

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2019

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 23 Septembre 2019

Par Roxanne, DUBOSC

Né(e) le 30 Septembre 1993 à Saint-Aubin-lès-Elbeuf – France

LE RETRAITEMENT ENDODONTIQUE ORTHOGRADE :

REALISATION DE FICHES PEDAGOGIQUES

JURY

Président :	Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX
Assesseurs :	Monsieur le Docteur Lieven ROBBERECHT
	Monsieur le Docteur Thibault BECAVIN
	<u>Madame le Docteur Laurence LESIEUR</u>

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Administrateur Provisoire	:	Pr E. DEVEAUX
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie Administrateur provisoire de la Faculté

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
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 - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

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.

Remerciements

Aux membres du Jury

Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Habilité à diriger des Recherches

Ancien doyen de la faculté de chirurgie dentaire de Lille

Administrateur provisoire de la faculté de Lille

Membre associé national de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Responsable des Relation Internationales de la Faculté de Chirurgie Dentaire

Personne Compétente en Radioprotection

Ancien Président de la Société Française d'Endodontie

Chevalier dans l'ordre des palmes académiques

Vous me faites l'honneur de présider ce jury, je vous en remercie. Veuillez recevoir mon profond respect à votre égard pour tous les enseignements que vous m'avez délivré au cours de mon cursus, en qualités de doyen de la faculté et de professeur des universités. Soyez assuré de ma vive reconnaissance.

Monsieur le Docteur Thibault BECAVIN

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master I Informatique Médicale – Lille 2

Master II Biologie et Santé – Lille 2

Docteur de l'Université de Lille 2

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de mon Jury. Recevez l'expression de ma sincère gratitude.

Monsieur le Docteur Lieven ROBBERECHT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master I Informatique Médicale – Lille 2

Master II Biologie et Santé – Lille 2

Docteur de l'Université de Lille 2

Vous avez accepté de siéger au sein de mon jury, je vous en remercie. Recevez l'expression de ma sincère reconnaissance pour vos conseils avisés lors de la rédaction de cette thèse.

Madame le Docteur Laurence LESIEUR

Assistante Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Dentisterie Restauratrice – Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

C.E.S. d'Odontologie Conservatrice et d'Endodontie – Lille 2

Diplôme Universitaire d'esthétique de la Faculté d'odontologie de Marseille

Ancien Attaché Hospitalo-Universitaire

Vous m'avez fait l'honneur de diriger cette thèse et je vous en remercie. Votre gentillesse et votre disponibilité m'ont permis d'avancer sereinement dans la rédaction de ce travail. En espérant qu'il soit à la hauteur de vos espérances, Veuillez recevoir ma plus profonde reconnaissance.

Je dédie cette thèse ...

Table des abréviations

RTE	R etraitement E ndodontique
RTEO	R etraitement E ndodontique O ρθοgrade
TEI	T raitement E ndodontique I nitial
LIPOE	L ésion I nflammatoire P éri-radriculaire d' O rigine E ndodontique
CA	C avité d' A ccès
RCR	R econstitution C orono- R adriculaire
ENT	E nvironnement N umérique de T ravail
TP	T ravaux P ratiques
GP	G utta- P ercha

Table des matières

Table des abréviations	11
1 Introduction	14
2 Généralités concernant le Retraitement Endodontique Orthograde	16
2.1 Objectifs	17
2.2 Indications et contre-indications	18
2.2.1 Indications	18
2.2.1.1 Échec avéré du Traitement Endodontique Initial	19
2.2.1.2 Échec potentiel du Traitement Endodontique Initial	20
2.2.2 Contre-indications	21
2.2.2.1 Contre-indications d'ordre médical	21
2.2.2.2 Contre-indications non médicales	21
2.3 Règles générales	22
2.3.1 L'analyse radiographique pré-opératoire.....	22
2.3.2 L'accès au système canalaire	25
2.3.2.1 Objectifs.....	25
2.3.2.1.1 Élimination des obstacles coronaires	25
2.3.2.1.2 Élimination des obstacles corono-radiculaires et ancrages.....	26
2.3.2.1.3 Réaménagement de la cavité d'accès.....	27
2.3.3 L'accès à la portion apicale du canal	28
2.3.3.1 Objectifs.....	28
2.3.3.1.1 Désobturation canalaire.....	28
2.3.3.1.2 Négociation du tiers apical du canal.....	30
2.3.3.1.3 Mise en forme et désinfection du système canalaire.....	31
2.4 Évolution des RTE	32
2.4.1 Suivi post-opératoire	32
2.4.2 Pronostic	33
2.4.2.1 Facteurs prédictifs préopératoires	33
2.4.2.2 Facteurs prédictifs peropératoires	33
2.4.2.3 Facteurs prédictifs post-opératoires	34
3 La pédagogie du Retraitement Endodontique	35
3.1 Notions de bases concernant la pédagogie	36
3.1.1 Définitions	36
3.1.2 Les méthodes pédagogiques	38
3.1.2.1 La méthode expositive.....	38
3.1.2.2 La méthode interrogative.....	38
3.1.2.3 La méthode active	38
3.1.3 Les méthodes pédagogiques du RTE utilisées à l'université de Lille :	39
3.1.3.1 Cours magistraux	39
3.1.3.2 Enseignements dirigés	39
3.1.3.3 Endodontie pré-clinique : les travaux pratiques.....	39
3.1.3.4 Formation hospitalière	40
3.2 Les travaux pratiques concernant le RTE à l'université de Lille.....	41
3.2.1 Déroulement des TP	41
3.2.2 Matériel et méthodes utilisés.....	41
3.2.2.1 Instruments manuels	42

3.2.2.1.1	Instruments permettant d'identifier la nature du matériau d'obstruction intra-canaulaire	42
3.2.2.1.1.1	<i>Sonde endodontique</i>	42
3.2.2.1.1.2	<i>Lime endodontique manuelle</i>	42
3.2.2.1.2	Instruments utilisés pour la désobturation manuelle	43
3.2.2.1.2.1	<i>Les racleurs Hedström type H</i>	43
3.2.2.1.3	Instruments utilisés pour la négociation canalaire	44
3.2.2.1.3.1	<i>Les limes MMC® type K</i>	44
3.2.2.1.3.2	<i>Les limes MME® type H</i>	45
3.2.2.2	Instruments rotatifs	45
3.2.2.2.1	Instruments utilisés pour le réaménagement des entrées canales 45	
3.2.2.2.1.1	<i>Forêts de Gates-Glidden®</i>	45
3.2.2.2.1.2	<i>Lime endodontique Re® (Micro-Mega)</i>	46
3.2.2.2.2	Instruments de rotation continue utilisés pour la désobturation canalaire 46	
3.2.2.2.2.1	<i>Le système R-ENDO® de Micro-Mega</i>	47
3.2.2.3	Les produits pharmaceutiques	48
3.2.2.3.1	Les solvants	48
3.2.2.3.2	L'hypochlorite de sodium	49
3.2.2.3.3	L'EDTA : Acide éthylène diamine tétra-acétique	50
4	Les fiches pédagogiques	51
4.1	Objectifs du projet	52
4.2	Matériel et méthode	52
4.2.1	Public visé	52
4.2.2	Contenu pédagogique des fiches	53
4.2.3	Charte graphique des fiches pédagogiques	54
4.2.3.1	Couleurs	54
4.2.3.2	Police des caractères	54
4.2.3.3	Sections et organisation	54
4.2.3.4	Illustrations et légendes	55
4.2.4	Accessibilité des fiches	55
4.3	Les fiches	56
4.3.1	Fiche n°1 : Matériel nécessaire au retraitement endodontique orthograde	56
4.3.2	Fiche n°2 : Identification de la nature du matériau d'obturation et choix du solvant	58
4.3.3	Fiche n°3 : Réaménagement des entrées canales et désobturation du tiers coronaire	60
4.3.4	Fiche n°4 : Désobturation canalaire du tiers moyen et apical	62
4.3.5	Fiche n°5 : Négociation apicale du canal	64
5	Discussion	66
5.1	A propos du contenu pédagogique des fiches	66
5.2	A propos du graphisme des fiches	66
6	Conclusion	67
	Références bibliographiques	68
	Annexes	73
	Annexe 1 : Critères d'évaluation du résultat d'un traitement endodontique	73
	Annexe 2 : Cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse	74

1 Introduction

L'endodontie est une discipline odontologique réputée pour être complexe du fait de la variabilité anatomique du système canalaire. Grâce aux avancées technologiques, son plateau technique a considérablement évolué ces dernières décennies. Des cas qui n'auraient auparavant même pas été perceptibles cliniquement ou interprétables radiologiquement ont pu être traités. Malgré l'avènement de ces technologies, il persiste encore aujourd'hui des échecs de traitement endodontique initial et les indications du Retraitement Endodontique Orthograde (RTEO) se sont ainsi élargies.

Le retraitement endodontique orthograde est défini par l'Association Américaine d'Endodontie comme [5] : « une procédure consistant à éliminer de la dent tous les matériaux d'obturation canalaire suivi du nettoyage, de la mise en forme et de l'obturation des canaux. Cette procédure est entreprise lorsque le traitement initial apparaît inadéquat ou a échoué, ou lorsque le canal a été contaminé par une exposition prolongée à l'environnement intra-oral ». Ainsi, il constitue un réel challenge pour le praticien qui doit être capable de faire face à tous les obstacles laissés par le précédent traitement afin d'accéder à la portion apicale du canal. Toutefois, le RTE est une thérapeutique inhérente à notre pratique quotidienne et les étudiants en chirurgie dentaire y sont confrontés dès leur entrée en clinique en quatrième année.

Dans le cadre de l'endodontie pré-clinique, des travaux pratiques sur le retraitement endodontique orthograde ont alors été mis en place en complément des cours magistraux pour ces étudiants à la faculté de chirurgie dentaire de Lille afin de leur apporter des enseignements à la fois théoriques et pratiques sur cette thérapeutique.

L'objectif principal de ce travail est d'apporter aux étudiants un support pédagogique sous forme de fiches afin d'optimiser la qualité de l'enseignement du RTE.

Ainsi, le retraitement endodontique orthograde sera traité d'une part, dans les aspects généraux, de ses indications à son suivi post-opératoire en passant par sa mise en œuvre.

D'autre part, il s'agira d'aborder les méthodes pédagogiques du retraitement endodontique et en particulier les travaux pratiques réalisés à la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

Enfin, sera développé l'élaboration des fiches pédagogiques, des objectifs du projet jusqu'à la présentation de celles-ci.

2 Généralités concernant le Retraitement Endodontique Orthograde

2.1 Objectifs

D'après les Recommandations et Références de l'Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale [3] :

« L'objectif du retraitement endodontique est le même que celui du traitement endodontique initial : supprimer tout foyer infectieux potentiel ou déclaré et prévenir les récurrences par une obturation hermétique du réseau canalaire, répondant aux règles de bonne pratique établies pour le traitement endodontique initial. Le retraitement doit plus particulièrement viser à éliminer les microorganismes qui ont résisté au précédent traitement ou qui ont ultérieurement colonisé l'endodonte de la dent. »

Deux impératifs complémentaires et imbriqués se dégagent de cet objectif principal. Il s'agit des impératifs biologiques et mécaniques dont parlait déjà Schilder en 1974 pour la thérapeutique initiale :

« *Cleaning and shaping the root canal system* » [54]

En effet, l'assainissement de l'endodonte ne pourra être approché que par une préparation dite chimio-mécanique associant l'utilisation d'instruments de mise en forme canalaire à des solutions d'irrigations afin de désinfecter les parois non instrumentées du canal [14].

