



UNIVERSITÉ DE LILLE
DÉPARTEMENT FACULTAIRE UFR3S-ODONTOLOGIE

Année de soutenance : 2025

N°:

THÈSE POUR LE
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 18 JUIN 2025

Par Guillaume, BAERT

**Traitement endodontique initial de la dent permanente
mature : les erreurs à ne pas commettre**

JURY

Président :	Monsieur le Professeur ROBBERECHT Lieven
Assesseurs :	<u>Monsieur le Docteur GAMBIEZ Alain</u>
	Monsieur le Docteur TRENTESAUX Thomas
	Monsieur le Docteur DE CONINCK Florian



Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHIRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	A. PACAUD
Vice doyen département facultaire UFR3S-Odontologie :	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services :	L. KORAÏCHI
Responsable de la Scolarité :	V. MAURIAUCOURT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTÉ

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS ÉMÉRITE

E. DEVEAUX	Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
------------	---

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Responsable du département de Prothèse
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Vice doyen du département facultaire UFR3S-Odontologie Odontologie Pédiatrique Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale
L. ROBBERECHT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale
F. BOSCHIN	Parodontologie
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Responsable du Département de Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
H. PERSOON	Dentisterie Restauratrice Endodontie (maître de conférences des Universités associé)
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. SAVIGNAT	Responsable du Département de Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèses

PRATICIEN HOSPITALIER et UNIVERSITAIRE

M. BEDEZ	Biologie Orale
----------	----------------

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Lieven ROBBERECHT

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Section de Réhabilitation Orale

Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille

Habilité à diriger des recherches

Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

*Je vous remercie de me faire
l'honneur de présider ce jury
de thèse. Soyez assuré de
ma reconnaissance pour la
qualité de votre enseignement
tout au long de mon parcours
universitaire.*

Monsieur le Docteur Alain GAMBIEZ

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section de Réhabilitation Orale

Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme d'Études Approfondies Sciences de la Vie et de la Santé

*Je vous suis reconnaissant
d'avoir accepté de diriger
cette thèse et vous remercie
pour toute l'énergie et tout le
temps que vous avez
consacrés pour aboutir à ce
travail désormais achevé.*

Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Ethique et Droit Médical de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Pédodontie et Prévention – Paris Descartes (Paris V)

Diplôme d'Université « Soins Dentaires sous Sédation » (Aix-Marseille II)

Master 2 Ethique Médicale et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient »

Vice-président de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Responsable du département d'Odontologie Pédiatrique

*Je vous remercie d'avoir
accepté de siéger dans ce
jury. Je tiens à vous
témoigner tout mon respect
pour votre gentillesse et votre
pédagogie lors de mes
études.*

Monsieur le Docteur Florian DE CONINCK

Chef de Clinique des Universités – Assistant Hospitalier

Section de Réhabilitation Orale

Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Études Supérieures Odontologie Conservatrice Endodontie –
Université Paris Cité

Attestation Universitaire Soins Dentaires sous sédation consciente au MEOPA –
Université de Lille

*Votre présence en ce jour de
soutenance de ma thèse
m'enchanté et je vous en sais
gré. J'ai apprécié les
nombreux moments partagés
à vos côtés au cours de mes
années universitaires.*

Table des matières

Table des matières.....	11
Table des abréviations.....	12
Introduction.....	13
1. Étapes pré-opératoires et erreurs associées.....	14
1.1. Anamnèse.....	14
1.2. Examen clinique.....	14
1.3. Examen radiographique.....	18
1.4. Évaluation de la difficulté.....	23
1.5. Plateau technique.....	23
1.6. Mise en condition du patient.....	24
1.6.1. Installation.....	24
1.6.2. Communication.....	25
2. Étapes per-opératoires et erreurs associées.....	26
2.1. Anesthésie.....	26
2.2. Reconstitution pré-endodontique.....	28
2.3. Pose de la digue.....	30
2.4. Cavité d'accès.....	31
2.5. Préparation canalaire.....	34
2.5.1. Mise en forme canalaire.....	34
2.5.2. Irrigation.....	37
2.5.3. Longueur de travail.....	38
2.5.4. Perméabilité apicale.....	39
2.5.5. Validation de la ou des préparation(s) canalaire(s).....	40
2.6. Obturation.....	40
3. Étapes post-opératoires et erreurs associées.....	43
3.1. Restauration post-endodontique.....	43
3.2. Recommandations, explications et prescriptions post-opératoires.....	44
3.3. Surveillance clinique.....	46
Conclusion.....	47
Bibliographie.....	48
Table des figures.....	57
Annexes.....	61

Table des abréviations

2D : 2 dimensions

3D : 3 dimensions

AAE : American Association of Endodontists

AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens

CBCT : Cone Beam Computed Tomography

CVI : Ciment Verre Ionomère

EDTA : acide ÉthylèneDiamineTétraAcétique

IRM : Intermediate Restorative Material

LAE : Localisateur d'Apex Électronique

LIPOE : Lésion Inflammatoire Péri-radriculaire d'Origine Endodontique

LT : Longueur de Travail

mm : millimètre(s)

NaOCl : hypochlorite de sodium

NiTi : Nickel Titane

RLP : Radiographie Lime en Place

RMIPP : Restauration par Matériau Inséré en Phase Plastique

RPE : Reconstitution Pré-Endodontique

TEI : Traitement Endodontique Initial

Introduction

L'endodontie est la discipline de l'odontologie qui concerne la prévention, le diagnostic et le traitement des maladies de la pulpe et des manifestations péri-radiculaires associées. L'endodontie par voie orthograde correspond à l'approche conventionnelle du traitement canalaire par voie coronaire. L'endodontie par voie rétrograde correspond à une approche chirurgicale du traitement canalaire par voie apicale [20]. Les traitements endodontiques orthogrades regroupent un ensemble de thérapeutiques dont l'objectif est de maintenir tout ou partie de l'organe dentaire sur arcade en préservant, lorsque cela est possible, tout ou partie du tissu pulpaire vital ou en permettant la recolonisation de l'espace pulpaire par des procédures régénératives. L'un des traitements endodontiques par voie orthograde les plus fréquents est appelé traitement endodontique initial (TEI). Il consiste à traiter le système canalaire en respectant la triade endodontique : préparation, désinfection et obturation [20]. Il est indiqué lorsque la pulpe souffre d'une inflammation irréversible aiguë ou chronique consécutive à une agression (carie, lésion d'usure, fracture, fêlure, pathologie parodontale, origine iatrogène) ou lorsqu'elle est nécrosée. Il peut aussi être indiqué pour des raisons pronostiques ou prothétiques [12].

La prédictibilité des TEI est bonne pour ne pas dire excellente quand celui-ci est mené dans les règles de l'art. Mener à bien un TEI exige des pré-requis indispensables. Il est nécessaire de maîtriser des connaissances provenant de nombreux domaines. L'anatomie de la cavité buccale, l'anatomie dentaire et l'anatomie endodontique sont des piliers de ce savoir. Les mécanismes histo-physio-pathologiques menant à l'inflammation et à la nécrose du tissu pulpaire ainsi qu'à l'inflammation des tissus parodontaux sont un autre pilier de ce savoir. Ces bases permettent de comprendre les conduites à mettre en œuvre afin d'assurer la guérison du tissu pulpaire et / ou des tissus parodontaux. Celles-ci sont essentiellement des interventions d'un haut niveau technique qui nécessitent un entraînement préalable et une courbe d'apprentissage plus ou moins longue pour parvenir au succès clinique. L'expérience s'acquiert par la répétition des gestes en respectant des protocoles opératoires. Peu à peu, la maîtrise s'affine et les fautes opératoires diminuent, laissant de moins en moins de place à l'erreur. Celle-ci peut survenir à n'importe quelle étape du TEI, du diagnostic au contrôle clinique. Ainsi, les

différentes phases que sont la préparation du plateau technique, la mise en condition du patient, l'anesthésie, la reconstitution pré-endodontique, la pose de la digue, la cavité d'accès, la préparation canalaire, l'obturation canalaire et la reconstitution post-endodontique, se caractérisent par un certain nombre d'erreurs qui réduisent les chances de succès thérapeutique. L'objectif du présent travail est de mettre en lumière les plus récurrentes d'entre-elles.

1. Étapes pré-opératoires et erreurs associées

1.1 Anamnèse

L'anamnèse constitue la première étape préalable à tout traitement médical. Son objectif est de recueillir le motif de consultation du patient, des informations sur ses antécédents médicaux et dentaires, son hygiène bucco-dentaire, les soins antérieurs sur ses dents, la raison de ces interventions, la présence ou non de douleurs antérieures, la caractérisation et la localisation de douleurs actuelles lorsqu'elles existent. Ces données sont récoltées via un questionnaire médical qui peut être accompagné d'un questionnaire des douleurs (*Annexe 1*). Il est complété par un échange oral. Ces informations comportent une part de subjectivité. Le praticien doit décoder le langage du patient en s'y adaptant par la vulgarisation de son propre discours scientifique. Les questions doivent être ouvertes afin de donner au patient la possibilité de s'exprimer. Ces données permettront d'orienter les examens clinique et radiographique dans le but d'aboutir à une hypothèse diagnostique.

1.2. Examen clinique

L'objectif de l'examen clinique est de poser une hypothèse diagnostique (pulpite (aiguë ou non, réversible ou non), nécrose pulpaire, parodontite apicale) en regroupant des informations objectives et subjectives inhérentes à l'observation des dents et des tissus parodontaux et à la réalisation de plusieurs tests. D'après Garry Carr, on ne peut soigner que ce que l'on voit. Par conséquent, se priver de moyens permettant la visualisation nette et précise d'éléments participant au diagnostic constitue une erreur primaire. Les aides optiques (loupes binoculaires et microscope) sont un outil indispensable (*Figures 1 et 2*). Grâce à leur grossissement et à la lumière qu'elles apportent,

elles permettent de déceler de nombreux détails qui sont difficilement perceptibles à l'œil nu. La détection des fêlures, des pertes d'étanchéité des restaurations, des lésions carieuses, des changements de couleur dentaire et des lésions d'usure est essentielle (*Figures 3 et 4*) [9].



Figure 1 : Loupes binoculaires [9]



Figure 2 : Microscope opératoire dentaire

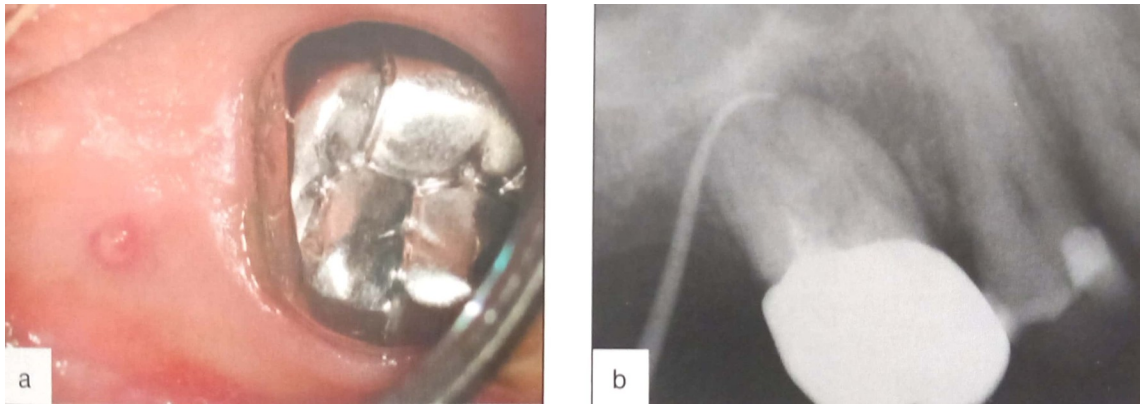


Figure 3 : Fêlures visibles sous microscope après dépose d'une ancienne restauration



Figure 4 : Lésion carieuse secondaire visible sous microscope après perte d'une ancienne restauration

En ce qui concerne les tissus mous, leur examen sous loupes binoculaires peut mener à la détection de fistules permettant d'identifier radiographiquement la dent causale lorsqu'un cône de gutta-percha est inséré à l'intérieur de l'ostium fistulaire (*Figure 5*) [9].



***Figure 5 :** Fistule apparue en regard d'une première molaire maxillaire droite (16) atteinte d'une pathologie endodontique [56]*
a) Vue endobuccale de la fistule située en distal de la molaire
b) Radiographie rétro-alvéolaire d'un cône de gutta-percha inséré dans l'ostium fistulaire et atteignant la lésion apicale de la molaire

La palpation, la percussion, le test de morsure et le test de sensibilité pulpaire font partie des tests établissant le diagnostic [11,26]. Ils doivent permettre de définir le statut pulpaire [11,26] et de recueillir des signes d'inflammation, de douleur et / ou d'infection de la dent [26]. Se priver de ces tests ou mal les réaliser constitue une erreur majeure puisqu'ils permettent de poser des diagnostics différentiels et d'éviter une mauvaise décision thérapeutique [26]. Pour ce faire, différents instruments sont communément utilisés tels qu'un miroir de bouche (*Figure 6*), une paire de précelles, une sonde exploratrice et une sonde parodontale [11].



