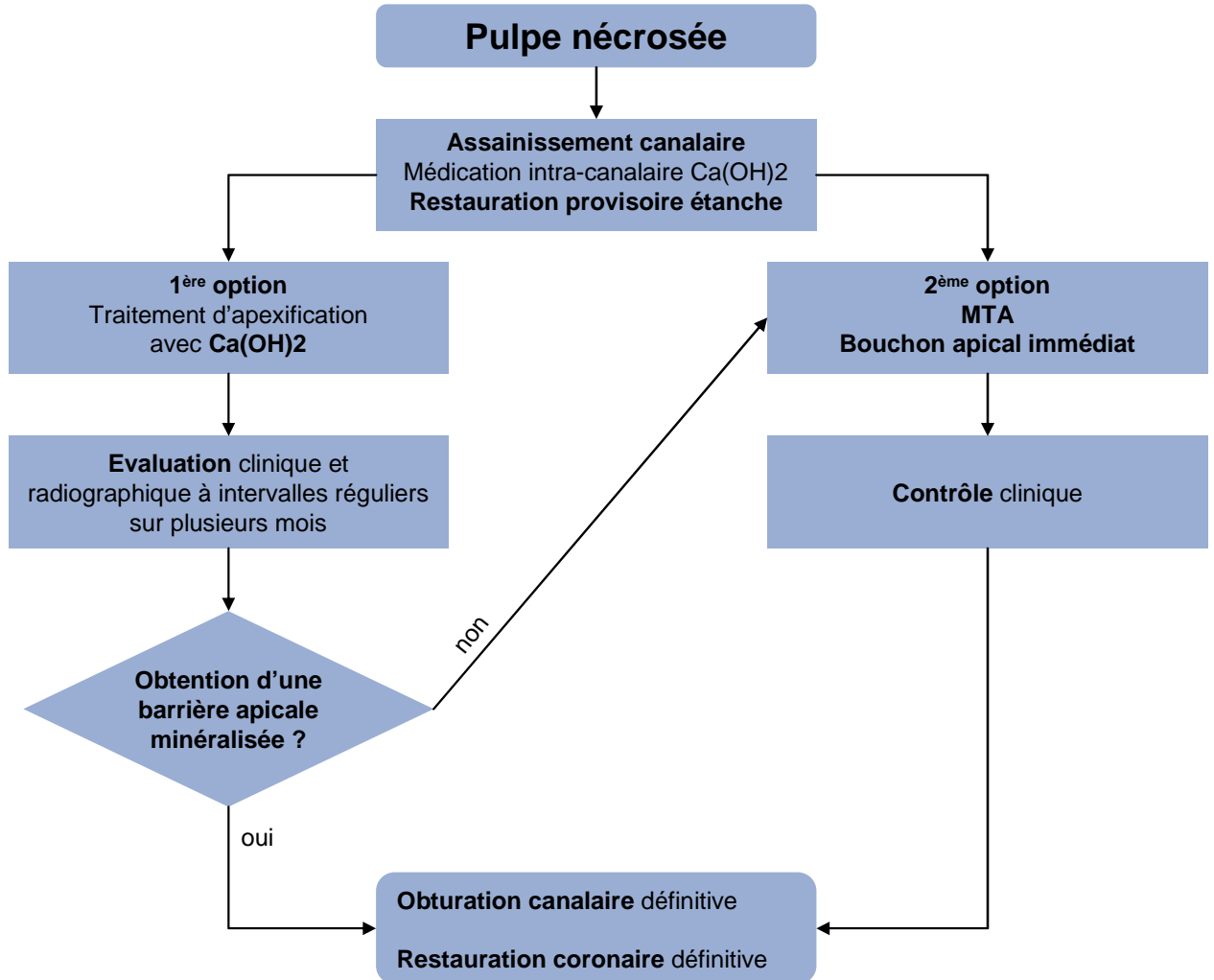
Obturation



Dent immature : pulpe vivante



Dent immature : pulpe nécrosée



Références

Littérature analysée

1. Caisse Nationale de l'Assurance Maladie de Travailleurs Salariés, Direction Déléguée aux Risques, Direction du service médical, Pôle nomenclature-département dentaire. Fréquence des actes bucco-dentaires selon les libellés de la classification commune des actes médicaux. Paris: CNAMTS; 2003.
2. Masson E, Henry JL, Dumais T, Busson O, Gérard P. Evaluation des thérapeutiques endodontiques: enquête de pratique à partir des radiogrammes. Rev Med Ass Maladie 2002;33(3):215-24.
3. Matysiak M, Chabert R. Évaluation de la qualité des traitements endodontiques à partir de radiographies postopératoires : étude en région Rhône-Alpes. Actual Odontostomatol 2006;(235):245-60.
4. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. Int Endod J 2002;35(8):690-7.
5. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. Int Endod J 2002;35(3):229-38.
6. Basmadjian-Charles C, Bourgeois D, Coudeville L, Lebrun T. National survey of endodontics in general dental practice in France. Eur J Prosthodont Rest Dent 2004;12(4):144-53.
7. Stewardson DA. Endodontics and new graduates: Part I, Practice vs training. Eur J Prosthodont Restor Dent 2002;10(3):131-7.
8. Rilliard F, Boucher Y. Epidémiologie en endodontie. Real Clin 2001;12(2):131-8.
9. Murray CA, Saunders WP. Root canal treatment and general health: a review of the literature. Int Endod J 2000;33(1):1-18.
10. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky P, Friedman S. Quality of life and satisfaction outcomes of endodontic treatment. J Endod 2002;28(12):819-27.
11. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. Int Endod J 2006;39(12):921-30.
12. American Association of Endodontists. Pulpal/periodontal relationships. Endodontics Colleagues for Excellence 2001; spring/summer.
13. Petersson K, Söderström C, Kiani-Anaraki M, Lévy G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. Endod Dent Traumatol 1999;15(3):127-31.
14. Guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie. Recommandations pour les professionnels de santé. Alfortville: FSDL; 2006.
15. Abbott PV, Yu C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. Aust Dent J 2007;52(1 Suppl):S17-S31.
16. Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale. Le retraitement endodontique des dents permanentes matures. In: Recommandations et références dentaires. Paris: ANDEM; 1996. p. 59-103.

17. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Prescription des antibiotiques en odontologie et stomatologie. Saint Denis: AFSSAPS; 2001.
18. Société de pathologie infectieuse de langue française, Société française de cardiologie. Prophylaxie de l'endocardite infectieuse. Révision de la conférence de consensus de mars 1992. Recommandations 2002. *Med Mal Inf* 2002;32:533-41.
19. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, *et al*. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association. *J Am Dent Assoc* 2007;138(6):739-60.
20. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16(10):498-504.
21. Martin D, Machtou P. Evolution des concepts de mise en forme du système canalaire. Endodontie mécanisée. *Rev Odonto-Stomatol* 1999;28(1):13-22.
22. Association Dentaire Française. Les systèmes nickel-titane en rotation continue. Paris: ADF; 2003.
23. Taschieri S, Necchi S, Rosano G, Del Fabbro M, Weinstein R, Machtou P. Avantages et limites des instruments en nickel-titane pour la préparation canalaire endodontique. Revue de la littérature récente. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 2005;115(11):1000-5.
24. Beun S, Bogaerts P, Van Nieuwenhuysen JP. Préparation canalaire manuelle et/ou mécanisée? Nickel-titane et/ou acier inoxydable? Revue de la littérature. *Rev Belge Med Dent* 2005;60(2):81-91.
25. Arbab-Chirani R, Vulcain JM. Undergraduate teaching and clinical use of rotary nickel-titanium endodontic instruments: a survey of French dental schools. *Int Endod J* 2004;37(5):320-4.
26. Reit C, Bergenholtz G, Caplan D, Molander A. The effect of educational intervention on the adoption of nickel-titanium rotary instrumentation in a Public Dental Service. *Int Endod J* 2007;40(4):268-74.
27. Schäfer E, Schulz-Bongert U, Tulus G. Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study. *J Endod* 2004;30(6):432-5.
28. Kleier DJ, Averbach R. Comparison of clinical outcomes using a nickel titanium rotary or stainless steel hand file instrumentation technique. *Compend Contin Educ Dent* 2006;27(2):87-91.
29. Peters OA, Barbakow F, Peters CI. An analysis of endodontic treatment with three nickel-titanium rotary root canal preparation techniques. *Int Endod J* 2004;37(12):849-59.
30. Wolcott S, Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, *et al*. Separation incidence of protaper rotary instruments: a large cohort clinical evaluation. *J Endod* 2006;32(12):1139-41.
31. Di Fiore PM, Genov KA, Komaroff E, Li Y, Lin L. Nickel-titanium rotary instrument fracture: a clinical practice assessment. *Int Endod J* 2006;39(9):700-8.
32. Young GR, Parashos P, Messer HH. The principles of techniques for cleaning root canals. *Aust Dent J* 2007;52(1 Suppl):S52-S63.
33. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32(5):389-98.
34. Waltimo T, Trope M, Haapasalo M, Ørstavik D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *J Endod* 2005;31(12):863-6.
35. Vianna ME, Horz HP, Gomes BP, Conrads G. *In vivo* evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. *Int Endod J* 2006;39(6):484-92.