Afin de répondre à ces impératifs endodontiques dans le cadre du RTE, le praticien devra d'abord faire face à différents obstacles interdisant l'accès à la portion apicale de l'endodonte. L'objectif du retraitement par voie orthograde est de renégocier l'ensemble du système canalaire afin d'éliminer les bactéries présentes et de permettre une cicatrisation des tissus de soutien de la dent [56].

2.2 Indications et contre-indications

2.2.1 Indications

Le Retraitement Endodontique, correspondant en soi à un traitement de seconde intention, n'aurait de pertinence si tous les traitements endodontiques initiaux étaient un succès. Or, le taux de succès d'une thérapeutique endodontique initiale est variable dans la littérature : il serait estimé entre 68 et 85% selon une revue de la littérature menée par Ng et al [47].

L'indication du RTE, reposant ainsi sur la notion d'échec endodontique, dépendra du résultat de la thérapeutique initiale. Afin de déterminer le résultat d'un TEI comme de toute autre thérapeutique endodontique, un suivi post-opératoire immédiat et au plus tard à un an est nécessaire. Ce suivi permettra de catégoriser le résultat du traitement initial comme étant un succès ou un échec clinique. Cependant, de nombreux cas cliniques ne se prêtent pas à cette vision dichotomique et seront classés comme incertains. L'ensemble des signes cliniques et radiologiques associés respectivement à un succès, un échec ou un résultat incertain sont disponibles dans un tableau figurant en annexe 1.

Le retraitement endodontique orthograde sera envisagé en cas d'échec du traitement endodontique initial que ce soit [3] :

- un échec avéré du traitement endodontique initial : lorsqu'une pathologie péri-radriculaire d'origine endodontique (LIPOE) sur une dent traitée endodontiquement est diagnostiquée,
- un échec potentiel de traitement endodontique initial, devant un résultat jugé incertain et la nécessité d'intervention(s) complémentaire(s) (renouvellement d'une obturation coronaire ou reconstitution prothétique) pouvant mettre en péril le résultat du TEI dont l'obturation est défailante. Cela comprend également les cas d'exposition prolongée à l'environnement intra-oral dont le système canalaire est probablement réinfecté.

2.2.1.1 Échec avéré du Traitement Endodontique Initial

La présence de signes et symptômes cliniques sur une dent précédemment traitée atteste de l'échec du traitement endodontique initial et implique de devoir prendre une décision thérapeutique.

La principale cause d'échec d'un TEI est dû à des microorganismes persistants ou recontaminant le système canalaire [21]. Cela se manifestera notamment par la présence d'une LIPOE [12] n'ayant pas cicatrisée ou se développant à cause d'une recontamination intra-canalaire [41].

Il s'avère qu'à la suite d'un traitement endodontique initial, des micro-organismes peuvent persister, émerger ou recontaminer le système canalaire. Ces micro-organismes sont à l'origine de pathologies endodontiques post-traitement [23] définies comme la présence d'une LIPOE sur une dent précédemment traitée lorsqu'une guérison de cette lésion ne peut plus être attendue [29].

En effet, la cicatrisation d'une LIPOE est un processus dynamique nécessitant du temps. De plus, la flore microbienne constituant ces pathologies post-traitement est capable de survivre à des conditions environnementales difficiles telles qu'un apport nutritif limité ou une large variété de pH. Bien que le potentiel de guérison soit maximal au cours des deux premières années suivant le TEI, une LIPOE n'ayant pas suffisamment cicatrisée à l'issue du suivi post-opératoire à un an nécessite une surveillance supplémentaire à quatre ans [67]. Ainsi, si aucune cicatrisation complète n'est observée dans un délai de 4 ans, alors le cas est considéré comme un échec thérapeutique et un retraitement est nécessaire [22].

L'indication du retraitement est ainsi évidente lorsqu'une pathologie endodontique post-traitement est diagnostiquée. Le retraitement devra permettre une élimination de l'infection. Cependant, de nombreuses autres situations cliniques spécifiques posent l'indication du retraitement afin de prévenir une pathologie endodontique post-traitement. Ces situations cliniques présentent un risque identifié d'échec potentiel de la thérapeutique initiale.

2.2.1.2 Échec potentiel du Traitement Endodontique Initial

En l'absence de symptomatologie ou en cas de symptomatologie frustrée associée à une obturation inadéquate sans LIPOE radiologiquement décelable, le retraitement endodontique sera indiqué en cas de nécessité d'interventions complémentaires sur cette dent [3]. Il s'agit des dents pour lesquels une restauration coronaire doit être changée soit parce qu'elle est inadéquate et peut compromettre par percolation bactérienne le traitement endodontique sous-jacent soit en vue d'une réhabilitation prothétique de plus grande étendue.

Une restauration coronaire inadéquate correspond à toute restauration coronaire permanente présentant des signes cliniques et/ou radiographiques de [51] :

- suroclusion,
- fracture, fissure,
- mauvais ajustement marginal,
- lésion carieuse secondaire (ou récurrente).

Les restaurations coronaires provisoires laissées en place de façon prolongées sont également considérées comme inadéquates. En effet, il a été démontré qu'aucune restauration provisoire n'étant parfaitement étanche, un scellement coronaire provisoire adéquat peut-être assuré pendant un délai de trois semaines [17]. Parmi les matériaux de restauration coronaire provisoire existants, il semblerait que les Ciments Verres Ionomères (Conventionnels (CVIC) ou Modifiés par Adjonction de Résine (CVIMAR)) soient les plus adaptés du fait d'une étanchéité augmentée et de meilleures propriétés mécaniques.

Une restauration coronaire définitive doit être réalisée le plus tôt possible à la suite d'une thérapeutique endodontique afin d'empêcher une percolation bactérienne propice à un échec futur. En effet, le matériau d'obturation du système canalaire ne permet pas à lui seul d'empêcher l'invasion bactérienne jusqu'à la portion apicale du canal [61]. Ainsi, lorsque la restauration permanente doit être différée, il existe un risque certain de percolation salivaire dont le délai est variable en fonction des études [37].

Outre la mise en place extemporanée d'une restauration coronaire définitive, cette percolation bactérienne coronaire peut se produire dans les situations cliniques suivantes [4] :

- la restauration coronaire provisoire est compromise,
- la dent est fracturée induisant une exposition du système canalaire,
- la restauration coronaire permanente se détériore en raison d'un mauvais ajustement marginal ou du fait de contraintes occlusales excessives,
- une lésion carieuse secondaire est présente au niveau de la/des limites de la restauration coronaire.

2.2.2 Contre-indications

2.2.2.1 Contre-indications d'ordre médical

Le RTE est contre-indiqué chez les patients présentant une cardiopathie définie comme étant à haut risque d'endocardite infectieuse [2]. L'avulsion sera alors le traitement de choix. Un tableau rappelant les différentes cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse est disponible en annexe 2.

En revanche, les patients immunodéprimés peuvent bénéficier d'une reprise de traitement à conditions qu'une antibiothérapie prophylactique soit instaurée.

2.2.2.2 Contre-indications non médicales

Les contre-indications liées à la dent sont les suivantes [22] :

- dents ne pouvant être rendues fonctionnelles ou ne pouvant être restaurées,
- dents présentant un support parodontal insuffisant,
- dents présentant un pronostic faible, du fait de patients non coopérant ou de patients chez qui des traitements dentaires ne peuvent être entrepris,
- dents chez des patients ayant une mauvaise hygiène bucco-dentaire ne pouvant être améliorée rapidement.

2.3 Règles générales

La procédure endodontique de retraitement orthograde se distingue de la procédure de traitement endodontique initial par la présence d'une restauration coronaire ou corono-radiculaire et par l'obstruction du système canalaire de la dent à traiter [3]. De plus, des modifications iatrogènes de l'anatomie du système canalaire survenues lors du précédent traitement telles que des perforations, stripping, butées, fausses routes, ou déportations canalaires qui compliquent le réintervention, devront être pris en charge dans le cadre du RTE [36].

Cette procédure se décomposera en quatre grandes étapes :

- accès au système canalaire,
- accès à la portion apicale du canal,
- mise en forme et désinfection du système canalaire,
- obturation du système canalaire.

Afin de mener à bien chacune de ces étapes, le RTE nécessitera un plateau technique spécifique abordé plus amplement dans la partie 3.2 Travaux Pratiques de cet énoncé.

Le protocole opératoire est précédé d'une analyse pré-opératoire rigoureuse afin d'anticiper les difficultés pouvant survenir lors de cette thérapeutique.

2.3.1 L'analyse radiographique pré-opératoire

Une thérapeutique endodontique doit bénéficier de la prise d'au moins trois clichés rétro-alvéolaires : préopératoire, peropératoire et post-opératoire [3].

Le cliché rétro-alvéolaire préopératoire est un examen complémentaire à visée diagnostique qui permet notamment de fournir des informations sur l'anatomie du système canalaire et sur l'intégrité du parodonte.

Un premier cliché sera réalisé selon une incidence orthocentrée c'est-à-dire pris selon la technique des plans parallèles à l'aide d'un angulateur permettant de visualiser la dent et les tissus péri-radiculaires sans trop de distorsions [69].

Ensuite, différentes incidences excentrées seront nécessaires afin de pallier la superposition des structures dentaires sur ce cliché en deux dimensions [68]. En particulier dans le cadre d'une situation de RTE, la multiplication des incidences excentrées est indispensable afin d'individualiser et d'appréhender chaque racine ; toutes présentant une situation clinique spécifique [10].

La technique reste inchangée, il s'agit d'orienter le générateur de rayons sur un axe horizontal mésialement ou distalement par rapport à la dent. La lecture du cliché se fera ensuite selon la règle de Clark (encore appelée « SLOB (Same Lingual Opposite Buccal) technique ») dans laquelle l'objet s'étant déplacé dans la même direction que le tube sur le film se trouve en lingual ou palatin (« Same Lingual ») tandis que l'objet s'étant déplacé dans une direction opposée au tube se trouve en vestibulaire (« Opposite Buccal ») [14].

En seconde intention, le recours à une imagerie tridimensionnelle (CBCT) est requis lorsque l'ensemble des données apportés par la clinique et la radiologie conventionnelle n'ont pas permis de poser un diagnostic positif, étiologique et différentiel. Dans ces conditions, le CBCT est indiqué en cas de bilan pré-chirurgical péri-apicale, recherche et localisation d'un canal supplémentaire et bilan d'une pathologie radiculaire de type fracture, résorption et/ou péri-apicale (LIPOE) [68][70].

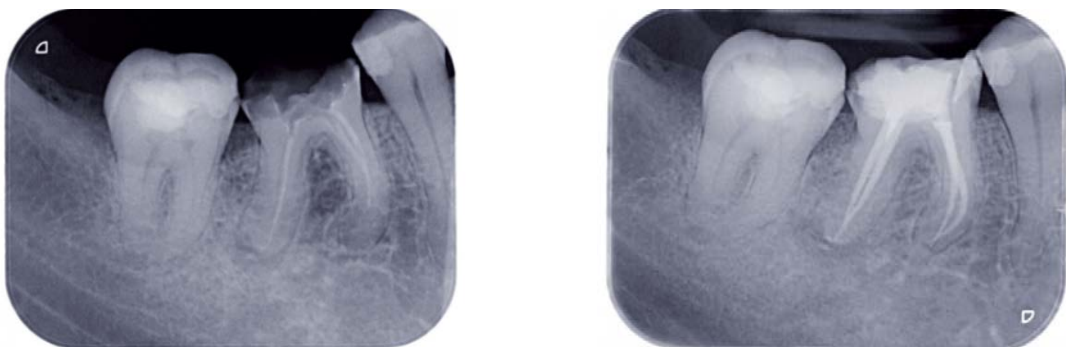


Figure 1 : Radiographies rétro-alvéolaires pré-opératoire (à gauche) et post-opératoire (à droite) centrées sur une dent n°46 [25]

La radiographie rétro-alvéolaire à gauche témoigne de la présence d'une LIPOE en regard de la racine distal, un second canal distal non obturé lors du TEI ainsi qu'une mise en forme et obturation inadéquates [25].