***Figure 6 :** Miroirs de bouche en rhodium*

La sonde parodontale permet de détecter une fêlure ou fracture radiculaire verticale en cas de sondage parodontal profond et ponctuel (*Figure 7*). Ce type de sondage parodontal n'est pas présent autour d'une dent atteinte de pathologie endodontique [35].



Figure 7 : Sondage parodontal profond et ponctuel évoquant une fêlure ou fracture radiculaire verticale sur une canine maxillaire droite (13) [55]

De plus, les dents altérées au niveau de l'endodonte ou du parodonte peuvent s'avérer douloureuses lors des tests de percussion et de morsure (*Figure 8*) [35].



Figure 8 : Test de morsure réalisé à l'aide du Tooth Slooth Fracture Detector® [64]

Le test de sensibilité pulpaire permet de les différencier [35] selon l'intensité et la persistance de la douleur après l'arrêt du stimulus. Il est nécessaire de

tester la dent suspectée d'être causale ainsi que d'autres dents à valeur de témoin et de laisser le temps au produit réfrigérant d'agir sur les dents au risque de se retrouver avec des faux positifs et des faux négatifs et de biaiser le diagnostic (*Figure 9*).



***Figure 9 :** Test au froid réalisé sur une première molaire maxillaire gauche (26) en vestibulaire au niveau du tiers cervical [56]*

L'ouverture buccale peut influencer le déroulé du TEI. Elle doit être suffisante pour rendre la dent accessible aux instruments. Le cas contraire empêche le traitement d'être entrepris. La position de la dent est aussi à noter. Cette dernière peut avoir subi une rotation, version, égression ou ingression, obligeant le praticien à une grande vigilance lors de la réalisation de la cavité d'accès et de la recherche des cornes pulpaires.

1.3. Examen radiographique

L'examen radiographique a pour but de fournir des informations complémentaires pour aboutir à une hypothèse diagnostique. La radiographie intra-orale de type rétro-alvéolaire est considérée comme le gold standard. Elle permet de visualiser la dent ainsi que son support parodontal sur un plan en 2 dimensions (2D). Plusieurs erreurs peuvent être commises : les radiographies peuvent être techniquement incorrectes, observées dans de mauvaises conditions ou mal interprétées. Si elles sont mal réalisées, le praticien peut rater certaines informations (*Figure 10*) [72].



Figure 10 : Radiographie rétro-alvéolaire non centrée avec halo blanc et absence de visualisation totale de la structure coronaire

La technique parallèle (ou orthogonale) réduit les distorsions, les erreurs procédurales et l'irradiation du patient grâce aux angulateurs (Figures 11, 12, 13 et 14) [72].

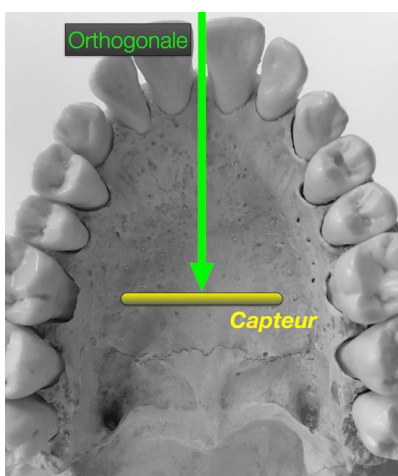


Figure 11 : Technique parallèle en secteur antérieur

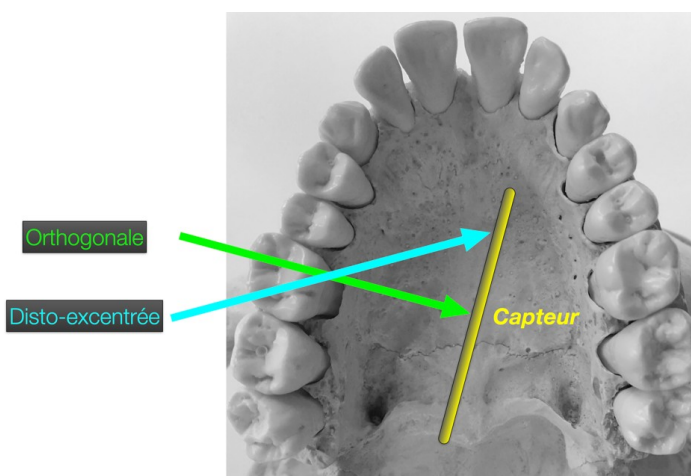


Figure 12 : Techniques parallèle et disto-excentrée en secteur postérieur

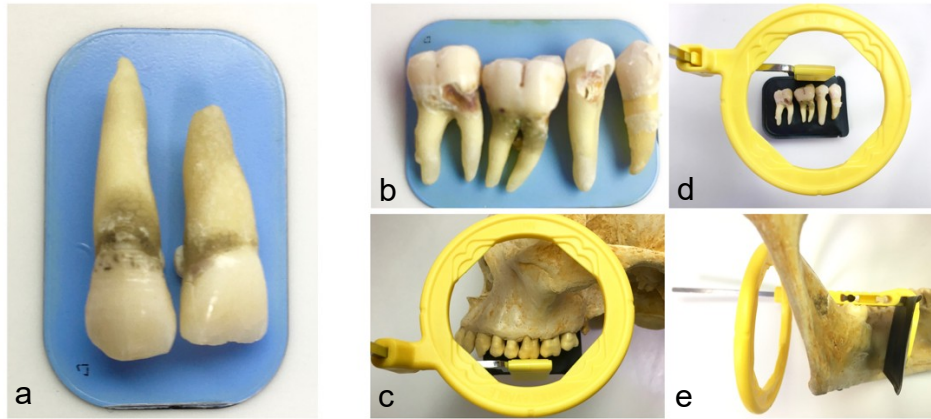


Figure 13 : Disposition des films radiographiques

- a) En secteur antérieur maxillaire
- b) En secteur postérieur mandibulaire
- Et positionnement des angulateurs
- c) En secteur postérieur maxillaire
- d) e) En secteur postérieur mandibulaire



Figure 14 : Prise de radiographie rétro-alvéolaire en technique parallèle

Une des limites de la radiographie rétro-alvéolaire et de la technique parallèle réside dans la superposition des structures sur un plan en 2D (Figure 15). Les radiographies excentrées permettent d'interpréter partiellement en 3 dimensions (3D) les structures observées (Figures 16 et 17).

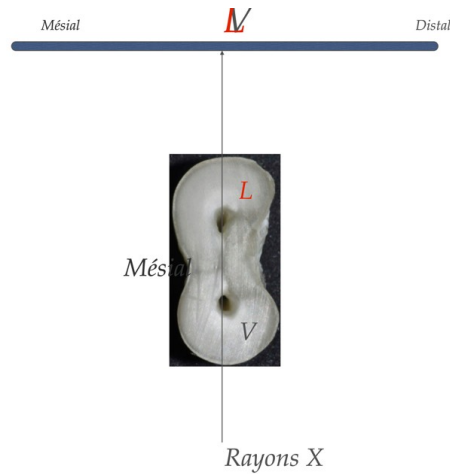


Figure 15 : *Problème de superposition des radiographies rétro-alvéolaires*

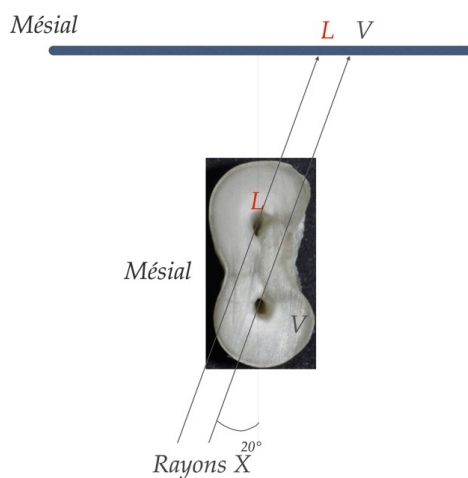


Figure 16 : *Technique méso-excentrée*

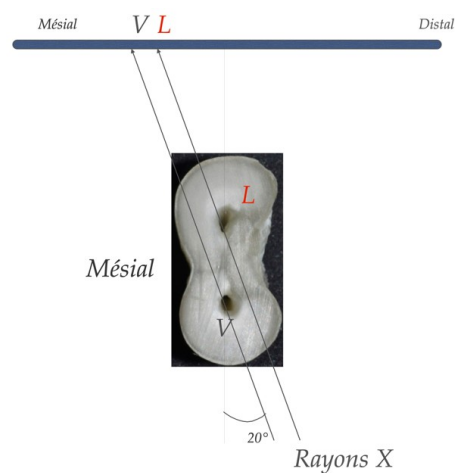


Figure 17 : *Technique disto-excentrée*

La radiographie tri-dimensionnelle de type Cone Beam Computed Tomography (CBCT) permet d'étudier la dent en 3D dans les plans coronal, sagittal et axial. Ne pas y recourir lors de cas cliniques complexes tels que les résorptions cervicales externes [46], résorptions internes, traumatismes et autres fractures radiculaires [58] apparaît comme une erreur manifeste puisque le CBCT pare aux limites de la radiographie 2D conventionnelle. Fournissant au praticien des données plus étayées sur la dent à traiter, il permet de détecter, évaluer et planifier un plan de traitement avec une grande précision. Il peut s'avérer crucial pour la localisation de parodontites apicales (*Figure 18*) [29,63], le décryptage de canaux calcifiés [58], la morphologie de la chambre pulpaire, la position précise des racines, l'anatomie canalaire complexe (nombre de canaux et de foramina apicaux, localisation des canaux, présence d'isthmes)

(Figure 19) [7,17,58,63], la proximité du sinus maxillaire avec les apex des racines des dents postérieures maxillaires ou face à des patients présentant des signes cliniques contradictoires ou non spécifiques [58]. Cet outil permet d'anticiper les potentielles complications procédurales et d'éviter les accidents iatrogènes [34]. Le CBCT présente des artéfacts liés à la présence de certains matériaux (gutta-percha, métal, zircone, cônes d'argent) qui perturbent l'interprétation. Le moindre mouvement du patient durant l'examen induit un flou de bougé pouvant altérer l'interprétation.

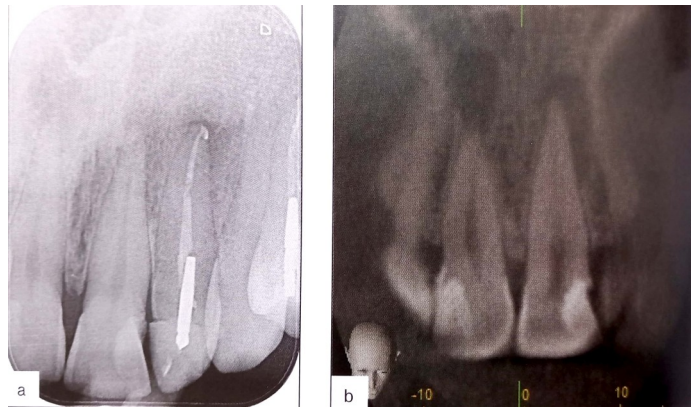


Figure 18 : Comparaison de clichés radiographiques [56]

- a) Lésions apicales difficilement identifiables sur la radiographie rétro-alvéolaire*
- b) Mise en évidence de lésions au niveau du tiers apical des incisives centrales maxillaires droite (11) et gauche (21) sur la coupe coronale de CBCT*

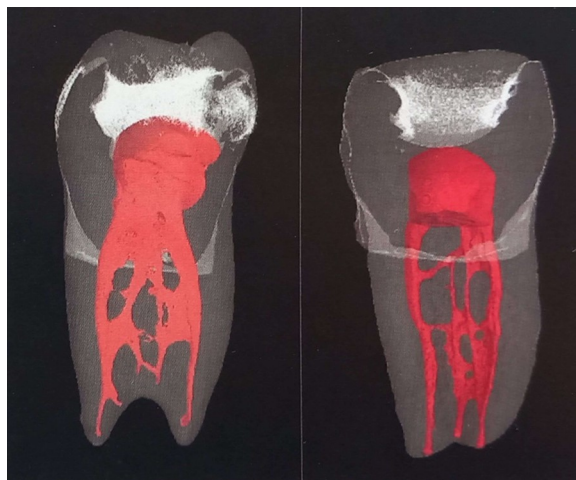


Figure 19 : Reconstitution tridimensionnelle de 2 molaires mandibulaires montrant la complexité du système endodontique [56]

1.4. Évaluation de la difficulté

L'évaluation de la difficulté d'une situation clinique a pour but d'améliorer le plan de traitement endodontique et de déterminer si le patient peut être soigné par un dentiste omnipraticien ou s'il doit être adressé à un endodontiste spécialiste le cas échéant. Ne pas évaluer la difficulté de la dent à traiter et se lancer sans analyse rigoureuse dans un traitement endodontique constitue une faute. Il est important pour chaque praticien de connaître ses limites (connaissance, expérience, matériel) afin de minimiser le risque d'erreur de procédure. L'Association Américaine d'Endodontistes (AAE) a élaboré un outil d'évaluation de la difficulté (*Annexe 2*). Cette évaluation est divisée en 4 domaines : patient, diagnostic, traitement et considérations additionnelles [4]. Elle classe les cas cliniques en difficulté minimale, modérée ou élevée. Un cas de difficulté minimale correspond à des critères uniquement situés dans la catégorie de difficulté minimale. Un praticien compétent, même avec une expérience limitée, devrait être à même d'obtenir une guérison de la dent. Un cas de difficulté modérée comprend un ou plusieurs facteurs de la catégorie de difficulté modérée. Les cas sont complexes et constituent un défi pour un praticien compétent. Un cas de difficulté élevée inclut au moins un facteur de la catégorie de difficulté élevée et de nombreux facteurs des autres catégories. Traiter ce cas relève d'un véritable challenge, même pour un praticien expérimenté [4].