36. Siqueira JF, Rôças IN, Paiva SS, Guimarães-Pinto T, Magalhães KM, Lima KC. Bacteriologic investigation of the effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine during the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104(1):122-30.
37. Sathorn C, Parashos P, Messer HH. Effectiveness of single- versus multiple-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* 2005;38(6):347-55.
38. Sathorn C, Parashos P, Messer H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* 2007;40(1):2-10.
39. Gesi A, Hakeberg M, Warfvinge J, Bergenholtz G. Incidence of periapical lesions and clinical symptoms after pulpectomy--a clinical and radiographic evaluation of 1- versus 2-session treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101(3):379-88.
40. Molander A, Warfvinge J, Reit C, Kvist T. Clinical and Radiographic Evaluation of One- and Two-visit Endodontic Treatment of Asymptomatic Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Clinical Trial. *J Endod* 2007;33(10):1145-8.
41. Penesis VA, Fitzgerald PI, Fayad MI, Wenckus CS, BeGole EA, Johnson BR. Outcome of One-visit and Two-visit Endodontic Treatment of Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Trial with One-year Evaluation. *J Endod* 2008;34(3):251-7.
42. Kvist T, Molander A, Dahlén G, Reit C. Microbiological evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a randomized, clinical trial. *J Endod* 2004;30(8):572-6.
43. Pertot WJ, Simon S. *Le traitement endodontique*. Paris: Quintessence International; 2004.
44. Schaeffer MA, White RR, Walton RE. Determining the optimal obturation length: a meta-analysis of literature. *J Endod* 2005;31(4):271-4.
45. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, *et al*. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(1):95-9.
46. Peng L, Ye L, Tan H, Zhou X. Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis. *J Endod* 2007;33(2):106-9.
47. Peak JD, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force). *Br Dent J* 2001;190(3):140-4.
48. Chu CH, Lo EC, Cheung GS. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. *Int Endod J* 2005;38(3):179-85.
49. Aqrabawi JA. Outcome of endodontic treatment of teeth filled using lateral condensation versus vertical compaction (Schilder's technique). *J Contemp Dent Pract* 2006;7(1):17-24.
50. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *J Endod* 2003;29(12):787-93.
51. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S. Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *J Endod* 2004;30(5):302-9.
52. Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Ott KH. Long-term survival of root-canal-treated teeth: a retrospective study over 10 years. *J Endod* 2003;29(10):638-43.
53. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LS. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96(1):81-90.

54. Sritharan A. Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. *Aust Endod J* 2002;28(3):112-5.

55. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *J Prosthet Dent* 2002;87(6):674-8.

56. American Association of Endodontists. Coronal leakage. Clinical and Biological Implications in Endodontic Success. Endodontics Colleagues for Excellence 2002;Fall/Winter.

57. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16(5):218-21.

58. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28(1):12-8.

59. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Exérèse de la pulpe vitale partielle d'une dent permanente immature pour apexogénèse. Actes de nomenclature. Paris: ANAES; 2003.

60. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Exérèse du contenu canalaire non vital d'une dent permanente immature. Actes de nomenclature. Paris: ANAES; 2003.

Nomenclatures française et étrangères

American Medical Association. Code Manager 2006 [CD ROM]. Chicago (IL): AMA ; 2006.

Australian government. Department of Health and Ageing. Medicare Benefits Schedule. 1 may 2006. <http://www9.health.gov.au/mbs/>[consulté le 19-09-2006]

61. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Séance de renouvellement d'une obturation radiculaire à l'hydroxyde de calcium. Actes de nomenclature. Paris: ANAES; 2003.

62. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Obturation radiculaire d'une incisive ou d'une canine après apexification ; d'une molaire après apexification ou d'une prémolaire après apexification. Actes de nomenclature. Paris: ANAES; 2003.

63. American Academy of Pediatric Dentistry. Guidelines for pulp therapy for primary and young permanent teeth. Reviewed and reaffirmed may, 1998. In: Reference manual 2000-2001. Chicago: AAPD; 2001. p. 67-70.

64. International Association of Dental Traumatology. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. Loma Linda: IADT; 2007.

65. Mackie IC. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. Management and root canal treatment of non-vital immature permanent incisor teeth. *Int J Paediatr Dent* 1998;8(4):289-93.

66. Simon S, Rilliard F, Berdal A, Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. *Int Endod J* 2007;40(3):186-97.

67. Collège National des enseignants en odontologie conservatrice et endodontie. Dictionnaire francophone des termes d'odontologie conservatrice. Endodontie & odontologie restauratrice. Paris: Editions SNPMD; 2004.

Caisse Nationale de l'Assurance-maladie. Classification Commune des Actes Médicaux. Version 6. Mise à jour 18/09/2006 http://www.codage.ext.cnamts.fr/codif/ccam/index_presentation.php?p_site=AMELI [consulté le 19/09/2006].

Caisse Nationale de l'Assurance-maladie. Table Nationale de Codage de Biologie. Mise à jour du 13/06/2006 <http://www.codage.ext.cnamts.fr/codif/nabm/i>

ndex_presentation.php?p_site = AMELI
[consulté le 19/09/2006].

Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité. Nomenclature des prestations de santé. Mise à jour du 05/09/2006. <http://inami.fgov.be/care/fr/nomenclature/index.htm> [consulté le 19/09/2006].

Régie de l'assurance-maladie du Québec. Manuel des médecins omnipraticiens. Mise à

jour 54. Juin 2006. <http://www.ramq.gouv.qc.ca/fr/professionnels/medomni/manuel/man100.shtml> [consulté le 19/09/2006].

Régie de l'assurance-maladie du Québec. Manuel des médecins spécialistes. Mise à jour 66. Juillet 2006. http://www.ramq.gouv.qc.ca/fr/professionnels/medspe/manuel/manu_tdm.shtml [consulté le 19/09/2006].