Les clichés radiographiques préopératoires permettent [25] :

- une analyse radiologique du résultat d'un TEI,
- une localisation de la limite apicale de l'obturation initiale,
- une pré-estimation de la longueur de travail de chacun des canaux.

L'analyse radiologique d'un traitement endodontique repose notamment sur la mise en forme et le scellement du système canalaire et devra permettre d'identifier les anomalies iatrogènes présentes [38].

Concernant la mise en forme du système canalaire, il faudra repérer les interférences coronaires et cervicales, juger d'une insuffisance d'ouverture canalaire (diamètre devant être au moins égal à 0,8mm) ou de la conicité régulière de la préparation. Le scellement endodontique sera évalué en termes de longueur d'obturation et de qualité du scellement. Il s'agit des critères qualitatifs suivants [39] :

- présence ou absence d'un scellement en deçà de 2mm de l'apex radiographique,
- présence ou absence d'une vacuité dans le scellement ou le long des parois canales,
- présence ou absence d'une LIPOE,
- présence ou absence d'une extrusion du matériau de scellement dans le péri-apex,
- faiblesse de l'opacité du scellement.

Il sera parfois nécessaire de multiplier les clichés préopératoires à intervalles de temps réguliers afin de surveiller l'évolution d'une lésion avant de pouvoir déterminer le succès ou l'échec de la thérapeutique initiale. Lorsque la thérapeutique initiale est réalisée par un autre praticien, l'évolution de la lésion ne sera complètement objectivable qu'en se procurant les clichés rétro-alvéolaires correspondants [22].

Enfin, cette analyse devra révéler la présence d'anomalies iatrogènes éventuelles en précisant la localisation des obstacles canaux [38] :

- amincissement sévère du plancher pulpaire, des parois camérales et/ ou canales,

- butée, faux canal et perforation : déviations canalaires créées aux dépens de la paroi canalaire externe à la courbure,
- fracture instrumentale : le type d'instrument est également à objectiver,
- un dépassement du matériau d'obturation au-delà de 4mm de l'apex radiologique ou atteignant une structure anatomique noble.

Par ailleurs, les clichés radiographiques préopératoires constituent des éléments de référence à l'état antérieur de la dent. En dehors de l'aspect médico-légal que cela confère, il s'agit d'un moyen de comparaison face aux différents clichés pris pendant et après le RTE [69].

La longueur de travail à atteindre pendant la réintervention sera mesurée sur cette radiographie rétro-alvéolaire. Il s'agit de la Longueur de Travail estimée (LTe) correspondant à la distance entre un repère fixe coronaire et le foramen apical [32].

La pertinence de cette analyse repose sur l'identification de la ou des cause(s) d'échec(s) du précédent traitement afin de le(s) corriger. Il s'agira de déterminer les objectifs spécifiques à atteindre pour mieux faire que le précédent traitement. Cela permet également de déterminer les facteurs susceptibles d'influencer le pronostic du RTE.

2.3.2 L'accès au système canalaire

2.3.2.1 Objectifs

Il s'agit d'obtenir un accès direct aux orifices canalaires en éliminant l'ensemble des matériaux obstruant l'entrée des canaux. La finalité de cette étape réside en la rectification de la cavité d'accès, prérequis indispensable aux passages des instruments canalaires sans interférences.

2.3.2.1.1 Élimination des obstacles coronaires

L'accès au système canalaire implique d'abord le franchissement d'obstacles que représentent les restaurations coronaires existantes. En fonction de leur nature (foulée ou coulée), de leur qualité (adéquate ou défectueuse) et de la nécessité d'une réhabilitation prothétique ou non, cet accès pourra se faire au sein de la restauration

coronaire ou après son élimination ou démontage [14]. Cependant, la conservation de telles restaurations, bien qu'adéquates, pourrait masquer la présence de fêlure ou fractures, lésion(s) carieuse(s) secondaire(s), canaux supplémentaires ou oubliés empêchant le praticien de poser un diagnostic correct [8].

Différentes méthodes sont proposées afin d'éliminer ou de démonter les structures coronaires selon que leur conservation soit souhaitée ou non. La méthode la plus rapide et efficace, mais conduisant définitivement à la perte de la restauration, consiste en la section de la restauration coronaire par fraisage [55][15].

D'autres méthodes moins mutilantes existent mais feront le plus souvent intervenir des systèmes spécifiques. Il s'agira par exemple de la pastille de Richwill® (méthode conservatrice) ou du système WAMkey® (méthode semi-conservatrice). Ces systèmes doivent toujours être utilisés dans le respect du protocole fourni par le fabricant.

2.3.2.1.2 Élimination des obstacles corono-radicaux et ancrages

Les reconstitution corono-radicaux (RCR) constituent un second obstacle d'accès au canal radicaux et devront être éliminées. En effet, elles se composent d'un faux moignon remplaçant la structure coronaire et d'un ancrage - quant à lui radicaux - sous forme de tenon. En fonction des caractéristiques du tenon (forme, longueur, diamètre, nature), de celles de la dent (anatomie, position sur arcade) et de la nature de l'adhésion au canal (scellement ou collage), la dépose sera plus ou moins difficile [19].

Diverses méthodes sont proposées afin de déposer le tenon. Toutefois, le praticien devra toujours veiller à en préserver la partie émergente qui sera exploitée pour son retrait. Les RCR constituées de matériaux insérés en phase plastique pourront être éliminées par fraisage de façon centripète afin d'accéder au système canalaire. De même, face à une RCR coulée, le praticien pourra réduire la taille du faux moignon de sorte à obtenir une forme cylindrique, davantage propice au retrait. Concernant les inlay-clavettes, ils seront d'abord découpés en autant de parties nécessaires que d'ancrages radicaux qu'ils présentent [15].

Des systèmes spécifiques ont également été conçus afin de déposer les ancrages radiculaires tels que la Trousse de Gonon® qui sera utilisée selon le protocole fourni par le fabricant.

2.3.2.1.3 Réaménagement de la cavité d'accès

Lorsque tous les matériaux d'obstruction coronaires et corono-radiculaires sont éliminés, il conviendra de réaménager la cavité d'accès selon les principes généraux suivants [32] :

- l'élimination de l'ensemble des éléments septiques résiduels au niveau du plancher pulpaire telle que l'éviction des tissus carieux, de la plaque bactérienne et toutes traces d'anciennes obturations. En dehors des raisons d'asepsie, cela renseigne sur les structures dentaires résiduelles saines et peut dans certains cas compromettre à ce stade la faisabilité du retraitement ;
- la réalisation d'une reconstitution pré-endodontique, souvent nécessaire, permet de reconstruire les parois manquantes de la dent. Cette reconstitution présente l'intérêt d'obtenir une cavité d'accès à quatre parois permettant dans un premier temps la pose du champ opératoire étanche et stable. Elle permet par ailleurs de constituer un réservoir pour les solutions d'irrigation mais également pour les solvants. Enfin, elle permet de soutenir un pansement temporaire en inter-séance garant d'une certaine herméticité ;

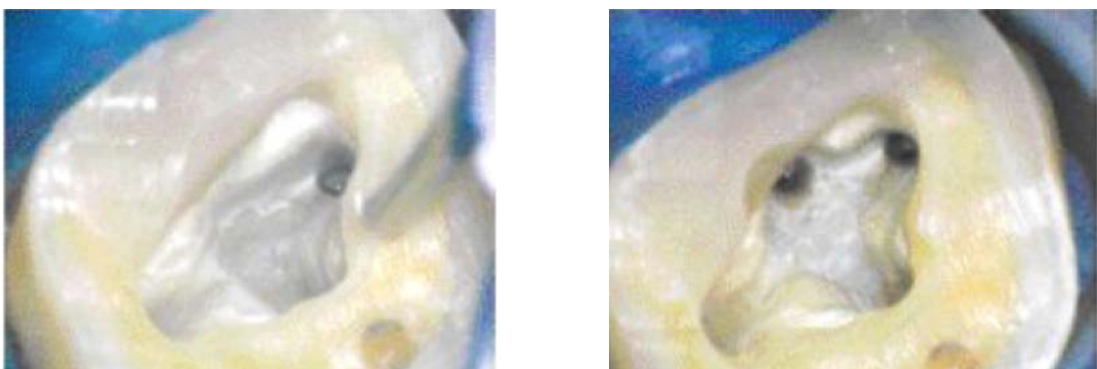


Figure 2 : Clichés photographiques pris sous microscope opératoire montrant l'intérêt de la lecture de la carte dentinaire dans la localisation des entrées canalaires [9]

- lecture de la carte dentinaire : la lecture du plancher pulpaire telle une carte permet d'observer une différence de teinte caractéristique entre celui-ci et les entrées canalaires. Cette lecture de carte dentinaire se fait sous microscope opératoire et constitue une aide pour objectiver les entrées canalaires non perméabilisées lors de la thérapeutique initiale ;
- élimination des surplombs dentinaires résiduels : les surplombs dentinaires seront mis en évidence à l'aide d'une sonde de type n°17 ou n°19 et éliminés afin d'obtenir des parois lisses, légèrement de contre-dépouille et en continuité avec les parois radiculaires ;
- objectivation des entrées canalaires : les entrées canalaires précédemment non instrumentées ou obturées sont objectivées à l'aide d'une sonde exploratrice endodontique telle que la sonde DG16 ou d'une lime endodontique manuelle [9]. La nature et la consistance du matériau d'obturation seront ainsi évaluées et le solvant approprié, sélectionné ;

2.3.3 L'accès à la portion apicale du canal

2.3.3.1 Objectifs

Il s'agit d'éliminer l'ensemble des matériels et matériaux intra-canalaires potentiellement support de microorganismes et faisant obstacles à la mise en forme et désinfection du système canalaire dans la portion apicale du canal [25].

Elle vise à obtenir une perméabilité canalaire afin de pouvoir remettre en forme, nettoyer et obturer le système canalaire selon les règles de bonnes pratiques définies pour le TEI.

2.3.3.1.1 Désobturation canalaire

Puisqu'il n'existe aucun consensus sur la méthode de retraitement à utiliser [3], la désobturation canalaire pourra se faire à l'aide de limes endodontiques manuelles, d'instruments mécanisés et/ou d'instruments ultrasonores, associés ou non à l'ajout de solvant(s). De plus, les aides optiques et en particulier le microscope opératoire sont des outils aujourd'hui nécessaires à la réalisation de cette thérapeutique.

La désobturation canalaire repose sur la technique dite du « crown-down » utilisant des instruments de diamètre et de conicité successivement décroissants. Une irrigation abondante de l'endodonte à l'hypochlorite de sodium devra être réalisée après chaque passage d'instrument [8]. De plus, les instruments ne doivent impérativement pas être forcés au risque d'entraîner des complications iatrogènes du système canalaire (butée, fausse route, perforation, stripping, zipping etc.).