1.5. Plateau technique

La préparation du plateau technique consiste à mettre à disposition immédiate du praticien et de manière ordonnée le matériel et les matériaux nécessaires au bon déroulement du TEI (*Figure 20*). Le non respect de ce principe génère des pertes de temps et d'efficacité. Par ailleurs, il augmente le risque de faute d'asepsie. L'enchaînement des différents gestes doit être anticipé pour améliorer l'ergonomie.



Figure 20 : Disposition d'une partie du plateau technique d'un traitement endodontique initial

1.6. Mise en condition du patient

1.6.1. Installation

L'installation du patient a pour but de le mettre dans les meilleures conditions possibles pour recevoir le soin. Installer confortablement un patient peut sembler anodin, voire futile, quand on pense aux chances de succès d'un TEI. Pourtant, une mauvaise installation peut rapidement devenir un problème. Une tête mal ajustée suffit par exemple à ce qu'un patient se sente mal installé sur le fauteuil dentaire et bouge inlassablement pour trouver une position idéale. Perte des points d'appui, perte des repères coronaires, perte de temps, agacement du praticien et du patient, les conséquences d'une installation inadéquate du patient sont nombreuses. En plus du côté physique, l'installation du patient doit aborder un aspect psychologique. Pour être mis dans les meilleures dispositions, le patient doit se sentir en confiance, ne pas être stressé tout au long du traitement au contact du praticien. Écran au plafond, musique apaisante, environnement chaleureux sont autant d'accessoires qui participent à la mise en confiance et à la relaxation du patient (*Figures 21, 22 et 23*).



Figure 21 : Accueil



Figure 22 : Salle d'attente



Figure 23 : Salle de soins

1.6.2. Communication

La communication a pour objectif d'instaurer une relation de confiance entre le patient et le professionnel de santé. Le TEI est un acte long, complexe, au protocole strict comportant de nombreuses étapes. Le patient doit en être informé tout comme il doit être prévenu des potentiels risques associés. Obtenir son adhésion et sa compliance est essentiel (*Figure 24*). Les patients cherchent de plus en plus à être informés sur leur(s) pathologie(s) et les traitements associés. Le co-diagnostic y contribue directement. Il ne faut pas le négliger.



Figure 24 : Communication avec le patient à l'aide de photographies ou de vidéographies diffusées sur un écran facilitant sa compréhension et sa compliance

2. Étapes per-opératoires et erreurs associées

2.1. Anesthésie

L'anesthésie constitue la première étape per-opératoire du TEI. Elle est réalisée à l'aide d'une seringue, d'aiguille(s) et de cartouche(s) d'anesthésie (*Figure 25*). Son but est d'obtenir une analgésie des tissus pulpaire et / ou parodontaux de façon rapide et d'une durée compatible avec la réalisation du TEI. En cas d'échec, elle est d'une installation lente, d'une faible profondeur et / ou d'une durée insuffisante. Le silence opératoire n'est pas obtenu [52].



Figure 25 : Aiguilles et cartouches d'anesthésie

Les erreurs pouvant mener à l'échec anesthésique sont liées à une méconnaissance de l'anatomie crânio-faciale [15,36] et des mécanismes vasculo-nerveux de l'inflammation [15]. Des paramètres tels que la diffusion de la solution anesthésique à distance de la cible anatomique [15], l'épaisseur de la corticale mandibulaire [15], la divergence des racines vestibulaires et palatines des molaires maxillaires [15], des innervations accessoires ou croisées [15,36] peuvent générer des échecs anesthésiques. L'inflammation est responsable d'une diminution, voire d'un blocage, des effets des molécules d'anesthésie [15,36]. Par ailleurs, la multiplication des injections au même point est une erreur puisqu'elle n'améliore pas le taux de succès [65,66]. En revanche, le conditionnement psychologique du patient via une attitude empathique et rassurante [15], une prémédication sédatrice de benzodiazépines [24,36], une prescription pré-opératoire d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) [2,42,44], l'utilisation d'un vasoconstricteur de type adrénaline dans la solution anesthésique [32] et la modification de la technique

par une approche loco-régionale [15] permettent d'améliorer le taux de succès anesthésique (*Figures 26 et 27*). Le bloc mandibulaire doit souvent être suppléé par des infiltrations complémentaires vestibulaire et linguale [1,71].

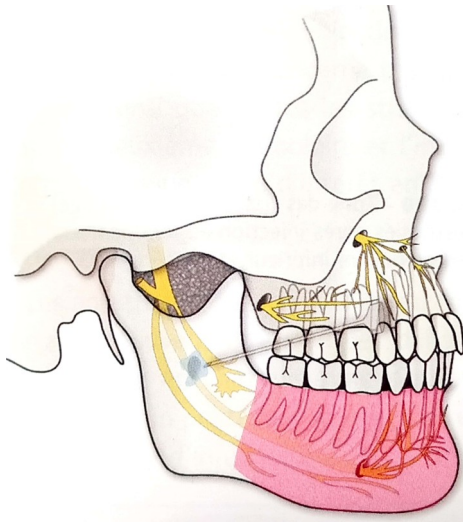


Figure 26 : Schéma de l'anesthésie du bloc mandibulaire et territoire anesthésié correspondant (en rouge) [55]



Figure 27 : Anesthésie du bloc mandibulaire [55]

Les molaires mandibulaires en pulpite irréversible aiguë sont les situations les plus complexes à gérer [67,71]. Les anesthésies intra-osseuses de type intraligamentaire, transcorticale et transseptale réalisées avec un dispositif électronique, constituent une alternative et / ou un complément pour les soigner (*Figure 28*) [67].



Figure 28 : Dispositif électronique permettant la réalisation de l'anesthésie transcorticale : QuickSleeper® 5 [56]

2.2. Reconstitution pré-endodontique

La reconstitution pré-endodontique (RPE) a pour objectifs de faciliter la pose de la digue en rendant le crampon plus stable, faciliter l'isolation salivaire, créer un réservoir à 4 parois pour les solutions d'irrigation, faciliter la pose d'un matériau de temporisation étanche, obtenir des repères occlusaux fiables pour un placement reproductible des stops en silicone et réduire les risques de fracture. Elle fait suite à l'élimination des tissus carieux et des restaurations non étanches (*Figure 29*) [19].



***Figure 29 :** Canine maxillaire droite (13) délabrée nécessitant une RPE avant d'entreprendre la préparation canalaire [56]*

Pour sa mise en place, la dent peut nécessiter un aménagement parodontal pour rétracter les gencives avec une pâte de type Expasyl® (*Figure 30*), une elongation coronaire ou une gingivectomie. Cette dernière est mise en œuvre à l'aide d'un bistouri électrique qui élimine le tissu gingival excédentaire et provoque la coagulation avec la chaleur apportée (*Figure 31*). La réalisation de la RPE est permise par la mise en place d'une matrice ou d'une bague de cuivre (*Figures 32 et 33*) [19].



***Figure 30 :** Expasyl® et son pistolet*



***Figure 31 :** Bistouri électrique*

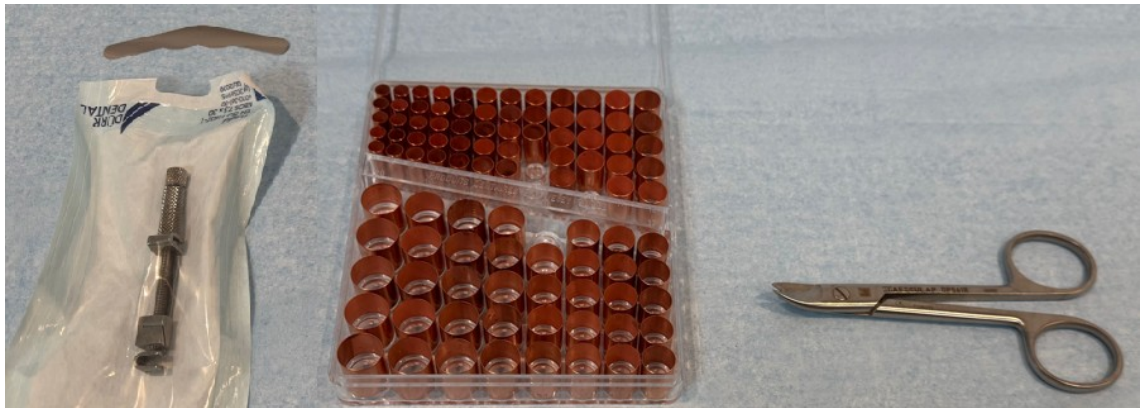


Figure 32 : Porte-matrice et matrice Tofflemire, bagues de cuivre et ciseaux à couronnes



Figure 33 : Bague de cuivre sertie autour de la dent en vue de la mise en place d'une RPE

Une des erreurs réside dans un mauvais choix du matériau pour la réaliser. Les ciments verre ionomère (CVI) ne sont pas les matériaux les plus judicieux en raison de leur faible résistance mécanique qui nécessite de les déposer à la fin du TEI (*Figure 34*). La RPE a tout intérêt à faire partie intégrante de la future restauration post-endodontique et à ne pas être déposée (partiellement ou totalement). Des résines composites duales de type Rebilda® remplissent ce cahier des charges [19]. Les entrées canalaire doivent parfois être protégées par des cônes de gutta-percha pour qu'elles ne soient pas recouvertes de résine.



Figure 34 : RPE en CVI vouée à être déposée à la fin du traitement [56]

2.3. Pose de la digue

La digue préalablement perforée par une pince emporte-pièce, se pose à l'aide d'un crampon, d'une pince à crampons, d'un cadre à digue, de fil dentaire et accessoirement de Wedjet® (Figure 35). Lorsqu'elle est parfaitement étanche, elle contribue à l'asepsie lors de la procédure endodontique (Figure 36). Elle isole la dent contre la salive et les bactéries [3,5,26]. Elle permet aussi le contrôle des infections croisées avec le personnel soignant [5,26].

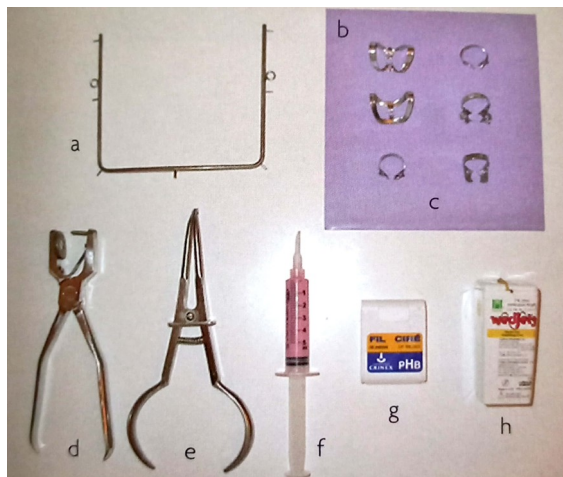


Figure 35 : Matériel de digue [56]

- a) Cadre à digue
- b) Feuille de digue
- c) Sélection de crampons
- d) Pince emporte-pièce
- e) Pince à crampons
- f) Seringue contenant de la crème adhésive pour calfater la digue
- g) Fil dentaire
- h) Wedjet



Figure 36 : Digue parfaitement étanche posée autour d'une deuxième molaire maxillaire droite (17) [56]

Ne pas mettre en place la digue ou la poser de façon inadéquate est un manquement majeur (*Figure 37*). Cela présente certains dangers tels que l'ingestion et l'inhalation d'instruments et / ou de produits [3,5,26]. Ces incidents peuvent provoquer des conséquences sérieuses, voire mortelles [5,26]. La digue améliore également l'efficacité du traitement en optimisant la visibilité et en rétractant les tissus mous [3,5].