La méthode de désobturation canalaire décrite dans ce mémoire sera une désobturation en rotation continue afin d'être en alignement avec les instruments dédiés au RTE utilisés en TP.

La désobturation canalaire en rotation continue permet essentiellement d'éliminer la GP ainsi que les ciments de scellement et les pâtes molles d'obturation. Les obturateurs à tuteurs seront préférentiellement éliminés à l'aide de limes endodontiques manuelles. Enfin, l'utilisation d'instruments dynamiques canaux est à proscrire pour les cônes d'argents et instruments fracturés.

La désobturation canalaire en rotation continue sera scindée en trois temps par le biais de trois instruments différents (cf. instruments de rotation continue utilisés pour la désobturation canalaire) :

- désobturation du tiers coronaire,
- désobturation du tiers moyen,
- désobturation du tiers apical.

La désobturation s'achève lorsque le dernier instrument utilisé de la séquence ne progresse plus dans le canal : ses spires se trouvent exemptes de matériau d'obturation à la sortie du canal témoignant que celui-ci est, en grande partie, éliminé.

Les limes endodontiques manuelles restent cependant indispensables à la désobturation canalaire en rotation continue notamment pour rechercher la perméabilité canalaire dès que possible.

En effet, à l'issue de la désobturation canalaire, la perméabilité canalaire est contrôlée à l'aide d'une lime de perméabilité n°10 (cf. instruments manuels de pénétration canalaire), deux cas de figure se présentent, soit :

- le canal est perméable et sera remis en forme et désinfecté selon les règles de bonnes pratiques établies pour le TEI,
- le canal n'est pas perméable et doit être négocié.

2.3.3.1.2 Négociation du tiers apical du canal

Les obstacles canaux sont de deux types [11] :

- physio-pathologique : calcifications intra-canales formées par apposition de dentinaire réactionnelle ou secondaire (vieillesse),
- iatrogène : blocage par une manœuvre iatrogène (butée apicale), un instrument fracturé.

Une radiographie rétro-alvéolaire peropératoire lime en place (RLP) permet d'identifier la cause du blocage. La négociation de butées apicales ou calcifications intra-canales est fréquente dans les cas de RTE dû à l'impossibilité du praticien d'obtenir une perméabilité canalaire lors de la précédente tentative de traitement. Des résidus de matériau d'obturation ou encore la présence d'un instrument fracturé sont d'autres causes possibles interdisant la perméabilité canalaire [55].



Figure 3 : Schéma témoignant de la présence d'une butée apicale négociée grâce à l'utilisation d'une lime type K 10/100° [11]

La négociation du tiers apical du canal sera réalisée, comme lors du TEI, grâce à l'emploi de limes manuelles de type K de diamètres croissants associées à l'utilisation de gel chélatant et d'une irrigation abondante à l'hypochlorite de sodium concentré à 2,5% [10].

Lorsque le cathétérisme est terminé, la réalisation d'un cliché radiographique rétro-alvéolaire peropératoire lime en place à l'aide d'une lime n°15 peut être entrepris, afin de confirmer la longueur de travail estimée sur le cliché précédent (préopératoire) et d'objectiver la trajectoire canalaire pour la mise en forme.

2.3.3.1.3 Mise en forme et désinfection du système canalaire

La mise en forme canalaire consiste à obtenir une préparation conique décroissante depuis l'entrée canalaire jusqu'au foramen apical. Le choix du diamètre et de la conicité de la préparation sera en adéquation avec l'anatomie canalaire et devra permettre de conserver le foramen apical dans ses dimensions et sa position originelle [69].

La mise en forme devra également permettre d'éliminer toutes traces éventuelles de résidus d'obturation potentiellement supports de microorganismes. Il s'agit d'obtenir des parois dénuées de matériau d'obturation et de ciment de scellement canalaire afin que la solution désinfectante soit en contact direct avec les parois dentinaires. Cependant, cela ne doit pas conduire à une sur-instrumentation canalaire qui serait préjudiciable pour le pronostic du RTE.

Une ampliation canalaire manuelle pourra d'abord être effectuée pour les canaux fins et/ou calcifiés jusqu'à une lime K n°25. La préparation canalaire terminée, une phase d'irrigation finale pourra être entreprise associant l'emploi d'EDTA sous forme liquide concentré à 17% et d'hypochlorite de sodium en solution [28].

Les éventuelles altérations iatrogènes de l'anatomie du système canalaire telles qu'un transport canalaire interne (butée) ou externe (perforation) ou une résorption apicale, devront être prises en charge afin d'empêcher une surinfection canalaire et de compromettre le pronostic du RTE [10].

Lorsque le nettoyage chimio-mécanique est optimal, la dent pourra être séchée et obturée de façon conventionnelle. Le choix de la technique d'obturation devra permettre de prévenir les projections de matériau dans le péri-apex sustentateurs de l'inflammation. L'ajustage du maître cône est alors un prérequis indispensable.

La qualité de l'obturation pourra être évaluée au moyen d'une radiographie rétro-alvéolaire post-opératoire. Enfin, l'aboutissement du RTE consiste en la mise en place d'une restauration coronaire étanche.

2.4 Évolution des RTE

2.4.1 Suivi post-opératoire

Un suivi post-opératoire doit être instauré suite à la mise en œuvre du RTE. Il devra notamment prendre en compte les symptômes rapportés par le patient, l'examen clinique et l'analyse radiographique.

Cette surveillance sera effectuée environ six mois après le retraitement si une LIPOE était présente avant le RTE, sinon un délai d'un an est recommandé [7][53]. Certains cas nécessiteront un délai de surveillance rallongé trois ans plus tard. Cependant, le délai de cicatrisation d'une lésion péri-apicale est relativement long et peut nécessiter plus de 4 ans pour être complet [44].

A l'issue du suivi post-opératoire, trois cas de figure se distinguent :

- Le patient est exempt de symptômes cliniques et les tissus péri-apicaux semblent sains à l'image radiographique : le retraitement est un succès et le patient peut être exclu d'autres mesures diagnostiques ou thérapeutiques.
- Le cas ne s'améliore pas voire se détériore, si une pathologie endodontique post-thérapeutique persiste ou émerge : le patient présente des symptômes cliniques et/ou l'image radiographique de la LIPOE est stagnante (voire a augmenté) ou s'est développée. Une thérapeutique supplémentaire est alors requise car le statut péri-apicale ne peut s'améliorer de façon spontanée.
- Le cas semble être en cours de cicatrisation, si l'image radiographique de la LIPOE a régressé par comparaison à l'image initial. Ces cas nécessitent une surveillance post-opératoire allongée.

2.4.2 Pronostic

Afin de guider le patient dans son choix de traitement face à un échec de TEI, le praticien devra être en mesure de déterminer les alternatives thérapeutiques au RTE orthograde ainsi que leur coût, risque et pronostic respectif [35][57][50].

Le retraitement endodontique orthograde constitue un traitement moins invasif par rapport aux autres alternatives thérapeutiques d'ordre chirurgical. Dans une revue de la littérature traitant du résultat du RTE en 2008, Ng et al ont estimé le taux de succès du RTE à 77% [45]. Une étude menée par la Toronto Study rapporte un taux de succès similaire, estimé à 82% [18]. Ce taux de succès est influencé par des facteurs prédictifs pré, per ou post-opératoires relatés par de nombreuses revues et études [45][16].

2.4.2.1 Facteurs prédictifs préopératoires

Les facteurs préopératoires influençant significativement le pronostic d'un RTE sont : le statut péri-apical et les erreurs de procédure survenant lors du TEI.

- le statut péri-apical : le taux de succès est 28% plus élevé chez les patients ne présentant pas de LIPOE avant le retraitement [45] ;
- les erreurs de procédure survenant pendant le TEI : le taux de succès est de 86% pour les dents dont l'anatomie canalaire est respectée (calcifications, butée apicale, instrument fracturé et sous-obturation) contre 48% pour les dents dont l'anatomie canalaire est altérée (transport interne ou externe, résorption apicale, perforation, stripping, résorption interne) lors du précédent traitement [26].
Notamment, la présence d'une perforation diminue le taux de succès du RTE de 31% [18].

2.4.2.2 Facteurs prédictifs peropératoires

Les facteurs prédictifs peropératoires favorables sont le respect des règles d'asepsie : utilisation du champ opératoire et des solutions d'irrigation ainsi que le respect du protocole. D'autres facteurs peropératoires influenceront négativement

l'issue du retraitement endodontique, il s'agira notamment des complications survenant pendant le traitement.

- des complications survenant pendant le traitement (telles que des obstructions canalaire, perforations ou fractures instrumentales) réduisent significativement le taux de succès d'une thérapeutique endodontique [48] ;
- le maintien de la perméabilité apicale influence significativement le pronostic du RTE [46] ;
- l'hypochlorite de sodium reste une solution de choix pour irriguer et désinfecter le système canalaire ; sa concentration n'influencerait pas le taux de succès de la thérapeutique. En revanche, une utilisation conjointe d'EDTA concentré à 17% en rinçage pré-final augmente significativement le taux de succès du RTE [46] ;
- la qualité de l'obturation : les obturations inadéquates présentant des vides ou de longueur inadaptée (en deçà de 2mm par rapport à l'apex radiographique ou le dépassant) diminuent le taux de succès d'une thérapeutique endodontique [35]. Chaque millimètre non obturé fait perdre 15% de chance de succès d'une thérapeutique endodontique [13] ;
- l'extrusion de débris d'obturation dans les tissus péri-apicaux diminue le taux de succès du retraitement.

2.4.2.3 Facteurs prédictifs post-opératoires

La qualité de la restauration coronaire influence significativement le taux de succès d'une thérapeutique endodontique [33][65]. Une restauration coronaire inadéquate exposant une dent ayant bénéficié d'un RTE à l'environnement intra-oral présente un taux de succès de 37,5% contre 81% lorsque la restauration coronaire est étanche [46].

3 La pédagogie du Retraitement Endodontique

Comme vu précédemment, le retraitement endodontique est une procédure endodontique complexe mais présentant cependant un pronostic favorable lorsqu'est effectuée dans le respect des différentes étapes cliniques.

Ainsi la connaissance et l'application des différentes étapes cliniques sont des compétences nécessaires à la mise en œuvre de cette thérapeutique.

3.1 Notions de bases concernant la pédagogie

3.1.1 Définitions

Étymologiquement, le terme pédagogie vient du grec *paidagogia* qui signifie « éducation des enfants » : il s'agissait de l'art d'éduquer les enfants. Cette notion s'est ensuite élargie à tous les apprenants indépendamment de leur âge.

La pédagogie relève de l'ensemble des pratiques éducatives et méthodes d'enseignement dans un domaine déterminé afin de transmettre un savoir [71].

D'après Jean Houssaye, enseignant-chercheur de l'Université de Rouen, tout acte pédagogique correspond à l'espace entre trois sommets d'un triangle qui sont : l'enseignant, l'apprenant et donc le(s) savoir(s) [31].

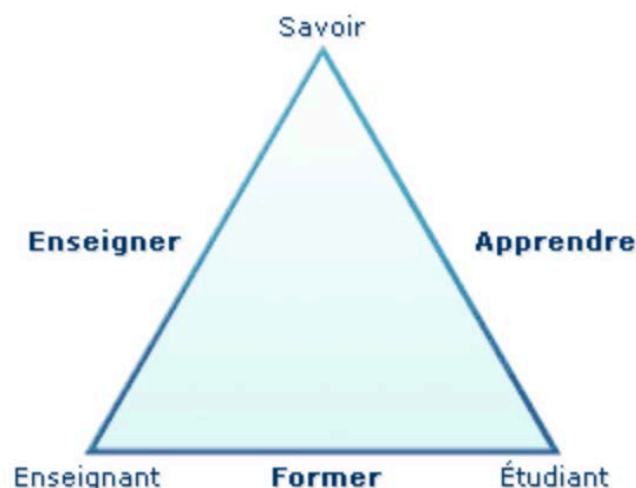


Figure 4 : Le triangle pédagogique de Jean Houssaye [42]

Ce triangle pédagogique met en évidence la complexité des relations qu'il existe entre l'enseignant, l'étudiant et le savoir. S'il est évident que l'enseignant correspond à la personne habilitée à enseigner le savoir, et que l'étudiant est celui qui l'apprend, qu'est-ce que le savoir ?

Le savoir correspond à l'ensemble des connaissances théoriques et pratiques dans un domaine déterminé [1]. D'après Guy Le Bortef, « la mobilisation ou l'activation de plusieurs savoirs dans une situation et un contexte donnés » définissent la compétence.

Marcel Lebrun représente dans un graphique les différentes formes de savoir (savoir-faire, savoir-être, et savoir-devenir) à atteindre pour acquérir un haut niveau de compétences selon la taxonomie de Bloom (savoir, comprendre, appliquer, analyser, synthétiser et évaluer) [34] :

- le savoir-faire correspond à la façon dont un individu met en application ses connaissances notamment face à un problème donné,
- le savoir-être correspond à un ensemble de comportements et attitudes auxquels l'individu a recours après analyse d'une situation donnée,
- le savoir-devenir correspond à la manière dont un individu se projette dans son futur et ce qu'il est prêt à mettre en place pour modifier le cours des choses.

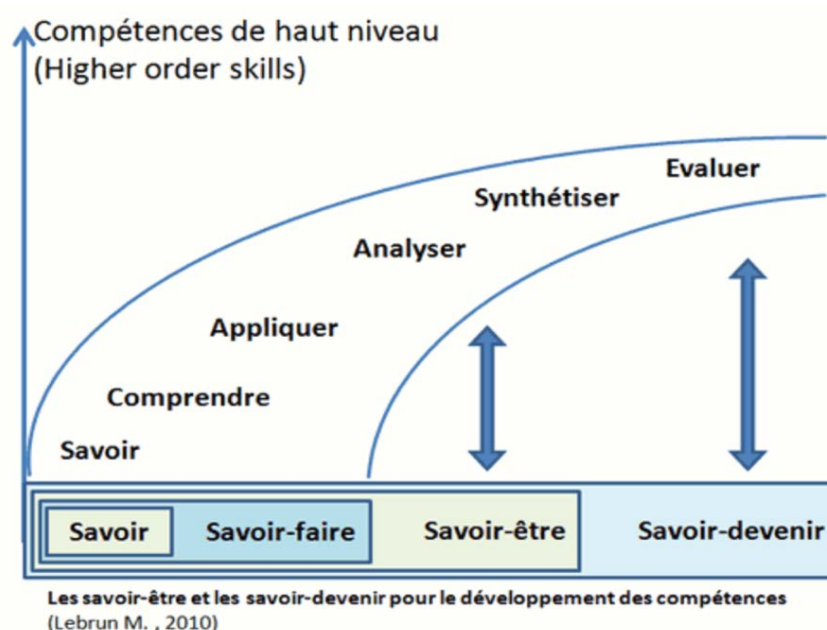


Figure 5 : Graphique représentant les différents savoirs en fonction des compétences [34]

Ces savoirs se manifesteront au sein de différentes méthodes pédagogiques afin d'atteindre un haut niveau de compétences.

3.1.2 Les méthodes pédagogiques

Une méthode pédagogique est un ensemble de démarches formalisées mises en place par l'enseignant (= moyens pédagogiques) pour que l'apprenant acquière un ensemble de savoirs conformes aux objectifs de formation [1]. Elles peuvent être expositives, interrogatives ou actives [49][31][43].

3.1.2.1 La méthode expositive

Il s'agit d'une méthode traditionnelle d'enseignement consistant en la transmission d'un savoir de l'enseignant aux étudiants par le biais d'un exposé. Cette présentation pourra être plus ou moins interactive en fonction des supports choisis par l'enseignant.

L'avantage de cette méthode réside dans le fait que le savoir maîtrisé par l'enseignant est structuré et rationnel. Cependant, elle repose sur un axe vertical de transmissions de connaissances où l'élève est le plus souvent spectateur.

3.1.2.2 La méthode interrogative

Cette méthode pédagogique représente une évolution de la méthode traditionnelle, reposant essentiellement sur des interactions étudiant-enseignant. Un dialogue se crée entre l'étudiant et l'enseignant, qui pourra ainsi adapter son contenu pédagogique en fonction des informations apportées par l'apprenant. Ces informations renseignent l'enseignant sur les difficultés ou les besoins de l'étudiant.

La participation de l'étudiant l'implique davantage dans son apprentissage par rapport aux méthodes expositives.

3.1.2.3 La méthode active

L'étudiant est au cœur de l'apprentissage. Le rôle de l'enseignant est de mettre en place des situations d'apprentissages afin qu'il accède lui-même au savoir. L'idée étant de confronter l'étudiant à un problème qu'il devra résoudre. La recherche de solution(s) permet à l'apprenant de découvrir et construire lui-même ce savoir.

Cette méthode favorise l'apprentissage de l'étudiant impliqué grâce à une situation qui se voudra être stimulante. Elle permet par ailleurs de prendre en compte

les difficultés propres à chacun. Cependant, cette méthode nécessite une restructuration du savoir émergeant de l'étudiant par l'enseignant.

3.1.3 Les méthodes pédagogiques du RTE utilisées à l'université de Lille :

3.1.3.1 Cours magistraux

Les cours magistraux constituent la base de l'enseignement du Retraitement Endodontique. Ils sont inclus dans le programme d'Endodontie des étudiants à partir de la troisième année de Chirurgie Dentaire à la faculté de Lille 2. Ces cours magistraux reposent sur une méthode traditionnelle d'enseignement associée le plus souvent à une méthode interrogative.

Ils sont dispensés en amphithéâtre par les enseignants de la sous-section DRE. Le contenu pédagogique essentiel du cours est le plus souvent projeté afin que l'étudiant puisse prendre des notes. L'enseignant présente son cours et se sert généralement de cas cliniques afin d'agrémenter ses propos. L'évaluation des connaissances est effectuée de façon biannuelle par des sessions d'examens finaux à la fin de chaque semestre.

3.1.3.2 Enseignements dirigés

D'une façon générale, les ED permettent d'introduire ou d'approfondir une thématique dans une discipline donnée. En endodontie, les ED permettent de découvrir et manipuler différents systèmes ou techniques telle que la séquence R-ENDO® qui sera ensuite utilisée en travaux pratiques.

Ces enseignements s'effectuent en parallèle des cours magistraux et bénéficient des mêmes modalités d'évaluation.

3.1.3.3 Endodontie pré-clinique : les travaux pratiques

Les travaux pratiques sur le RTE sont dispensés aux étudiants en quatrième année par demi-promotion en salle de simulation. Le déroulement des TP est vu plus en détails dans la partie 3.2 de cet énoncé.

Répondant à une méthode de pédagogie active, ces TP visent à rendre plus attractif et efficace l'enseignement du RTE. Ils stimulent davantage l'étudiant en le mettant dans des situations se rapprochant de son futur métier de Chirurgien-Dentiste. De plus, ils permettent de développer des compétences pratiques, nécessaires d'abord dans le cadre de la formation continue et notamment de la formation hospitalière puis dans celui de l'activité professionnelle en cabinet.

L'évaluation des connaissances est effectuée par un contrôle continu dont les modalités sont déterminées par les enseignants le premier mois de chaque semestre. Il en découle une note globale de l'ensemble des TP d'Endodontie sur 20 par semestre.

3.1.3.4 Formation hospitalière

A partir de la quatrième année de chirurgie dentaire, les étudiants sont amenés à effectuer un stage hospitalier au sein du centre Abel Caumartin de Lille. Cette formation hospitalière se poursuivant en cinquième et sixième année pourra être effectuée dans des antennes de Lille dédiées (le Havre, Boulogne et Rouen). Le nombre d'heures accordée au stage clinique est croissant de la quatrième à la sixième année. Cet enseignement clinique permet aux étudiants de prendre en charge des patients sous le contrôle d'un praticien référent.

Les étudiants effectuent leurs vacances hospitalières par binôme. Une quinzaine d'étudiants sont présents par vacation. Ces vacances hospitalières d'une durée de trois heures sont réparties sur la semaine par discipline et par année de formation. Tandis que les étudiants en D4 effectuent deux vacances hospitalières de DRE le matin, les étudiants en D5 en effectuent trois l'après-midi. L'encadrement est effectué par deux enseignants.

Au terme de chacune de leur année universitaire intervient la validation de ce stage reposant notamment sur un carnet clinique des actes pratiqués. La nature des actes effectués tout au long de l'année y est retranscrit. Il permet d'apprécier l'acquisition de compétences cliniques et de connaissances théoriques par l'étudiant. Le praticien responsable de la structure d'accueil émet un avis sur la validation du stage qui sera prononcée par le directeur de l'unité de formation et de recherche d'odontologie.

3.2 Les travaux pratiques concernant le RTE à l'université de Lille

3.2.1 Déroulement des TP

Dans le cadre de l'amélioration et l'optimisation de l'enseignement à la faculté de Chirurgie-Dentaire de Lille 2, des travaux pratiques sur le RTE furent mis en place pour les étudiants en D4.

Ces TP constituent des séances de deux heures animées en premier lieu par le Docteur Lieven Robberecht. Ils se déroulent en salle de simulation et ont lieu les mercredis après-midi de 14h à 16h et de 16h à 18h par demi-promotion.

Une présentation orale est effectuée succinctement en début de séance à l'aide d'un fichier PowerPoint. Un représentant du laboratoire Micro-Mega est présent fournissant à chaque étudiant une séquence R-ENDO et répondant à ses questions sur ce produit.

Les étudiants travaillent en autonomie afin de mettre en œuvre les procédures du RTE qui leur ont été enseignées au cours de leurs années d'études. Ils peuvent faire appel à l'enseignant afin de les aider à surmonter les difficultés rencontrées et de corriger leurs gestes thérapeutiques.

3.2.2 Matériel et méthodes utilisés

En dehors de son matériel usuel d'endodontie, l'étudiant devra se munir d'un modèle de travail préparé en autonomie avant la séance, accompagné d'au moins deux clichés radiographiques préopératoires de la ou des dents à retraiter.

Le modèle de travail est réalisé à l'aide d'un moule KAVO® dans lequel les dents naturelles dévitalisées auront été préalablement mises en place puis recouvertes de cire MOICO® fondue. Lorsque la cire sera figée, le modèle pourra être démoulé et sera prêt à être utilisé.

Pour des questions d'ordre technique, il est demandé aux étudiants de disposer de dents naturelles ne nécessitant pas l'ablation d'éléments coronaires ou coronoradiculaires. Il s'agira la plupart du temps de dents préparées par leurs soins donc obturées à la GP associée à du ciment de scellement canalaire à l'oxyde de zinc eugénol.

3.2.2.1 Instruments manuels

3.2.2.1.1 Instruments permettant d'identifier la nature du matériau d'obstruction intra-canaire

3.2.2.1.1.1 Sonde endodontique

Lorsque les entrées canales sont relocalisées, la consistance du matériau d'obturation canalaire est évaluée à l'aide d'une sonde endodontique de type DG16 permettant d'identifier la ou les techniques de désobturation appropriée(s) [25].