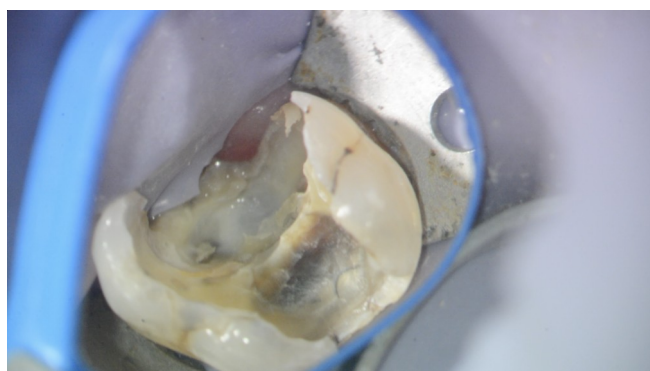


Figure 37 : Digue non étanche avec curetage carieux non terminé, absence de RPE préalable et présence de salive

2.4. Cavité d'accès

L'objectif de la cavité d'accès est d'éliminer totalement le plafond et le contenu de la chambre pulpaire tout en préservant le plancher. Le tissu carieux doit être retiré et les restaurations coronaires déposées afin d'évaluer la valeur mécanique résiduelle de la couronne et la présence de fêlures. La cavité d'accès doit permettre l'aménagement des entrées canalaire pour que les

instruments de préparation canalaire puissent accéder directement au tiers apical ou à la première courbure (*Figures 38 et 39*) [26].



Figure 38 : Triangles dentinaires empêchant l'accès direct au tiers apical ou à la première courbure

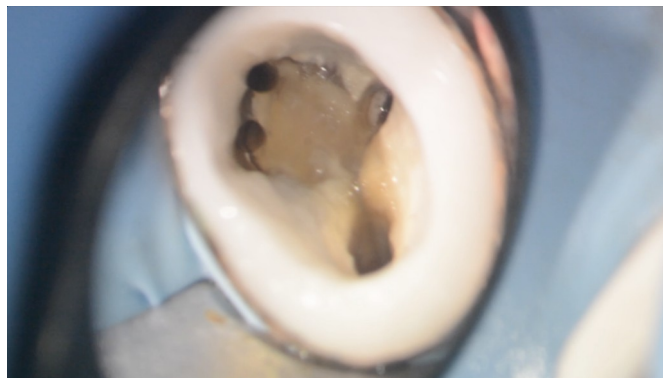


Figure 39 : Cavité d'accès avec aménagement des entrées canalaire

La plupart des erreurs de cavité d'accès proviennent d'une mauvaise représentation spatiale de la chambre pulpaire. Parmi elles, on retrouve une mauvaise cavité de délinéation (*Figure 40*), un mauvais choix du point de trépanation, l'oubli de certains canaux radiculaires, un délabrement coronaire excessif (pouvant aller jusqu'à la perforation (*Figure 41*)), l'absence de sécurisation mécanique des parois, l'absence d'effet réservoir pour les irrigants et l'absence de profondeur suffisante pour la mise en place d'un matériau d'obturation provisoire [26].

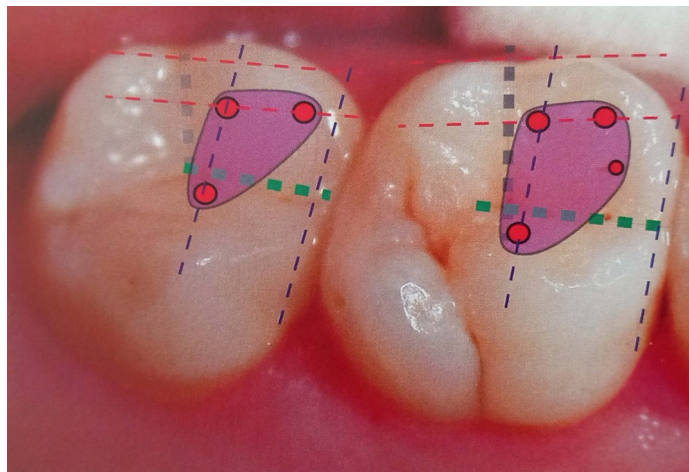


Figure 40 : Représentation schématique de la cavité de délinéation des premières et deuxième molaires maxillaires [56]

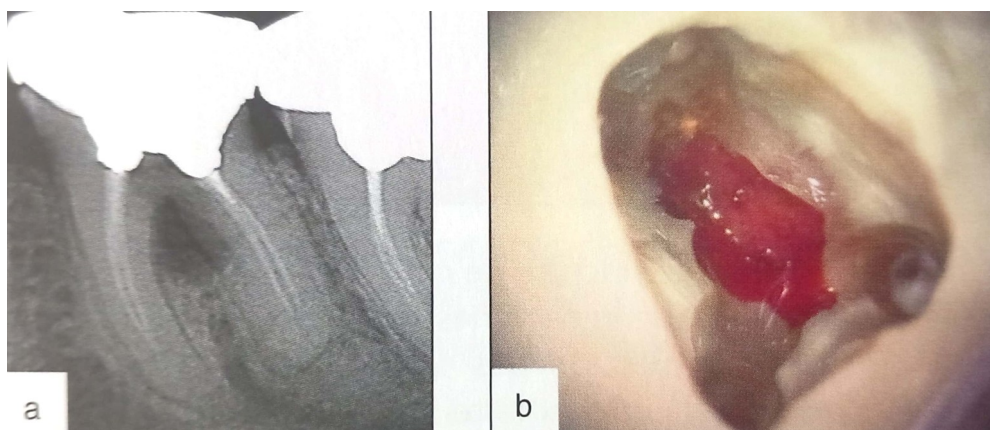


Figure 41 : Perforation du plancher pulpaire d'une première molaire mandibulaire gauche (36) [56]

- a) Lésion osseuse inter-radiculaire visible sur la radiographie pré-opératoire*
- b) Perforation du plancher pulpaire visible sur la photographie endobuccale*

Ces erreurs font suite à celles commises lors des étapes antérieures à la cavité d'accès (notamment une insuffisance d'analyse des radiographies des dents en cas de calcification ou d'atrophie pulpaire (*Figure 42*)), à une mauvaise interprétation des couleurs dentinaires et de la cartographie du plancher pulpaire en particulier ainsi qu'à l'emploi de fraises inadéquates (*Figure 43*) [26].

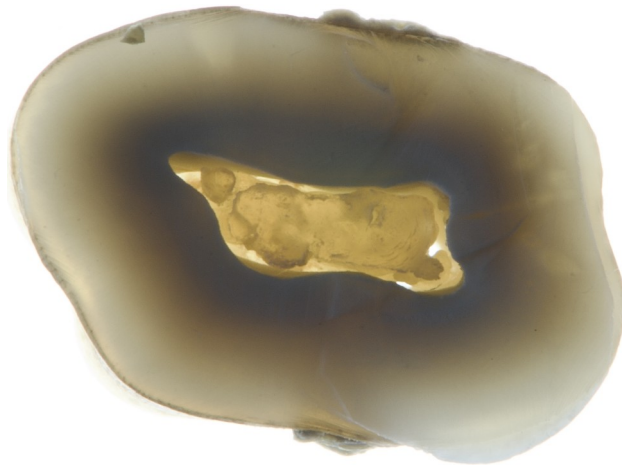


Figure 42 : Coupe axiale en transillumination d'une molaire à hauteur de la chambre pulpaire remplie de pulpolithes



Figure 43 : Séquenceur de fraises pour cavité d'accès

2.5. Préparation canalaire

2.5.1. Mise en forme canalaire

L'objectif de la mise en forme canalaire consiste en une préparation tridimensionnelle du système canalaire pour permettre aux solutions d'irrigation d'atteindre l'ensemble de l'espace pulpaire, y compris la zone apicale. Chaque portion du canal est abordée de la façon suivante : exploration, pré-élargissement puis mise en forme via différents instruments (limes en acier manuelles ou mécanisées, limes en nickel titane (NiTi) rotatives ou en réciprocité (*Figure 44*)) [47]. La mise en forme débute au niveau des deux tiers coronaires du canal puis se poursuit au niveau du tiers apical [47] selon la méthode du crown-down [39] avec l'emploi successif d'instruments de diamètre croissant.



Figure 44 : Limes de mise en forme canalaire du système ProTaper Gold® [56]

De nombreuses erreurs peuvent survenir lors de cette étape. Les butées sont possibles dans les cas de courbure canalaire (*Figure 45a*). Elles peuvent se transformer en perforations (*Figure 45b*). Le transport interne du foramen se produit lorsque l'on cherche à travailler en deçà du foramen apical. Ceci aboutit à la formation d'une butée apicale (*Figure 45c*). Le transport externe du foramen (« zipping ») apparaît lorsque l'instrument arrive au foramen ou le dépasse tout en se redressant, engendrant un foramen déchiré en forme de sablier. L'obturation étanche de ce dernier devient alors difficile, voire impossible (*Figure 45d*). Le « stripping » correspond à la fragilisation d'une paroi canalaire, notamment avec un risque de perforation latérale dans la zone inter-radiculaire des dents pluri-radiculées [70]. Il est causé par une sur-instrumentation de la paroi interne. Cela peut être évité dans le cas des dents pluri-radiculées lors du retrait de l'instrument en prenant appui sur la paroi dite « de sécurité » qui est opposée à la furcation [47].

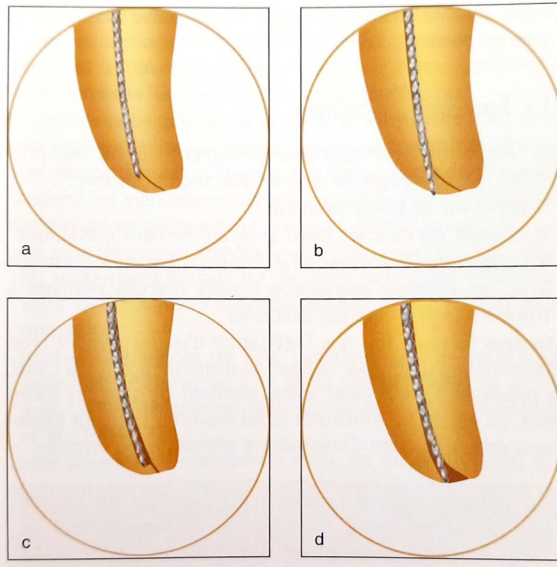


Figure 45 : Incidents lors de la mise en forme canalaire [56]

a) Butée

b) Perforation

c) Transport interne du foramen

d) Transport externe du foramen

Des fractures d'instruments peuvent également survenir. La fracture par torsion [43] se produit lorsqu'un instrument mécanisé est forcé et bloqué dans un canal trop étroit ou lorsqu'un instrument rotatif n'est pas nettoyé lors de chaque passage dans un canal, que des débris dentinaires s'accumulent dans les spires, qu'il devient moins efficace et que le praticien exerce inconsciemment une pression plus importante [47]. La fracture par fatigue cyclique [43] apparaît lors d'utilisations successives ou prolongées dans un canal courbé, entraînant une accumulation de contraintes dans la masse de l'alliage. Un diamètre élevé, un alliage NiTi de mauvaise qualité, une courbure canalaire abrupte ou une double courbure et l'usage d'instruments en rotation continue (en opposition à la réciprocité) augmentent le risque de fracture par fatigue cyclique [47]. Les instruments fracturés représentent un obstacle à la progression du TEI et peuvent engendrer un échec thérapeutique puisqu'une portion du canal ne sera pas mise en forme, nettoyée, irriguée et obturée (Figure 46) [60]. Leur retrait ou leur contournement est complexe et chronophage.



***Figure 46 :** Lime fracturée dans le tiers apical de la racine mésio-vestibulaire d'une première molaire maxillaire droite (16)*

La flexibilité d'un instrument décroît avec l'augmentation de sa masse, ce qui augmente le risque de transport de la trajectoire canalaire. L'effet de vissage des instruments est éliminé par l'utilisation de la réciprocité au contraire de la rotation continue [47].

2.5.2 Irrigation

L'objectif de l'irrigation est d'aboutir à un espace radiculaire dépourvu de tissu et de débris pulpaire. Plusieurs solutions sont employées à cette fin telles que l'hypochlorite de sodium (NaOCl) et l'acide éthylènediaminetétraacétique (EDTA) (*Figure 47*). Le canal doit être irrigué au NaOCl entre chaque passage de limes [63].



***Figure 47 :** Aiguilles, seringues et solutions d'irrigation*

L'hypochlorite de sodium est un agent cytotoxique [45]. Cet irrigant peut être source d'accidents en cas d'erreurs commises en amont ou de mauvaise manipulation (*Figure 48*). Ils peuvent être dus à une longueur de travail

incorrecte, un élargissement iatrogène du foramen apical, une perforation latérale de la racine, un enfoncement de l'aiguille d'irrigation [31,59] ou une surpression exercée sur le piston.

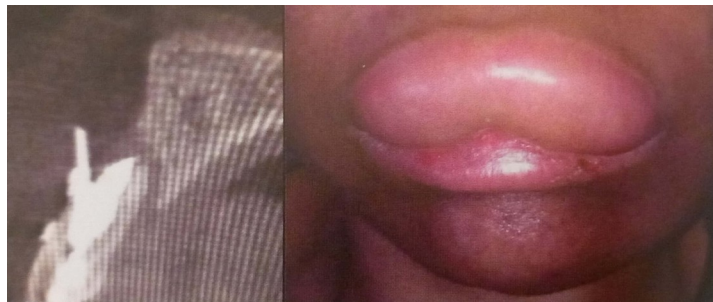


Figure 48 : Macrochéilite supérieure suite à une injection accidentelle de NaOCl au niveau d'une incisive centrale maxillaire [56]

Pour éviter ce type d'incident, il est recommandé aux praticiens de placer l'aiguille au maximum à 2 millimètres (mm) du foramen apical, de ne pas la coincer, d'expulser doucement la solution de NaOCl et d'observer que celle-ci ressort bien [14]. Il est également nécessaire de respecter l'intégrité du canal en établissant une longueur de travail correcte pour éviter les sur-instrumentations, les élargissements iatrogènes du foramen apical et les perforations [63].

2.5.3 Longueur de travail

La détermination de la longueur de travail (LT) a pour but d'identifier l'extrémité du canal à laquelle le tiers apical doit être nettoyé, désinfecté et obturé sans irriter les tissus extra-radiculaires : c'est la constriction apicale. Une LT incorrecte augmente les risques de sur et sous-instrumentation, sur et sous-obturation, butée, perforation et transport de la constriction apicale [51]. Il existe 2 méthodes pour déterminer la longueur de travail : la radiographie lime en place (RLP) et le localisateur d'apex électronique (LAE) (Figure 49) [11].



Figure 49 : Localisateur d'apex électronique

Le recours à une RLP n'est pas judicieux. Les RLP sont moins précises et moins fiables que les LAE [48]. La prise d'une radiographie pré-opératoire couplée à l'utilisation d'un LAE permet d'obtenir des résultats cliniques plus prévisibles [10,41]. Les LAE modernes doivent fonctionner dans des canaux remplis d'irrigant pour ne pas générer de LT inconstantes dans des canaux secs [25]. De plus, les LAE peuvent indiquer des mesures erronées de LT en raison de problèmes de dérivation du courant électrique. Ces derniers peuvent être causés par des fuites salivaires, un contact du crochet labial avec un élément métallique, un contact de l'électrode ou d'un instrument endodontique avec un élément métallique, l'utilisation d'un diamètre trop faible par rapport au diamètre apical ou encore un exsudat apical purulent ou sanguin abondant [47]. Une autre erreur concerne les stops siliconés utilisés sur les limes. Ils peuvent glisser lors de la manipulation de l'instrument et ainsi fausser la LT. Pour éviter ce type d'erreur, certains praticiens fixent les stops avec de la résine. Il est également possible de remplacer les stops par des espaceurs qui permettent d'éliminer les mouvements des stops [25].

2.5.4. Perméabilité apicale

La perméabilité apicale est vérifiée via une lime de faible diamètre (lime K08 ou K10) qui dépasse le foramen entre 0,5 et 1 mm [16,53]. Elle doit être recherchée lors de l'exploration du tiers apical et après chaque passage d'instruments avec pour objectifs de la maintenir et d'éviter l'accumulation de débris dentino-pulpaire en les mettant en suspension dans la solution d'irrigation. En cas de non respect de cette étape, le risque est de créer successivement un bouchon puis une butée dans le tiers apical [47], voire une

perte de la longueur de travail, compliquant ainsi la mise en forme et le nettoyage.

2.5.5. Validation de la ou des préparation(s) canalaire(s)

La validation de la préparation canalaire a pour objectif de s'assurer du diamètre apical du canal pour ajuster le maître cône avant son essayage. Ce diamètre est jaugé grâce à une lime manuelle en acier, appelée lime apicale maîtresse, dont le diamètre est égal à celui de la constriction apicale [6,47]. Il correspond au diamètre à la pointe du dernier instrument de mise en forme canalaire. Cette lime est insérée jusqu'à la LT et si elle bloque, cela signifie que le tiers apical est suffisamment préparé [47]. Il est admis de préparer les canaux radiculaires à un diamètre minimal de 30/100 mm pour obtenir une irrigation efficace du tiers apical du système canalaire radiculaire. L'élargissement apical du canal à ce diamètre améliore l'action chémo-mécanique du traitement et augmente les chances de guérison de la dent. À l'inverse, préparer le tiers apical à un diamètre inférieur à 30/100 mm est considéré comme une erreur puisque cela ne permet pas de désinfecter de façon optimale le tiers apical et augmente les risques d'échec du traitement endodontique [6]. Si la lime peut dépasser la LT, des instruments de diamètres plus élevés devront être utilisés [47].

2.6. Obturation

L'objectif de l'obturation est d'empêcher la recolonisation du système canalaire par les bactéries en les privant de nutriments et en supprimant tout espace libre susceptible de les abriter via la mise en place d'un matériau. Elle doit être étanche et tridimensionnelle (*Figure 50*) [50].



Figure 50 : Obturation canalaire réalisée sur une molaire maxillaire

Le matériau d'obturation définitive le plus communément utilisé est la gutta-percha sous forme de cône associé à un ciment de scellement. Un premier cône appelé « maître cône » est ajusté au diamètre du dernier instrument de mise en forme apicale grâce à une réglette de calibrage. Il est inséré jusqu'à 0,5 mm de la LT. Le praticien doit ressentir une légère résistance au retrait du cône, appelé tug-back, signe d'une bonne adaptation apicale. D'autres cônes appelés « cônes accessoires » peuvent être utilisés en complément en fonction de la largeur de l'espace canalaire [50]. Une fois essayés et validés par une radiographie cône(s) en place, le ou les cônes sont désinfectés au NaOCl dans une cupule durant quelques minutes (*Figure 51*) [18,57]. Le ou les canaux sont séchés par aspiration puis par utilisation de pointes de papier stériles (*Figure 52*). Le ou les cônes de gutta-percha sont à leur tour séchés à l'aide d'une compresse stérile. Ils sont manipulés avec une paire de précelles et non pas directement avec les doigts gantés pour ne pas commettre de faute d'asepsie. Le tiers apical du cône est enrobé d'une fine couche de ciment de scellement puis est inséré dans le canal. Différentes techniques d'obturation, condensation à froid ou compactage à chaud, permettent de remplir l'espace canalaire [50].



***Figure 51 :** Cupule contenant du NaOCl servant à la désinfection des cônes de gutta-percha avant leur insertion dans le canal*



***Figure 52 :** Matériel nécessaire à l'obturation canalaire*

Plusieurs erreurs peuvent survenir à ce stade du traitement. Ces dernières sont des sources potentielles d'échec puisqu'elles n'assurent pas le scellement de la constriction apicale, laissant libre place aux bactéries pour se développer. Une sous-obturation désigne une obturation incomplète du système canalaire avec présence de vides. Elle peut être courte à la radiographie ou à la bonne LT lorsque le cône de gutta-percha est sous-dimensionné par rapport au diamètre apical. Une surextension est un dépassement de matériau d'obturation canalaire au-delà du foramen apical, avec un volume canalaire incomplètement obturé et un mauvais scellement apical. Elle est généralement due à l'utilisation d'un bourre-pâte (Lentulo) qui propulse du matériau dans les tissus péri-apicaux mais sans sceller l'apex, un manque d'ajustage du cône de gutta-percha au niveau apical qui a été poussé dans les tissus apicaux, une surestimation de la LT, un surélargissement ou un transport externe du foramen. Ces excès de matériau peuvent atteindre les sinus maxillaires et le canal du nerf alvéolaire inférieur dans les cas respectifs des molaires maxillaires et mandibulaires (*Figure 53*). Ils sont majoritairement causés par une technique d'obturation rotative mal contrôlée ayant pu résulter en une sur-instrumentation apicale [50].



***Figure 53 :** Surextension au niveau d'une deuxième molaire mandibulaire droite (47) en regard du canal du nerf alvéolaire inférieur droit [56]*

Une surobturation désigne également un dépassement de matériau d'obturation canalaire au-delà du foramen apical. Contrairement à la surextension, le volume canalaire est complètement obturé, il est accompagné d'une bonne étanchéité apicale et il s'agit généralement d'une fusée de ciment de scellement dans le péri-apex (puff apical). Une surobturation n'est pas

considérée comme une erreur, hormis les cas d'apex vestibulé ou de corticale fine ou absente dans lesquels des douleurs persistantes peuvent apparaître après l'obturation [50].

3. Étapes post-opératoires et erreurs associées

3.1. Restauration post-endodontique

La restauration post-endodontique a pour but de rétablir la fonction, les propriétés mécaniques et l'esthétique de la dent. Elle doit protéger l'endodonte des bactéries, fluides et autres matériaux organiques issus de la cavité orale. Cette dernière étape technique peut être source de nombreuses erreurs. La chambre pulpaire doit être nettoyée de tout excès de matériau d'obturation canalaire et de ciment de scellement [11]. La qualité de la restauration coronaire est aussi importante que celle du traitement canalaire pour aboutir au succès thérapeutique [27]. Les restaurations provisoires que sont le Cavit®, l'IRM® (Intermediate Restorative Material) [8,13,30,69] et les couronnes provisoires à tenon doivent être des solutions de temporisation de courte durée. Leur détérioration dans le temps [40] entraîne une nouvelle contamination du système canalaire. La période entre l'obturation radiculaire et la restauration d'usage doit être la plus courte possible [61]. Cette dernière doit idéalement faire suite à l'autre dans la même séance. Il peut s'agir d'une restauration directe par composite (*Figure 54*), d'une restauration indirecte de type onlay, inlay, overlay en céramique ou composite (*Figure 55*) ou d'une restauration par matériau inséré en phase plastique (RMIPP) (*Figure 56*) surmontée d'une couronne (*Figure 57*).



Figure 54 : Restauration en composite direct sur une molaire maxillaire [56]



Figure 55 : Onlay collé sur une deuxième prémolaire maxillaire gauche (25) [56]



Figure 56 : RMIPP réalisée sur une première prémolaire maxillaire droite (14) [56]



Figure 57 : Couronne scellée sur une première prémolaire maxillaire droite (14) [56]

Le type de restauration est choisi en fonction de la structure résiduelle de la dent. Plus elle est délabrée, plus le risque de fracture coronaire augmente. Le choix du type de restauration et le temps nécessaire à sa mise en œuvre doivent avoir été réfléchis et intégrés au plan de traitement en amont du commencement du TEI. La RMIPP est constituée d'un tenon en fibre de verre ou de quartz couplé à de la résine composite. La forme, la longueur et le diamètre du tenon doivent être adaptés à la forme et aux dimensions du canal. La mise en place d'un tenon trop volumineux risque d'affaiblir la racine lors du forage intra-canaire, voire de la perforer, ce qui compromet le maintien de la dent sur arcade [26].

3.2. Recommandations, explications et prescriptions post-opératoires

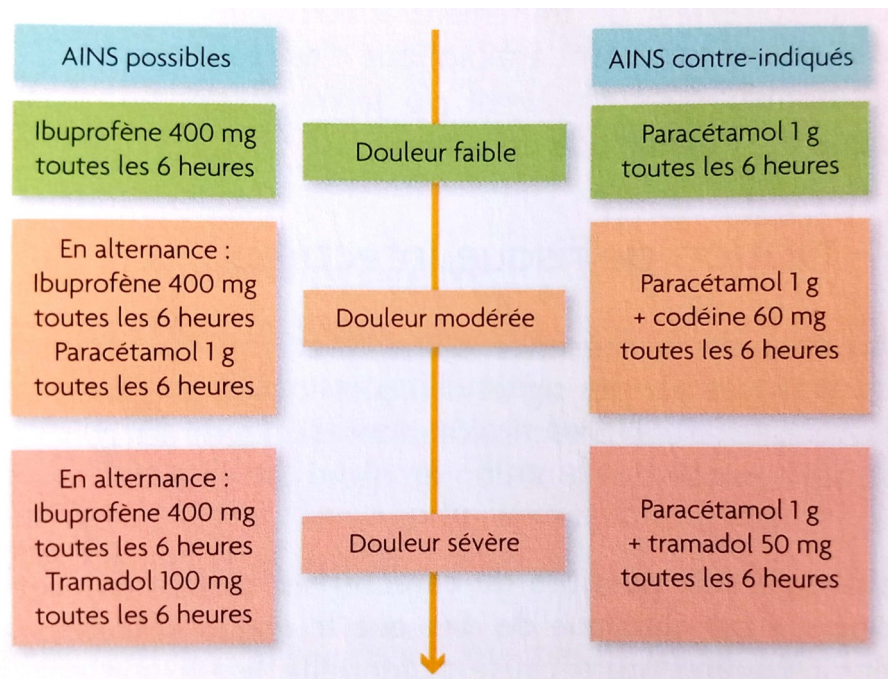
À la fin du traitement, quelques recommandations d'usage doivent être délivrées au patient. Même après 1 à 2 heures, voire plus, l'anesthésie peut toujours faire effet. Aussi, il est important de préciser au patient de faire attention à ne pas se mordre la joue du côté de la dent traitée au risque de constater l'apparition d'un œdème et de douleurs lorsque l'anesthésie aura cessé d'être active. Si la restauration post-endodontique est réalisée immédiatement après le TEI, la dent est alors considérée comme fonctionnelle et le patient peut mastiquer dessus sans aucun problème. En revanche, si un matériau de restauration coronaire provisoire est mis en place, le praticien conseillera au patient de ne pas mastiquer sur la dent soignée pendant quelques heures, le temps que le matériau devienne étanche à court terme, au risque de le perdre. Des explications sur le déroulement de la séance et sur la suite du plan de traitement doivent aussi être données au patient (*Figure 58*).