Figure 6 : Sonde DG 16 HU FRIEDY

Cette sonde exploratrice s'apparente à une sonde droite effilée et à double-extrémité.

3.2.2.1.1.2 Lime endodontique manuelle

Cf. Fiche pédagogique n°2 : Identification de la nature du matériau et choix du solvant

La lime Rm[®] de la séquence R-ENDO peut elle aussi être utilisée afin de piquer le matériau d'obstruction des voies canales. Par ailleurs, ses caractéristiques techniques (conicité 4%, longueur 21mm, diamètre 25/100^e) lui confèrent une certaine rigidité propice à la réalisation d'un avant-trou dans la GP afin de créer un réservoir pour le solvant et guider les instruments de désobturation canalaire.



Figure 7 : Lime Rm[®] (séquence R-ENDO, Micro-Mega) [59]

3.2.2.1.2 Instruments utilisés pour la désobturation manuelle

3.2.2.1.2.1 Les racleurs Hedström type H

Les limes Hedström pourront être utilisées afin d'assurer la désobturation canalaire. Il s'agit de racleurs d'une conicité de 2% disponibles du diamètre 8/100^e jusqu'au diamètre 140/100^e de millimètres. Ils existent en différentes longueurs : 21, 25 et 29mm. Ils présentent l'intérêt de pouvoir piquer la GP et de progresser au travers celle-ci dans le système canalaire.

A l'inverse de la séquence utilisée lors du cathétérisme canalaire, la technique de désobturation consiste à utiliser des limes ayant des diamètres de pointe successivement décroissants [25].



Figure 8 : Limes de type Hedström du diamètre 40/100^e (en haut) au diamètre 15/100^e (en bas) [60]

Elles seront nécessaires pour le retrait de la GP et obturateurs à tuteurs, ainsi que des cônes d'argent et instruments fracturés [36]. Leur utilisation se fait par poussée et vissage dans la GP afin de l'agripper et l'extirper du système canalaire [8]. En première intention, l'emploi d'un solvant est déconseillé car en fonction de la technique d'obturation utilisée lors de la thérapeutique initiale, le cône pourrait être retiré d'un seul tenant [55].

3.2.2.1.3 Instruments utilisés pour la négociation canalaire

3.2.2.1.3.1 Les limes MMC® type K

Cf. Fiche pédagogique n°5 : Négociation apicale du canal

Les limes endodontiques manuelles de types K encore appelées limes MMC (Micro-méga) pour leur section carrée constituent un instrument de base de tout traitement endodontique. Elles sont indispensables au plateau technique du retraitement. Elles sont utilisées avec une conicité de 2% à des diamètres apicaux croissants : 8/100^e, 10/100^e puis 15/100^e de millimètres. Cependant, il existe également des limes MMC® 6/100^e de millimètres pouvant être efficaces pour les canaux calcifiés. Elles existent en différentes longueurs : 21,25 et 29 millimètres.

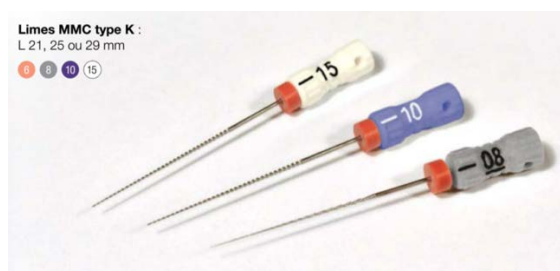


Figure 9 : Limes MMC® (de haut en bas) diamètres 8/100^e, 10/100^e et 15/100^e [59]

La lime de diamètre 10/100^e de millimètres permet de rechercher la perméabilité canalaire tout au long du traitement, autorisant le passage des instruments de désobturation et de mise en forme canalaire suivants. Afin de négocier la portion apicale du canal pour les canaux non perméables, une lime de diamètre 8/100^e de millimètres peut être utilisée associée à du gel chélatant. Elle donne des renseignements sur le diamètre du canal ainsi que sur son orientation. Enfin, la lime de diamètre 15/100^e de millimètres est utilisée pour déterminer la longueur de travail finale [28].

Avant toute utilisation de limes, le canal sera rempli d'hypochlorite de sodium et les limes seront pré-courbées. Ces limes seront utilisées par une rotation horaire d'1/8^e de tour et poussée apicale suivi d'une rotation antihoraire afin d'assurer leur retrait du canal. Leur fonction n'étant pas d'élargir le canal, il conviendra d'utiliser une lime MME[®] de même diamètre avant de passer à une lime MMC[®] de diamètre supérieur pour les canaux fins ou calcifiés.

3.2.2.1.3.2 Les limes MME[®] type H

Les limes MME[®] sont des limes de type H qui pourront être utilisées après le passage d'une lime MMC[®] type K de même diamètre afin d'assurer un élargissement pariétal initial. Pour rappel, ces limes de section ronde présentent une pointe inactive et seront efficaces en traction [6]. Comme les limes MMC[®], elles présentent une conicité de 2% et différentes longueurs (21, 25 et 29 mm). Elles sont disponibles dans les diamètres 8/100^e à 15/100^e de millimètres.

3.2.2.2 Instruments rotatifs

3.2.2.2.1 Instruments utilisés pour le réaménagement des entrées canalaires

3.2.2.2.1.1 Forêts de Gates-Glidden[®]

Les forêts de Gates-Glidden[®] s'utilisent de façon sérielle, exclusivement dans la portion droite du canal. Ils disposent d'un long col et d'une tête courte présentant une pointe inactive afin que leur utilisation soit sécurisée [14]. Ils pourront être utilisés sur contre-angle à vitesse réduite comprise entre 750 et 1500 tours par/minute [64]. Leur taille reste indiquée par le nombre de rainures figurant sur le manche de préhension de l'instrument. Ils seront utilisés en série croissante ou décroissante.



Figure 10 : Forêt de Gates-Glidden[®] de taille 3

3.2.2.2.1.2 Lime endodontique Re® (Micro-Mega)

Cf. Fiche pédagogique n°3 : Réaménagement des entrées canalaire et désobturation du tiers coronaire

L'instrument de rotation continue Re® est un instrument court (15mm de longueur) et de forte conicité (12%). Son diamètre est de 25/100^e. De par ses caractéristiques techniques, il permet la suppression des contraintes coronaires et la relocalisation des entrées canalaire. Il permet de réaliser un pré-élargissement coronaire préparant le passage des instruments de rotation continue. La suppression de ces interférences coronaires autorise une mise en forme canalaire adéquate, en retrouvant le diamètre et la longueur canalaire réels [63].



Figure 11 : Lime Re® (séquence R-ENDO, Micro-Mega) [59]

Elle s'utilise sur contre-angle réducteur à une vitesse comprise entre 300 et 400 tours/minute. Son principe d'utilisation consiste à effectuer une pénétration intracanal sur une distance comprise entre un et trois millimètres en dessous du plancher pulpaire puis de remonter en appui pariétal.

Après chaque passage de l'instrument Re®, une irrigation abondante à l'hypochlorite de sodium concentré à 2,5% est réalisée. Lorsqu'il n'y a plus d'interférences coronaires, la suite de la séquence R-ENDO® peut être utilisée comme vu ci-après.

3.2.2.2.2 Instruments de rotation continue utilisés pour la désobturation canalaire

Cf. Fiche pédagogique n°4 : Désobturation canalaire en rotation continue

Les instruments mécanisés de rotation continue ou de réciprocité permettent la réalisation de RTE de façon plus rapide qu'avec des instruments manuels. Afin de désobturer le système canalaire, il a d'abord été d'usage d'utiliser des séquences de traitement initial en séquence inversée puis des séquences spécifiques en rotation

continue ont été mises sur le marché. Enfin, les instruments de réciprocité apparus par la suite peuvent eux aussi être utilisés pour désobturer le système canalaire.

Bien qu'il existe aujourd'hui de nombreux systèmes de désobturation canalaire, l'une des premières séquences spécifiques en rotation continue commercialisés en France [55] et encore utilisée à la faculté de Chirurgie Dentaire de Lille 2 est le système R-ENDO® de Micro-Mega.

3.2.2.2.1 Le système R-ENDO® de Micro-Mega

Le système R-ENDO® (Micro-Mega) se compose de cinq instruments dont quatre instruments de rotation continue nommés Re (cf. ci-dessus), R1, R2 et R3 [59][40].

Les instruments R1, R2 et R3 sont des instruments spécifiquement conçus pour désobturer respectivement le tiers coronaire, moyen et apical du système canalaire.

Ils présentent les caractéristiques techniques suivantes :

- R1 (diamètre 25, conicité 8%, longueur 15 mm) identifié par une bague rouge il permet d'éliminer les matériaux d'obturation dans le tiers coronaire
- R2 (diamètre 25, conicité 6%, longueur 19 mm) identifié par une bague noire élimine les matériaux d'obturation dans le tiers moyen canalaire
- R3 (diamètre 25, conicité 4%, longueur 23 mm) identifié par une bague grise permet lorsque cela est nécessaire d'éliminer les matériaux d'obturation dans le tiers apical.

Suite au pré-élargissement coronaire, l'instrument **R1** est mis en rotation dans le canal et effectue des mouvements de va et vient en direction apical. Il est indispensable de retenir la progression de l'instrument afin que son amplitude d'action ne s'étende pas au-delà du tiers coronaire. Sa progression pourra être facilitée par l'emploi d'un gel chélatant (EDTA). Il conviendra d'utiliser une séquence d'irrigation-désinfection en parallèle à l'aide d'hypochlorite de sodium (2ml concentré à 2,5%) et d'un solvant lorsque cela est nécessaire. Dès que les spires de l'instrument R1 ressortent « propres » du canal, il conviendra de passer à l'instrument R2.

L'instrument **R2** respectera les mêmes conditions d'utilisation que l'instrument R1. Il présente cependant l'intérêt de pouvoir progresser plus apicalement jusqu'au tiers moyen du système canalaire.

Enfin l'instrument **R3** achève la désobturation apicale. Lorsque celui-ci est bloqué, une lime de perméabilité type K n°10 sera employée afin de contrôler la perméabilité canalaire.

3.2.2.3 Les produits pharmaceutiques

3.2.2.3.1 Les solvants

Cf. Fiche pédagogique n°2 : Identification de la nature du matériau et choix du solvant

L'emploi d'un solvant est indiqué pour la dissolution des matériaux d'obturation lorsque ceux-ci sont impénétrables ou difficile à désobturer [25]. La dissolution de la gutta-percha permet de négocier les canaux courbes sans résistance et prévient ainsi les fausses routes ou perforations du canal radiculaire [62]. Les solvants peuvent être nécessaires lorsque l'obturation se termine à l'apex et dans une courbure et seront ainsi utilisés précautionneusement [24].

Le choix du solvant dépendra de son aptitude à dissoudre un type de matériau. Les solvants à base d'acétate d'éthyle (DPC-7® de Dentsply, Endosolv® de Septodont) permettent l'élimination des matériaux à base d'oxyde de zinc eugénol. La GP étant majoritairement composée d'oxyde de zinc, ce type de solvant permet sa dissolution, tout comme celle des ciments eugénates. L'eucalyptol et l'huile essentielle d'orange permettent également d'éliminer la GP [66].

Les pâtes dures ou résineuses, et notamment les résines phénoplastes particulièrement difficiles à éliminer, peuvent nécessiter l'emploi de solvants à base de Diméthylformamide (Résosolv® de Pierre Roland) afin d'espérer obtenir une dissolution du matériau.

Les solvants doivent être utilisés avec parcimonie puisqu'ils pourraient provoquer l'effet inverse de celui escompté, en permettant au matériau d'obturation ramolli par le

solvant de se nicher dans les irrégularités et tubulies dentinaires du système canalaire [30].

3.2.2.3.2 L'hypochlorite de sodium

L'hypochlorite de sodium (NaOCl) grâce à son action bactéricide et solvante est une solution efficace pour éliminer les bactéries viables et tissus nécrotiques rémanents du système canalaire. Cependant, son action étant limitée à la partie organique de la boue dentinaire, il devra être combiné à l'emploi d'EDTA en rinçage pré-final afin d'assurer une irrigation complète du système canalaire [28].

En France, il est usuellement utilisé à 2,5% et devra être renouvelé, après chaque passage d'instrument, à raison de deux millilitres de solution. Le renouvellement pourra se faire au moyen d'une seringue d'irrigation.



Figure 13 : Solution d'hypochlorite de sodium stabilisé à 2,5% de Dentsply [20]

Cette irrigation permanente du système canalaire lui permettra d'être actif et en contact direct avec les bactéries pendant un temps suffisamment long, nécessaire à leur élimination. Cependant, afin d'être efficace, l'hypochlorite de sodium devra être activée au moyen d'instruments divers : limes, US, maître cône etc. [52].

3.2.2.3.3 L'EDTA : Acide éthylène diamine tétra-acétique

L'Acide éthylène-diamine-tétra-acétique (EDTA) s'utilise comme agent chélatant afin d'éliminer la partie minérale de la boue dentinaire. Il sera ainsi nécessairement utilisé en association avec l'hypochlorite de sodium. Il permettra en fonction de sa présentation de lubrifier les instruments à destination canalaire [27].



Figure 14 : Seringue de Glyde® [58]

En effet, il se présente sous deux formes :

- Liquide à une concentration allant de 8 à 17%
- Gel ou pâte hydrosoluble tel que le Glyde®

4 Les fiches pédagogiques

4.1 Objectifs du projet

Le RTE est une discipline odontologique réputée pour être complexe notamment en raison de l'étendu des concepts et des protocoles qu'elle exploite. Cette discipline requière, en dehors des bases fondamentales d'endodontie, des compétences spécifiques. L'étudiant en quatrième année de chirurgie dentaire arrivant en travaux pratiques sur le retraitement, se trouve ainsi bien souvent démuni face à son premier « cas clinique ». Afin qu'il exploite au mieux ses séances de travaux pratiques, ce support pédagogique vise à lui fournir une aide à la mise en œuvre de ses RTE en particulier en salle de simulation.

Ce projet pédagogique répondra aux exigences suivantes :

- élaboration d'un support pédagogique, présenté sous forme de fiches,
- accessibilité de ces fiches pédagogiques au format numérique et papier,
- réactualisation annuelle du contenu des fiches pédagogiques afin de correspondre aux données acquises et actuelles de la science.

Ces fiches pédagogiques sur le retraitement ont tâché d'être synthétiques. L'ensemble des thématiques sur le retraitement n'ayant pas pu être abordé, leur contenu ne sera pas exhaustif.

4.2 Matériel et méthode

4.2.1 Public visé

De prime abord, et dans le cadre des travaux pratiques sur le retraitement, elles sont destinées aux étudiants de D4 de la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

Cependant, elles se voudront être accessibles à l'ensemble des étudiants de la faculté soucieux de leur pratique. Elles constitueront un outil pédagogique pour les enseignants et assistants de la sous-section DRE « Dentisterie Restauratrice Endodontie » correspondants.

D'un point de vue plus large, elles pourront être accessibles à tout étudiant ou praticien intéressé.

4.2.2 Contenu pédagogique des fiches

Le contenu pédagogique des fiches est adapté à l'enseignement du RTE pour les étudiants en quatrième année de chirurgie dentaire. Il se voudra être synthétique et pertinent. Il est aligné sur la procédure de RTEO effectuée en salle de simulation à la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

Ces fiches permettent essentiellement de mener à bien un RTE en salle de simulation à la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

Cinq fiches recto-verso ont été réalisées :

- matériel nécessaire au retraitement endodontique orthograde,
- identification de la nature du matériau d'obturation et choix du solvant,
- réaménagement des entrées canalaire et désobturation du tiers coronaire,
- désobturation canalaire du tiers moyen et apical,
- négociation apicale du canal.

Elles font références à des notions théoriques concernant le RTE et renvoient parfois à des notions inhérentes au TEI. En effet, des fiches pédagogiques sur le TEI, consultables via la plateforme Moodle ont déjà été réalisées à la faculté de chirurgie dentaire de Lille par Anne-Sophie Deroo.

En dehors de la première fiche attribuée au matériel, chaque fiche est organisée selon les sections suivantes :

- objectifs : il s'agit de l'objectif principal ou des objectifs principaux du temps opératoire concerné,
- implications cliniques : il s'agit des cas cliniques concernés,
- erreurs à éviter : il s'agit des erreurs fréquemment rencontrées lors de cette étape,
- matériel : il s'agit du matériel utilisé lors de cette étape,
- protocole opératoire : il s'agit du protocole de base à mettre en œuvre,
- difficultés opératoires : il s'agit des difficultés fréquemment rencontrées et à surmonter lors de cette étape.

4.2.3 Charte graphique des fiches pédagogiques

Les fiches ont été réalisées grâce au logiciel Publisher Lite®. Afin de garantir une homogénéité, elles respecteront toutes les caractéristiques graphiques vues ci-après.

4.2.3.1 Couleurs

La couleur dominante est le vert. Il s'agit d'une couleur primaire représentant dans les mentalités communes occidentales la santé et la nature.

Le noir est utilisé pour les titres : titre de la fiche et des différentes sections. Il permet de mettre l'accent sur les différentes parties de la fiche.

Le gris est utilisé en fond de marge à gauche et pour le développement des différentes sections. Il permet de donner du contraste.

4.2.3.2 Police des caractères

La police choisie est variée. Lucida grande est la police principale, elle est utilisée pour le corps de texte. La police Silom est utilisée pour les titres : titre de la fiche et des différentes sections se trouvant dans la marge. Le titre de la fiche de taille 16 est en majuscule. Les sous-titres sont quant à eux en gras.

4.2.3.3 Sections et organisation

Dans l'entête de chaque fiche est indiqué le numéro de la fiche ainsi que le titre correspondant. Un encadré à fond vert permet de faire ressortir le titre de la fiche écrit en noir. Le numéro de la fiche est quant à lui écrit en vert.

En dessous, les fiches sont divisées en deux parties. A gauche se trouve une marge contenant les éléments importants (objectifs, implications cliniques, erreurs à éviter, matériel) et à droite une section plus large reprend les caractéristiques essentielles de l'instrument principal et les étapes du protocole.

La colonne de gauche présente un fond gris et est bordée d'un encadrement du même vert que pour le titre. Elle est distincte de la partie de droite par un trait vertical qui vient séparer la fiche.

La fiche n°1 traitant du matériel nécessaire au retraitement endodontique présente quant à elle une configuration différente dans laquelle chaque partie est séparée de la suivante par un trait vert horizontal.

4.2.3.4 Illustrations et légendes

Les illustrations et schémas utilisées et modifiées dans les fiches proviennent de sources déjà cités dans cet énoncé. Elles correspondent aux instruments et aux protocole(s) utilisé(s) en TP. La légende, commune à plusieurs fiches, est la suivante :

Conicité (∇), Longueur (L), Diamètre (\emptyset)

L'hypochlorite de sodium est identifié par la mention NaOCl associée à l'image d'une grosse goutte d'eau tandis que le solvant est identifié par plusieurs gouttelettes.

4.2.4 Accessibilité des fiches

Les fiches se présentent sous le format « .pdf » (Portable Document Format) afin de ne subir aucune modification à l'ouverture.

Elles seront imprimées et pourront être plastifiées afin de circuler entre les étudiants en salle de simulation lors du déroulement des travaux pratiques.

Elles devront également être facilement disponibles aux étudiants et enseignants de l'université via l'Environnement Numérique de Travail à l'aide de leur identifiant et mot de passe personnel.

4.3 Les fiches

4.3.1 Fiche n°1 : Matériel nécessaire au retraitement endodontique orthograde

FICHE N°1

MATERIEL NECESSAIRE AU RETRAITEMENT ENDODONTIQUE ORTHOGRADE

Instrumentation de base

- Paire de gants, masque et lunettes de protection
- Plateau d'examen
 - Sonde droite, Miroir, précelles
 - Sondes endodontiques: Sonde DG16 et sonde de Rhein
 - Sondes n°17 et n°19
- Rotatifs
 - Turbine, contre-angle et contre-angle réducteur
- Accessoires et produits pharmaceutiques indispensables
 - Réglette d'endodontie
 - Clean grip et compresses stériles
 - Seringues d'hypochlorite de sodium et de gel chélatant
 - Solution d'EDTA
 - Solvants
 - Godets
- Aides-optiques
 - Microscope opératoire

Matériel nécessaire à la désobturation canalaire en rotation continue

► Contre-angle réducteur

☞ AX'S ENDO 04[®] MM[®]

- Instruments en Nickel-Titane classiques
- Vitesse maximale 400 tours/minute
- Réducteur par 100



► Séquence spécifique

☞ R-ENDO[®] MM[®]



- Lime Rm : Cf. Fiche n°2
- Re : Cf. Fiche n°3
- R1, R2 et R3: Cf. Fiche n°4
- S'utilisent sur contre-angle réducteur
- Instruments de rotation continue en Ni-Ti
- Vitesse comprise entre 300 et 400 tours/min

Figure 15 : Recto fiche n°1

Matériel nécessaire à la négociation apicale du canal

☞ Limes racleurs type Hedström, MM[®]

- Permettent d'éliminer les résidus de matériau d'obturation
- Utilisation en série décroissante (crown-down) pour désobturer manuellement



∅ : 08 à 140/100^{ème} mm
 ▽ : 2%
 L : 21, 25 et 29 mm

☞ Limes MMC type K, MM[®]

- Limes d'exploration canalaire
- Utilisées en série croissante pour (re)négocier la portion apicale



∅ : 08 à 15/100^{ème} mm
 ▽ : 2%
 L : 21, 25 et 29 mm

☞ Limes MME type H, MM[®]

- Limes d'élargissement canalaire
- En cas de canaux fins, courbés et/ou calcifiés
- Utilisées en série croissante après une lime MMC de même diamètre
- Caractéristiques techniques (∅, ▽, L) similaires aux limes MMC

☞ Limes Flexofiles Colorinox type K, MM[®]

- Cf. Fiches pédagogiques pour le TEI
- Permettent une ampliation canalaire manuelle initiale ou totale
 - Les limes n°20 et n°25 s'utilisent successivement jusqu'à la LT
 - Utilisation en step-back à partir de la lime n°30
 - Caractéristiques techniques (∅, ▽, L) similaires aux racleurs M-M

Figure 16 : Verso fiche n°1

4.3.2 Fiche n°2 : Identification de la nature du matériau d'obturation et choix du solvant

FICHE N°2

IDENTIFICATION DE LA NATURE DU MATERIAU D'OBTURATION ET CHOIX DU SOLVANT

Objectifs

- Identification de la nature et consistance du matériau
- Choix du solvant

Implications cliniques

- Retrait de la GP et des ciments de scellement

Erreurs à éviter

- Ajouter d'emblée du solvant et/ou en quantité trop importante

Matériel

Séquence R-ENDO® MM
- Lime Rm
- 1/4 de tour horaire, retrait
Sonde DG16

Séquence parallèle
- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant: EDTA