Elles ont pour but de résumer les différentes étapes du traitement, d'aborder les potentielles complications que le praticien a pu rencontrer, d'évoquer la suite du plan de traitement et la mise en place d'une surveillance clinique régulière.



Figure 58 : Utilisation de la photographie et de la vidéographie pour faciliter la compréhension du patient lors des explications

Des douleurs aiguës inflammatoires d'intensité faible à modérée peuvent surgir après l'aboutissement du TEI [23,26,37,68]. Ne pas leur donner une attention particulière est une erreur. Leur prise en charge nécessite une prescription. Ces douleurs post-opératoires peuvent être limitées en amont du traitement par une prise pré-opératoire d'anti-inflammatoires tels que des AINS [38] ou des glucocorticoïdes de type prednisolone ou dexaméthasone [28,33,49]. Ces prescriptions ont notamment montré leur efficacité dans les situations de dents en pulpite irréversible puisqu'elles réduisent les douleurs post-opératoires après 6, 12 et 24 heures [62]. Elles peuvent être complétées par des prises post-opératoires d'antalgiques de type paracétamol ou paracétamol codéiné en fonction de l'intensité des douleurs (Figure 59) [22].

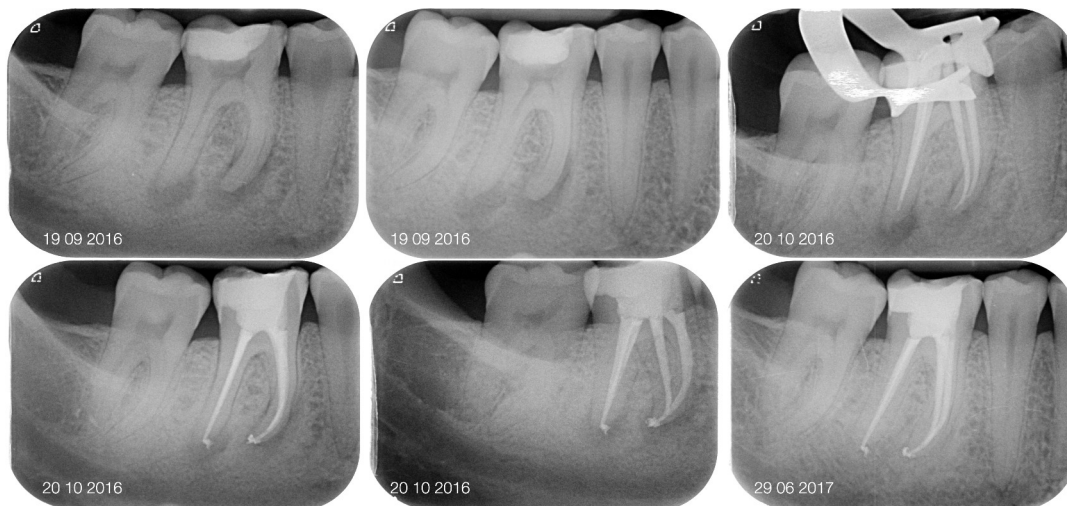


***Figure 59 :** Stratégie de prescription pour limiter les douleurs post-opératoires en endodontie [56]*

En supplément, des antibiotiques peuvent également être prescrits dans les cas de flare-ups accompagnés de signes d'infection systémique. Ce sont des poussées infectieuses et inflammatoires caractérisées par des douleurs d'intensité sévère et des gonflements qui apparaissent après un traitement endodontique. Elles doivent être prises en charge immédiatement. Elles sont d'origine microbienne et sont causées par des erreurs d'ordre chimique et / ou mécanique qui ont poussé des débris dans le tissu péri-apical. Une réduction occlusale ainsi qu'une incision de la muqueuse et un drainage sont aussi envisageables [54].

3.3. Surveillance clinique

L'objectif de la surveillance clinique est d'évaluer à moyen et long terme le résultat du TEI pour savoir s'il en ressort un succès ou un échec. Ce suivi s'opère via une série de clichés radiographiques rétro-alvéolaires (*Figure 60*) ou de type CBCT. Le succès est défini par la guérison, c'est-à-dire la disparition ou la régression d'une lésion inflammatoire péri-radriculaire d'origine endodontique (LIPOE) [21,26], par un scellement endodontique et coronaire adéquat, une absence de douleur et une dent fonctionnelle [26]. L'échec est défini comme la persistance de cette lésion [21] avec potentiellement la présence de douleurs.



***Figure 60 :** Série de radiographies rétro-alvéolaires
d'une première molaire mandibulaire droite (46) traitée
endodontiquement et surveillée sur plusieurs mois*

Conclusion

De nombreuses erreurs peuvent être commises au cours d'un TEI et empêcher la guérison de la dent. Elles peuvent survenir lors de n'importe quelle étape. Un diagnostic inexact, une digue mal posée ou encore une restauration coronaire non étanche suffisent à anéantir le travail entrepris. Toutes les étapes sont fondamentales et nécessitent d'être rigoureusement respectées selon le protocole établi. Aucune n'est plus importante qu'une autre pour aboutir au succès thérapeutique. Mais attention, le mieux est l'ennemi du bien : à vouloir trop bien faire, on finit par commettre des erreurs. Certaines d'entre-elles peuvent être rectifiées, d'autres non. Les principales pistes pour les éviter reposent sur la connaissance, l'entraînement, la pratique régulière, la formation continue, l'éveil mais aussi l'esprit critique face à de nouvelles technologies. Elles représentent autant de facteurs qui forgent peu à peu l'expérience d'un praticien.

Bibliographie

1. Aggarwal V, Jain A, Kabi D. Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*. 2009;35(7):925-9.
2. Aggarwal V, Singla M, Kabi D. Comparative evaluation of effect of preoperative oral medication of ibuprofen and ketorolac on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis: a prospective, double-blind, randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*. 2010;36(3):375-8.
3. Ahmed H, Cohen S, Lévy G, Steier L, Bukiet F. Rubber dam application in endodontic practice: an update on critical educational and ethical dilemmas. *Australian Dental Journal*. 2014;59(4):457-63.
4. Alamoudi RA, Alharbi AH, Farie GA, Fahim O. The value of assessing case difficulty and its effect on endodontic iatrogenic errors: a retrospective cross-sectional study. *The Libyan Journal of Medicine*. 2019;15(1).
5. Alrahabi M, Zafar MS, Adanir N. Aspects of clinical malpractice in endodontics. *European Journal of Dentistry*. 2019;13(3):450-8.
6. Aminoshariae A, Kulild JC. Size of master apical file and optimal irrigation of the apical zone: a systematic review. *Iranian Endodontic Journal*. 2018;13(4):424-37.
7. Aminoshariae A, Kulild JC, Syed A. Cone-beam computed tomography compared with intraoral radiographic lesions in endodontic outcome studies: a systematic review. *Journal of Endodontics*. 2018;44(11):1626-31.

8. Anderson RW, Powell BJ, Pashley DH. Microleakage of temporary restorations in complex endodontic access preparations. *Journal of Endodontics*. 1989;15(11):526-9.
9. Arens DE. Introduction to magnification in endodontics. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2003;15(7):426-39.
10. Azim AA, Griggs JA, Huang GTJ. The Tennessee study: factors affecting treatment outcome and healing time following nonsurgical root canal treatment. *International Endodontic Journal*. 2016;49(1):6-16.
11. Azim AA, Michaelson P. Endodontic Armamentarium. In: Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. *Endodontics - Principles and Practice*. 6^e éd. Elsevier; 2020.
12. Baume LJ. The biology of pulp and dentine. A historic, terminologic-taxonomic, histologic-biochemical, embryonic and clinical survey. *Monographs in Oral Science*. 1980;8:1-220.
13. Bobotis HG, Anderson RW, Pashley DH, Pantera EA. A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. *Journal of Endodontics*. 1989;15(12):569-72.
14. Boutsoukis C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, van der Sluis LWM. Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. *Journal of Endodontics*. 2010;36(5):875-9.
15. Bronnec F. Anesthésie locale en endodontie. In: Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *Endodontie*. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. p. 205-28. (JPIO).
16. Buchanan LS. Management of the curved root canal: predictably treating the most common endodontic complexity. *Journal of the California Dental Association*. 1989;17:18-27.

17. Caputo BV, Noro Filho GA, de Andrade Salgado DMR, Moura-Netto C, Giovani EM, Costa C. Evaluation of the root canal morphology of molars by using cone-beam computed tomography in a Brazilian population: Part I. *Journal of Endodontics*. 2016;42(11):1604-7.
18. Cardoso CL, Kotaka CR, Redmerski R, Guilhermetti M, Queiroz AF. Rapid decontamination of gutta-percha cones with sodium hypochlorite. *Journal of Endodontics*. 1999;25(7):498-501.
19. Caron G. Champ opératoire, préparation pré-endodontique et cavité d'accès. In: Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *Endodontie*. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. p. 229-57. (JPIO).
20. Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice et Endodontie. Dictionnaire Francophone des termes d'Odontologie Conservatrice - Endodontie & Odontologie restauratrice. 1^{re} éd. Paris: SNPMD; 2004.
21. Dahan S. Pronostic en endodontie. In: Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *Endodontie*. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. p. 523-33. (JPIO).
22. Descroix V, Baaroun V. Pharmacologie et thérapeutiques médicamenteuses en endodontie. In: Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *Endodontie*. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. p. 501-21. (JPIO).
23. DiRenzo A, Gresla T, Johnson BR, Rogers M, Tucker D, BeGole EA. Postoperative pain after 1- and 2-visit root canal therapy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2002;93(5):605-10.
24. Ehrich DG, Lundgren JP, Dionne RA, Nicoll BK, Hutter JW. Comparison of triazolam, diazepam, and placebo as outpatient oral premedication for endodontic patients. *Journal of Endodontics*. 1997;23(3):181-4.

25. ElAyouti A, Connert T, Dummer P, Löst C. A critical analysis of research methods and experimental models to study working length determination and the performance of apex locators – A narrative review with recommendations for the future. *International Endodontic Journal*. 2022;55:281-94.
26. Estrela C, Pécora JD, Estrela CRA, Guedes OA, Silva BSF, Soares CJ, et al. Common operative procedural errors and clinical factors associated with root canal treatment. *Brazilian Dental Journal*. 2017;28:179-90.
27. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics*. 2011;37(7):895-902.
28. Jalalzadeh SM, Mamavi A, Shahriari S, Santos FA, Pochapski MT. Effect of pretreatment prednisolone on postendodontic pain: a double-blind parallel-randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*. 2010;36(6):978-81.
29. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. *Journal of Endodontics*. 2016;42(4):538-41.
30. Kazemi RB, Safavi KE, Spångberg LS. Assessment of marginal stability and permeability of an interim restorative endodontic material. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*. 1994;78(6):788-96.
31. Kleier DJ, Averbach RE, Mehdipour O. The sodium hypochlorite accident: experience of diplomates of the American Board of Endodontics. *Journal of Endodontics*. 2008;34(11):1346-50.
32. Knoll-Köhler E, Förtsch G. Pulpal anesthesia dependent on epinephrine dose in 2% lidocaine. A randomized controlled double-blind crossover study. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*. 1992;73(5):537-40.

33. Krasner P, Jackson E. Management of posttreatment endodontic pain with oral dexamethasone: a double-blind study. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*. 1986;62(2):187-90.
34. Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Lalloo R, Moule A. A limited field cone-beam computed tomography-based evaluation of the mental foramen, accessory mental foramina, anterior loop, lateral lingual foramen, and lateral lingual canal. *Journal of Endodontics*. 2018;44(6):946-51.
35. Lim JH, Lee JH, Shin SJ. Diagnosis and treatment of teeth with primary endodontic lesions mimicking periodontal disease: three cases with long-term follow ups. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2014;39(1):56-62.
36. López AB, Diago MP. Failure of locoregional anesthesia in dental practice. Review of the literature. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2006;11(6):E510-3.
37. Mattscheck DJ, Law AS, Noblett WC. Retreatment versus initial root canal treatment: factors affecting posttreatment pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2001;92(3):321-4.
38. Menke ER, Jackson CR, Bagby MD, Tracy TS. The effectiveness of prophylactic etodolac on postendodontic pain. *Journal of Endodontics*. 2000;26(12):712-5.
39. Morgan LF, Montgomery S. An evaluation of the crown-down pressureless technique. *Journal of Endodontics*. 1984;10(10):491-8.
40. Naoum HJ, Chandler NP. Temporization for endodontics. *International Endodontic Journal*. 2002;35(12):964-78.
41. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *International Endodontic Journal*. 2011;44(7):583-609.

42. Oleson M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. Effect of preoperative ibuprofen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*. 2010;36(3):379-82.
43. Parashos P, Messer HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *Journal of Endodontics*. 2006;32(11):1031-43.
44. Parirokh M, Ashouri R, Rekabi AR, Nakhaee N, Pardakhti A, Askarifard S, et al. The effect of premedication with ibuprofen and indomethacin on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*. 2010;36(9):1450-4.
45. Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. *Journal of Endodontics*. 1985;11(12):525-8.
46. Patel K, Mannocci F, Patel S. The assessment and management of external cervical resorption with periapical radiographs and cone-beam computed tomography: a clinical study. *Journal of Endodontics*. 2016;42(10):1435-40.
47. Pertot WJ, Pommel L. Mise en forme et nettoyage du système canalaire. In: Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *Endodontie*. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. p. 267-302. (JPIO).
48. Piasecki L, Carneiro E, da Silva Neto UX, Westphalen VPD, Brandão CG, Gambarini G, et al. The use of micro-computed tomography to determine the accuracy of 2 electronic apex locators and anatomic variations affecting their precision. *Journal of Endodontics*. 2016;42(8):1263-7.
49. Pochapski MT, Santos FA, de Andrade ED, Sydney GB. Effect of pretreatment dexamethasone on postendodontic pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2009;108(5):790-5.
50. Pommel L, Pertot WJ. Obturation de l'endodonte. In: Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *Endodontie*. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. p. 329-69. (JPIO).

51. Qutieshat A, Singh G. Breaking the error chain with SEE: cascade analysis of endodontic errors in clinical training. *Medical Education Online*. 2023;28(1).
52. Reader A, Nusstein J. Local anesthesia for endodontic pain. *Endodontic Topics*. 2002;1:14-30.
53. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America*. 1974;18(2):269-96.
54. Sharma A, Sharma R, Sharma M, Jain S, Rai A, Gupta S. Endodontic Flare-Ups: An Update. *Cureus*. 2023;15(7).
55. Simon S. L'endodontie de A à Z - Traitement et retraitement. Paris: CdP; 2018. (Mémento).
56. Simon S, Machtou P, Pertot WJ. Endodontie. 2^e éd. Paris: CdP; 2020. (JPIO).
57. Siqueira JFJ, Pereira da Silva CHF, Cerqueira MDO, Lopes HP, Uzeda M. Effectiveness of four chemical solutions in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. *Endodontics & Dental Traumatology*. 1998;14(3):124-6.
58. Special committee to revise the joint AAE/AAOMR position statement on use of CBCT in endodontics. AAE and AAOMR joint position statement: use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update. *Journal of Endodontics*. 2015;41(9):1393-6.
59. Spencer HR, Ike V, Brennan PA. Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics--potential complications and their management. *British Dental Journal*. 2007;202(9):555-9.
60. Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*. 2005;31(12):845-50.

61. Srivastava PK, Nagpal A, Setya G, Kumar S, Chaudhary A, Dhanker K. Assessment of coronal leakage of temporary restorations in root canal-treated teeth: an in vitro study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2017;18(2):126-30.
62. Suneelkumar C, Subha A, Gogala D. Effect of preoperative corticosteroids in patients with symptomatic pulpitis on postoperative pain after single-visit root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics*. 2018;44(9):1347-54.
63. Terauchi Y, Renton TF. Managing iatrogenic events. In: Berman LH, Hargreaves KM. *Cohen's Pathways of the Pulp*. 12^e éd. Elsevier; 2020.
64. Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF, Lévy G. *Endodontie - Principes et pratique*. 5^e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2016. (Techniques dentaires).
65. Vreeland DL, Reader A, Beck M, Meyers W, Weaver J. An evaluation of volumes and concentrations of lidocaine in human inferior alveolar nerve block. *Journal of Endodontics*. 1989;15(1):6-12.
66. Wali M, Drum M, Reader A, Nusstein J. Prospective, randomized single-blind study of the anesthetic efficacy of 1.8 and 3.6 milliliters of 2% lidocaine with 1:50,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. *Journal of Endodontics*. 2010;36(9):1459-62.
67. Walton EW. Distribution of solutions with the periodontal ligament injection: clinical, anatomical, and histological evidence. *Journal of Endodontics*. 1986;12(10):492-500.
68. Wang C, Xu P, Ren L, Dong G, Ye L. Comparison of post-obturation pain experience following one-visit and two-visit root canal treatment on teeth with vital pulps: a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*. 2010;43(8):692-7.

69. Webber RT, del Rio CE, Brady JM, Segall RO. Sealing quality of a temporary filling material. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*. 1978;46(1):123-30.
70. Weine F, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *Journal of Endodontics*. 1975;1(8):255-62.
71. Weitz D, Ordinola-Zapata R, McClanahan SB, Shyne M, Law AS, Nixdorf DR. Preoperative factors associated with anesthesia failure for patients undergoing nonsurgical root canal therapy: a national dental practice-based research network study. *Journal of Endodontics*. 2021;47(12):1875-82.
72. Yen M, Yeung AWK. The performance of paralleling technique and bisecting angle technique for taking periapical radiographs: a systematic review. *Dentistry Journal*. 2023;11(7).

Table des figures

<i>Figure 1 : Loupes binoculaires [9].....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 2 : Microscope opératoire dentaire (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 3 : Fêlures visibles sous microscope après dépose d'une ancienne restauration (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 4 : Lésion carieuse secondaire visible sous microscope après perte d'une ancienne restauration (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 5 : Fistule apparue en regard d'une première molaire maxillaire droite (16) atteinte d'une pathologie endodontique [56].....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 6 : Miroirs de bouche en rhodium (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 7 : Sondage parodontal profond et ponctuel évoquant une fêlure ou fracture radiculaire verticale sur une canine maxillaire droite (13) [55].....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 8 : Test de morsure réalisé à l'aide du Tooth Slooth Fracture Detector® [64].....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 9 : Test au froid réalisé sur une première molaire maxillaire gauche (26) en vestibulaire au niveau du tiers cervical [56].....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 10 : Radiographie rétro-alvéolaire non centrée avec halo blanc et absence de visualisation totale de la structure coronaire (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 11 : Technique parallèle en secteur antérieur (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 12 : Techniques parallèle et disto-excentrée en secteur postérieur (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 13 : Disposition des films radiographiques et positionnement des angulateurs (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 14 : Prise de radiographie rétro-alvéolaire en technique parallèle (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 15 : Problème de superposition des radiographies rétro-alvéolaires (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 16 : Technique mésio-excentrée (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 17 : Technique disto-excentrée (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 18 : Comparaison de clichés radiographiques [56].....</i>	<i>22</i>

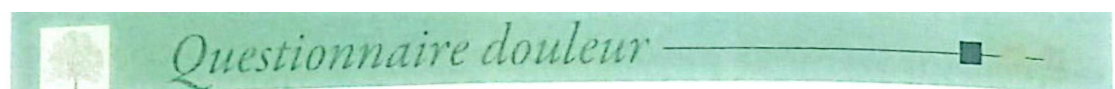
<i>Figure 19 : Reconstitution tridimensionnelle de 2 molaires mandibulaires montrant la complexité du système endodontique [56].....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 20 : Disposition d'une partie du plateau technique d'un traitement endodontique initial (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 21 : Accueil (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 22 : Salle d'attente (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 23 : Salle de soins (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 24 : Communication avec le patient à l'aide de photographies ou de vidéographies diffusées sur un écran facilitant sa compréhension et sa compliance (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 25 : Aiguilles et cartouches d'anesthésie (iconographie Dr Gambiez) . .</i>	<i>26</i>
<i>Figure 26 : Schéma de l'anesthésie du bloc mandibulaire et territoire anesthésié correspondant (en rouge) [55].....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 27 : Anesthésie du bloc mandibulaire [55].....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 28 : Dispositif électronique permettant la réalisation de l'anesthésie transcorticale : QuickSleeper® 5 [56].....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 29 : Canine maxillaire droite (13) délabrée nécessitant une RPE avant d'entreprendre la préparation canalaire [56].....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 30 : Expasyl® et son pistolet (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 31 : Bistouri électrique (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 32 : Porte-matrice et matrice Tofflemire, bagues de cuivre et ciseaux à couronnes (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 33 : Bague de cuivre sertie autour de la dent en vue de la mise en place d'une RPE (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 34 : RPE en CVI vouée à être déposée à la fin du traitement [56].....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 35 : Matériel de digue [56].....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 36 : Digue parfaitement étanche posée autour d'une deuxième molaire maxillaire droite (17) [56].....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 37 : Digue non étanche avec curetage carieux non terminé, absence de RPE préalable et présence de salive (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 38 : Triangles dentinaires empêchant l'accès direct au tiers apical ou à la première courbure (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 39 : Cavité d'accès avec aménagement des entrées canalaires (iconographie Dr Gambiez).....</i>	<i>32</i>

<u>Figure 40</u> : Représentation schématique de la cavité de délinéation des premières et deuxièmes molaires maxillaires [56].....	33
<u>Figure 41</u> : Perforation du plancher pulpaire d'une première molaire mandibulaire gauche (36) [56].....	33
<u>Figure 42</u> : Coupe axiale en transillumination d'une molaire à hauteur de la chambre pulpaire remplie de pulpolithes (iconographie Dr Gambiez).....	34
<u>Figure 43</u> : Séquenceur de fraises pour cavité d'accès (iconographie Dr Gambiez).....	34
<u>Figure 44</u> : Limes de mise en forme canalaire du système ProTaper Gold® [56]	35
<u>Figure 45</u> : Incidents lors de la mise en forme canalaire [56].....	36
<u>Figure 46</u> : Lime fracturée dans le tiers apical de la racine mésio-vestibulaire d'une première molaire maxillaire droite (16) (iconographie personnelle).....	37
<u>Figure 47</u> : Aiguilles, seringues et solutions d'irrigation (iconographie Dr Gambiez).....	37
<u>Figure 48</u> : Macrochéilite supérieure suite à une injection accidentelle de NaOCl au niveau d'une incisive centrale maxillaire [56].....	38
<u>Figure 49</u> : Localisateur d'apex électronique (iconographie Dr Gambiez).....	39
<u>Figure 50</u> : Obturation canalaire réalisée sur une molaire maxillaire (iconographie Dr Gambiez).....	40
<u>Figure 51</u> : Cupule contenant du NaOCl servant à la désinfection des cônes de gutta-percha avant leur insertion dans le canal (iconographie Dr Gambiez)....	41
<u>Figure 52</u> : Matériel nécessaire à l'obturation canalaire (iconographie Dr Gambiez).....	41
<u>Figure 53</u> : Surextension au niveau d'une deuxième molaire mandibulaire droite (47) en regard du canal du nerf alvéolaire inférieur droit [56].....	42
<u>Figure 54</u> : Restauration en composite direct sur une molaire maxillaire [56]...	43
<u>Figure 55</u> : Onlay collé sur une deuxième prémolaire maxillaire gauche (25) [56]	43
<u>Figure 56</u> : RMIPP réalisée sur une première prémolaire maxillaire droite (14) [56].....	44
<u>Figure 57</u> : Couronne scellée sur une première prémolaire maxillaire droite (14) [56].....	44

<u>Figure 58</u> : Utilisation de la photographie et de la vidéographie pour faciliter la compréhension du patient lors des explications (iconographie Dr Gambiez)....	45
<u>Figure 59</u> : Stratégie de prescription pour limiter les douleurs post-opératoires en endodontie [56].....	46
<u>Figure 60</u> : Série de radiographies rétro-alvéolaires d'une première molaire mandibulaire droite (46) traitée endodontiquement et surveillée sur plusieurs mois (iconographie Dr Gambiez).....	47

Annexes

Annexe 1 : Exemple de questionnaire rempli par le patient concernant ses douleurs [55]



1. Dans quelle région avez-vous mal ?

☐ En haut à gauche ☐ En haut à droite
☐ En bas à gauche ☐ En bas à droite
☐ Je n'arrive pas à définir clairement

2. Avez-vous mal en ce moment ?

☐ Oui ☐ Non

3. Si oui, depuis combien de temps ?

☐ 1 jour ☐ 2 jours ☐ 3 jours ☐ 4 jours
☐ 5 jours ☐ 6 jours ☐ 1 semaine ☐ 2 semaines
☐ 3 semaines ☐ plus de 3 semaines

4. Est-ce que la douleur vous empêche de dormir ?

☐ Oui ☐ La douleur peut me réveiller
☐ Non ☐ Non, mais ça a été le cas il y a quelque temps

5. Parvenez-vous à localiser la dent responsable des douleurs ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne suis pas sûr

6. Est-ce que la douleur irradie vers d'autres parties de votre corps (Mâchoire, cou, épaules,...)

☐ Oui ☐ Non ☐ Non, mais ça a été le cas il y a quelque temps

7. La douleur apparaît-elle spontanément ou est-elle déclenchée par quelque chose ?

☐ Spontanée
☐ Elle n'est pas spontanée, mais elle l'a été
☐ Elle est uniquement déclenchée par quelque chose

8. Avez-vous l'impression d'être gonflé(e) ?

☐ Oui ☐ Non
 Si non, l'avez-vous été récemment ? ☐ Oui ☐ Non
 Avez-vous de la fièvre ? ☐ Oui ☐ Non

9. Mettez une croix sur la règle suivante pour représenter l'intensité de la douleur que vous ressentez ?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pas de douleur Insupportable

10. Cochez les éléments que vous considérez comme les plus appropriés pour décrire votre douleur :

☐ Algüe ☐ Sourde ☐ Irradiante
☐ Migrante ☐ Constante ☐ Intermittente
☐ Momentanée ☐ Variable ☐ Envahissante
☐ Pulsatile ☐ Brûlure ☐ Uniquement lors de la mastication ou en serrant les dents

11. Lorsqu'elle est déclenchée, la douleur dure-t-elle ou s'arrête-t-elle immédiatement ?

☐ Elle dure
☐ Elle s'arrête
☐ Elle n'est pas déclenchée, mais spontanée

12. La dent est-elle sensible aux changements de température ?

☐ Non, mais ça a été le cas il y a quelque temps
☐ Plus au chaud qu'au froid
☐ Le chaud et le froid de la même façon
☐ Non
☐ Pas sûr
☐ Plus au froid qu'au chaud

13. Qu'est-ce qui vous soulage ?

☐ Rien ☐ Le froid
☐ Le chaud ☐ Le massage de la gencive
☐ Le fait de ne pas fermer la bouche
☐ L'aspirine ☐ Les AINS (Advil® ; Nurofen® etc...)
☐ La Codeine ☐ Les Antibiotiques
 Autres - Précisez _____

14. Si vous ne touchez pas la dent et que vous ne fermez pas la bouche, ressentez-vous une douleur ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Parfois
☐ Uniquement si je ferme la bouche d'une certaine façon
☐ Non, mais ça a été le cas récemment

15. Quels sont les facteurs qui aggravent la douleur ?

☐ Le contact ☐ Le fait de fermer la bouche
☐ Le froid ☐ Le chaud
☐ Le fait de manger ☐ Le fait d'être allongé(e)
☐ Le sucré ☐ Le fait d'appuyer sur la gencive
☐ Rien

16. Comment évolue la douleur ?

☐ Elle augmente ☐ Elle diminue
☐ Elle est constante ☐ Elle varie

17. Avez-vous récemment reçu des soins dentaires dans cette zone ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Pas sûr

18. Avez-vous pris des antibiotiques pour ce problème ?

☐ Non ☐ Aujourd'hui
☐ Depuis 2 jours ☐ Depuis 3 jours
☐ Depuis 4 jours ☐ Depuis une semaine
☐ Le mois dernier ☐ Il y a plus d'un mois

19. Avez-vous pris des médicaments pour combattre la douleur ?

☐ Non ☐ Depuis aujourd'hui ☐ Depuis 3 jours
☐ Depuis 4 jours ☐ Depuis plus d'une semaine

☐ Je certifie avoir lu et compris le document ci-dessus, et avoir fourni tous les éléments concernant mon état de santé. Je m'engage à prévenir l'équipe soignante de toute modification pouvant survenir sur mon état de santé et les traitements médicamenteux qui me seraient éventuellement prescrits.

☐ Je soussigné(e), _____ représentant(e) légal(e) de l'enfant mineur(e) sus nommé(e), certifie avoir lu et compris le document ci-dessus, l'avoir rempli conformément aux instructions et avoir fourni tous les éléments concernant l'état de santé du patient. Je m'engage à prévenir l'équipe soignante de toute modification pouvant survenir sur l'état de santé de l'enfant et les traitements médicamenteux qui lui seraient éventuellement prescrits.

Date : _____ Signature du patient : _____
 (ou du représentant légal pour les mineurs)

Annexe 2 : AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form And Guidelines [64]



AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form and Guidelines

PATIENT INFORMATION

Name _____

Address _____

City/State/Zip _____

Phone _____

DISPOSITION

Treat in Office: Yes ☐ No ☐

Refer Patient to:

Date: _____

Guidelines for Using the AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form

The AAE designed the Endodontic Case Difficulty Assessment Form for use in endodontic curricula. The Assessment Form makes case selection more efficient, more consistent and easier to document. Dentists may also choose to use the Assessment Form to help with referral decision making and record keeping.

Conditions listed in this form should be considered potential risk factors that may complicate treatment and adversely affect the outcome. Levels of difficulty are sets of conditions that may not be controllable by the dentist. Risk factors can influence the ability to provide care at a consistently predictable level and impact the appropriate provision of care and quality assurance.

The Assessment Form enables a practitioner to assign a level of difficulty to a particular case.

LEVELS OF DIFFICULTY

- | | |
|---------------------|---|
| MINIMAL DIFFICULTY | Preoperative condition indicates routine complexity (uncomplicated). These types of cases would exhibit only those factors listed in the MINIMAL DIFFICULTY category. Achieving a predictable treatment outcome should be attainable by a competent practitioner with limited experience. |
| MODERATE DIFFICULTY | Preoperative condition is complicated, exhibiting one or more patient or treatment factors listed in the MODERATE DIFFICULTY category. Achieving a predictable treatment outcome will be challenging for a competent, experienced practitioner. |
| HIGH DIFFICULTY | Preoperative condition is exceptionally complicated, exhibiting several factors listed in the MODERATE DIFFICULTY category or at least one in the HIGH DIFFICULTY category. Achieving a predictable treatment outcome will be challenging for even the most experienced practitioner with an extensive history of favorable outcomes. |

Review your assessment of each case to determine the level of difficulty. If the level of difficulty exceeds your experience and comfort, you might consider referral to an endodontist.

The contribution of the Canadian Academy of Endodontics and others to the development of this form is gratefully acknowledged.

The AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form is designed to aid the practitioner in determining appropriate case disposition. The American Association of Endodontists neither expressly nor implicitly warrants any positive results associated with the use of this form. This form may be reproduced but may not be amended or altered in any way.

© American Association of Endodontists, 211 E. Chicago Ave., Suite 1100, Chicago, IL 60611-2691; Phone: 800/872-3636 or 312/266-7255; Fax: 866/451-9020 or 312/266-9867.
E-mail: info@aae.org; Web site: www.aae.org

AAE Endodontic Case Difficulty Assessment Form

CRITERIA AND SUBCRITERIA	MINIMAL DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	HIGH DIFFICULTY
A. PATIENT CONSIDERATIONS			
MEDICAL HISTORY	☐ No medical problem (ASA Class 1*)	☐ One or more medical problems (ASA Class 2*)	☐ Complex medical history/serious illness/disability (ASA Classes 3-5*)
ANESTHESIA	☐ No history of anesthesia problems	☐ Vasoconstrictor intolerance	☐ Difficulty achieving anesthesia
PATIENT DISPOSITION	☐ Cooperative and compliant	☐ Anxious but cooperative	☐ Uncooperative
ABILITY TO OPEN MOUTH	☐ No limitation	☐ Slight limitation in opening	☐ Significant limitation in opening
GAG REFLEX	☐ None	☐ Gags occasionally with radiographs/treatment	☐ Extreme gag reflex which has compromised past dental care
EMERGENCY CONDITION	☐ Minimum pain or swelling	☐ Moderate pain or swelling	☐ Severe pain or swelling
B. DIAGNOSTIC AND TREATMENT CONSIDERATIONS			
DIAGNOSIS	☐ Signs and symptoms consistent with recognized pulpal and periapical conditions	☐ Extensive differential diagnosis of usual signs and symptoms required	☐ Confusing and complex signs and symptoms: difficult diagnosis ☐ History of chronic oral/facial pain
RADIOGRAPHIC DIFFICULTIES	☐ Minimal difficulty obtaining/interpreting radiographs	☐ Moderate difficulty obtaining/interpreting radiographs (e.g., high floor of mouth, narrow or low palatal vault, presence of tori)	☐ Extreme difficulty obtaining/interpreting radiographs (e.g., superimposed anatomical structures)
POSITION IN THE ARCH	☐ Anterior/premolar ☐ Slight inclination (<10°) ☐ Slight rotation (<10°)	☐ 1st molar ☐ Moderate inclination (10-30°) ☐ Moderate rotation (10-30°)	☐ 2nd or 3rd molar ☐ Extreme inclination (>30°) ☐ Extreme rotation (>30°)
TOOTH ISOLATION	☐ Routine rubber dam placement	☐ Simple pretreatment modification required for rubber dam isolation	☐ Extensive pretreatment modification required for rubber dam isolation
MORPHOLOGIC ABERRATIONS OF CROWN	☐ Normal original crown morphology	☐ Full coverage restoration ☐ Porcelain restoration ☐ Bridge abutment ☐ Moderate deviation from normal tooth/root form (e.g., taurodontism, microdens) ☐ Teeth with extensive coronal destruction	☐ Restoration does not reflect original anatomy/alignment ☐ Significant deviation from normal tooth/root form (e.g., fusion, dens in dente)
CANAL AND ROOT MORPHOLOGY	☐ Slight or no curvature (<10°) ☐ Closed apex (<1 mm in diameter)	☐ Moderate curvature (10-30°) ☐ Crown axis differs moderately from root axis. Apical opening 1-1.5 mm in diameter	☐ Extreme curvature (>30°) or S-shaped curve ☐ Mandibular premolar or anterior with 2 roots ☐ Maxillary premolar with 3 roots ☐ Canal divides in the middle or apical third ☐ Very long tooth (>25 mm) ☐ Open apex (>1.5 mm in diameter)
RADIOGRAPHIC APPEARANCE OF CANAL(S)	☐ Canal(s) visible and not reduced in size	☐ Canal(s) and chamber visible but reduced in size ☐ Pulp stones	☐ Indistinct canal path ☐ Canal(s) not visible
RESORPTION	☐ No resorption evident	☐ Minimal apical resorption	☐ Extensive apical resorption ☐ Internal resorption ☐ External resorption
C. ADDITIONAL CONSIDERATIONS			
TRAUMA HISTORY	☐ Uncomplicated crown fracture of mature or immature teeth	☐ Complicated crown fracture of mature teeth ☐ Subluxation	☐ Complicated crown fracture of immature teeth ☐ Horizontal root fracture ☐ Alveolar fracture ☐ Intrusive, extrusive or lateral luxation ☐ Avulsion
ENDODONTIC TREATMENT HISTORY	☐ No previous treatment	☐ Previous access without complications	☐ Previous access with complications (e.g., perforation, non-negotiated canal, ledge, separated instrument) ☐ Previous surgical or nonsurgical endodontic treatment completed
PERIODONTAL-ENDODONTIC CONDITION	☐ None or mild periodontal disease	☐ Concurrent moderate periodontal disease	☐ Concurrent severe periodontal disease ☐ Cracked teeth with periodontal complications ☐ Combined endodontic/periodontic lesion ☐ Root amputation prior to endodontic treatment

*American Society of Anesthesiologists (ASA) Classification System

- Class 1: No systemic illness. Patient healthy.
Class 2: Patient with mild degree of systemic illness, but without functional restrictions, e.g., well-controlled hypertension.
Class 3: Patient with severe degree of systemic illness which limits activities, but does not immobilize the patient.

- Class 4: Patient with severe systemic illness that immobilizes and is sometimes life threatening.
Class 5: Patient will not survive more than 24 hours whether or not surgical intervention takes place.

www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm

Traitement endodontique initial de la dent permanente mature : les erreurs à ne pas commettre / **Guillaume BAERT**. - p. 65 : ill. 60 ; réf. 72.

Domaine : Endodontie

Mots clés Libres : traitement endodontique initial, dent permanente mature, erreurs

Résumé de la thèse :

Le traitement endodontique initial (TEI) consiste, dans la plupart des cas, à traiter le système canalaire lorsque la pulpe souffre d'une inflammation irréversible aiguë ou chronique consécutive à une agression ou lorsqu'elle est nécrosée. Ce traitement fait partie intégrante de l'arsenal thérapeutique du chirurgien-dentiste pour maintenir l'organe dentaire sur arcade, évitant ainsi son avulsion.

Cet acte long, complexe, au protocole strict, comporte de nombreuses étapes aussi importantes les unes que les autres, du diagnostic au contrôle clinique. Bien que communément pratiqué par les chirurgiens-dentistes, le TEI n'aboutit pas toujours à la guérison de la dent soignée, à savoir la disparition ou la régression d'une lésion inflammatoire péri-radriculaire d'origine endodontique. Ces échecs peuvent être causés par des erreurs procédurales, survenues lors de n'importe quelle étape du TEI. Certaines d'entre-elles peuvent être rectifiées, d'autres non. Des pré-requis indispensables tels que des connaissances dans de nombreux domaines mais aussi un entraînement préalable, une pratique régulière et la formation continue permettent d'éviter ces erreurs et de parvenir au succès thérapeutique.

Cette thèse aborde un nombre non exhaustif d'erreurs récurrentes qui peuvent être rencontrées lors de chacune des étapes pré, per et post-opératoires du TEI d'une dent permanente mature.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Lieven ROBBERECHT

Assesseeurs : Monsieur le Docteur Alain GAMBIEZ

Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Monsieur le Docteur Florian DE CONINCK