Solvant
- HE d'orange

Matériel

Lime Rm® (R-ENDO, MM)

Fracture la pellicule dure du matériau d'obturation
Création d'un réservoir pour le solvant dans la GP
Acier inoxydable



∅ : 25/100^{ème} mm

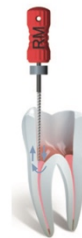
▽ : 4%

L : 17mm

Protocole opératoire

Fracture de la pellicule dure du matériau d'obturation

- Mouvement de rotation d'un quart de tour horaire en pression apicale
- Retrait par traction



NaOCl
Solvant

Séquence d'irrigation et de désinfection parallèle

- Nettoyer les spires de l'instrument à l'aide d'une compresse stérile
- Rinçage abondant de l'endodonte au NaOCl: 2,5%, 2ml
- Ajouter quelques gouttes de solvant si nécessaire
Cf. verso de cette fiche

Difficultés opératoires

- Contraintes coronaires
- Dureté du matériau

Figure 17 : Recto Fiche n°2

Objectifs

- Identification de la nature et consistance du matériau
- Choix du solvant

Implications cliniques

- Retrait de la GP et des ciments de scellement

Erreurs à éviter

- Ajouter d'emblée du solvant et/ou en quantité trop importante

Matériel

Séquence R-ENDO[®] MM
 - Lime Rm
 - 1/4 de tour horaire, retrait

Sonde DG16

Séquence parallèle
 - NaOCl 2,5% 2ml
 - Gel chélatant: EDTA

Solvant
 - HE d'orange

Matériel**Solvants**

HE d'orange : dissolution des matériaux à base d'oxyde de zinc eugéol
 ↳ GP et ciments de scellement

Protocole opératoire**Choix du solvant**

- Ajouter quelques gouttes de solvant, si le matériau est rigide
- Laisser agir le solvant
- Reprendre la lime Rm[®] pour vérifier la solubilité du matériau dans le solvant
- Passer aux instruments de désobturation canalaire

Séquence d'irrigation et de désinfection parallèle

- Nettoyer les spires de l'instrument à l'aide d'une compresse stérile
- Rinçage abondant de l'endodonte au NaOCl: 2,5%, 2ml
- Renouveler le solvant régulièrement

Figure 18 : Verso Fiche n°2

4.3.3 Fiche n°3 : Réaménagement des entrées canalaire et désobturation du tiers coronaire

FICHE N° 3

REAMENAGEMENT DES ENTREES CANALAIRES ET DESOBTURATION DU TIERS CORONAIRE

Objectifs

- Réaménagement des entrées canalaire
- Elimination des contraintes coronaires
- Elimination des matériaux intra-canalaires dans le tiers coronaire

Implications cliniques

- Retrait de la GP et des ciments de scellement

Erreurs à éviter

- Forcer sur les instruments induisant: Vissage dentinaire, fausse route, perforations ou fracture instrumentale

Matériel

Séquence R-ENDO[®] MM
- Limes Re et R1

Lime MMC[®] type K n°10

Séquence parallèle
- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant: EDTA

Solvant
- HE d'orange

Matériel

Lime Re[®] (R-ENDO, MM)

- Supprime les contraintes coronaires
- Guide passage R1 avec sécurité et efficacité
- Nickel-Titane



∅ : 25/100^{ème} mm

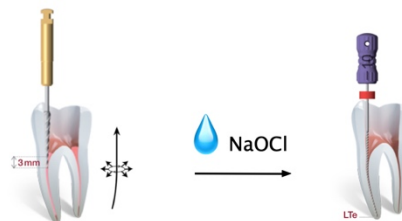
∇ : 12%

L : 15mm

Protocole opératoire

Réaménagement des entrées canalaire avec Re

- Mise en route à l'entrée du canal jusqu'à 3mm en dessous du plancher pulpaire
- Remonter en appui pariétal



Séquence d'irrigation et de désinfection parallèle

- Nettoyer les spires de l'instrument à l'aide d'une compresse stérile
- Rinçage abondant de l'endodonte au NaOCl: 2,5%, 2ml
- Ajouter quelques gouttes de solvant si nécessaire

Recherche de la perméabilité canalaire

- Passage d'une Lime MMC[®] type K n°10

Difficultés opératoires

- Courbure canalaire
- Consistance matériau obturation

Figure 19 : Recto Fiche n°3

Objectifs

- Réaménagement des entrées canales
- Elimination des contraintes coronaires
- Elimination des matériaux intra-canaux dans le tiers coronaire

Implications cliniques

- Retrait de la GP et des ciments de scellement

Erreurs à éviter

- Forcer sur les instruments induisant: Vissage dentinaire, fausse route, perforations ou fracture instrumentale

Matériel

- Séquence R-ENDO[®] MM
- Limes Re et R1
- Lime MMC[®] type K n°10

- Séquence parallèle
- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant: EDTA

- Solvant
- HE d'orange

Matériel

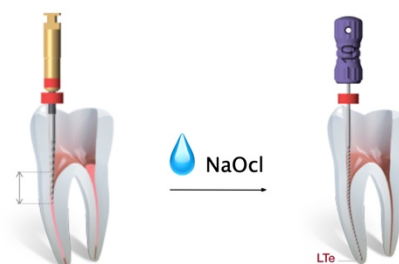
- Lime R1[®] (R-ENDO, MM)
- Désobture le tiers apical canalaire
- Nickel-Titane



- ∅ : 25/100^{ème} mm
- ▽ : 8%
- L : 17mm

Protocole opératoire**Désobturation du tiers coronaire canalaire avec R1**

- Mise en route à l'entrée du canal
- Progression du tiers moyen au début du tiers apical par poussée apicale contrôlée

**Séquence d'irrigation et de désinfection parallèle**

- Nettoyer les spires de l'instrument à l'aide d'une compresse stérile
- Rinçage abondant de l'endodonte au NaOCl: 2,5%, 2ml
- Renouveler le solvant si nécessaire

Recherche de la perméabilité canalaire

- Passage d'une Lime MMC[®] type K n°10

Difficultés opératoires

- Courbure canalaire
- Consistance matériau obturation

Figure 20 : Verso Fiche n°3

4.3.4 Fiche n°4 : Désobturation canalaire du tiers moyen et apical

FICHE N° 4

DESOBTURATION CANALAIRE DU TIERS MOYEN ET APICAL

Objectifs

- Elimination des matériaux intra-canaux dans le tiers moyen et apical canalaire

Implications cliniques

- Retrait de la GP et des ciments de scellement

Erreurs à éviter

- Forcer sur les instruments induisant: Vissage dentinaire, fausse route, perforations ou fracture instrumentale

Matériel

Séquence R-ENDO[®], MM
- Lime R2

Lime MMC[®] type K n°10

Séquence parallèle
- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant: EDTA

Solvant
- HE d'orange

Matériel

Lime R2[®] (R-ENDO, MM)

Désobture le tiers moyen canalaire
Nickel-Titane



∅ : 25/100^{ème} mm

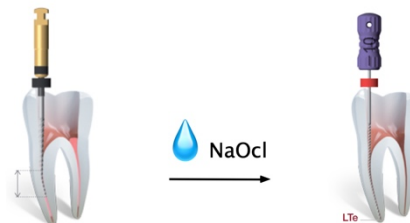
▽ : 6%

L : 19mm

Protocole opératoire

Désobturation du tiers moyen canalaire avec R2

- Mise en route à l'entrée du canal
- Progression du tiers moyen au début du tiers apical par poussée apicale contrôlée



Séquence d'irrigation et de désinfection parallèle

- Nettoyer les spires de l'instrument à l'aide d'une compresse stérile
- Rinçage abondant de l'endodonte au NaOCl: 2,5%, 2ml
- Renouveler le solvant si nécessaire

Recherche de la perméabilité canalaire

- Passage d'une Lime MMC[®] type K n°10

Difficultés opératoires

- Courbure canalaire
- Consistance matériau obturation

Figure 21 : Recto Fiche n°4

Objectifs

- Elimination des matériaux intra-canaire dans le tiers apical canalaire

Implications cliniques

- Retrait de la GP et des ciments de scellement

Erreurs à éviter

- Forcer sur les instruments induisant: Vissage dentinaire, fausse route, perforations ou fracture instrumentale

Matériel

Séquence R-ENDO[®], MM
- Lime R3

Lime MMC[®] type K n°10

Séquence parallèle
- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant: EDTA

Solvant
- HE d'orange

Matériel

Lime R3[®] (R-ENDO, MM)

Désobturer le tiers apical canalaire
Nickel-Titane
Pointe passive



∅ : 25/100^{ème} mm

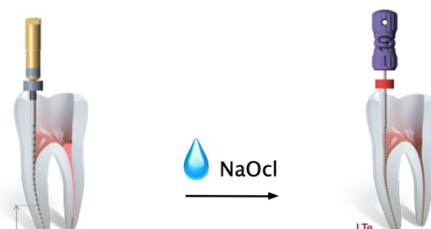
▽ : 4%

L : 23mm

Protocole opératoire

Désobturation du tiers apical canalaire avec R3

- Mise en route à l'entrée du canal
- Progression jusqu'à la LTE



Séquence d'irrigation et de désinfection parallèle

- Nettoyer les spires de l'instrument à l'aide d'une compresse stérile
- Rinçage abondant de l'endodonte au NaOCl: 2,5%, 2ml

Recherche de la perméabilité apicale

- Passage d'une Lime MMC[®] type K n°10 jusqu'à la LTE (=Longueur de Travail Estimée)
- Passage d'une Lime MMC[®] type K n°15 jusqu'à la LTE
- Si blocage il faudra renégocier la portion apicale

Difficultés opératoires

- Courbure canalaire
- Consistance matériau obturation

Figure 22 : Verso Fiche n°4

4.3.5 Fiche n°5 : Négociation apicale du canal

FICHE N°5

NEGOCIATION APICALE DU CANAL

Objectif

- Négocier la portion apicale du canal après la désobturation canalaire

Implications cliniques

- Négociation de butées et calcifications canalaire

Erreurs à éviter

- Forcer sur les instruments induisant: Vissage dentinaire, fausse route, perforations ou fracture instrumentale
- Sur-estimation ou sous-estimation de la longueur de travail

Matériel

Limes MMC[®] type K
- n°06, 08, 10 et 15

Limes MME[®] type H
- n°08, 10 et 15

Séquence d'irrigation
- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant
- EDTA 17%

Matériel

- ☞ Lime type K n° 10: Lime MMC[®] MM[®]
- Recherche de la perméabilité canalaire



∅ : 10/100^{ème} mm

▽ : 2%

L : 21, 25 ou 29 mm

Protocole opératoire

Recherche de la perméabilité canalaire avec la lime n°10

- Précourber la lime
- Enduire la lime de gel chélatant
- Réaliser une rotation d'un quart de tour horaire en progression apicale
- Suivie d'une rotation en sens anti-horaire
- Retrait en appui pariétal
- Irrigation abondante de l'endodonte



NaOCl

Si la lime est bloquée à l'issue de la désobturation

- Prendre une RLP pour identifier la cause du blocage
- Reprendre le protocole opératoire avec une lime de type K < lime n°10
- Après chaque passage d'une lime MMC type K, utiliser une lime MME de même diamètre, créant un élargissement apical

Figure 23 : Recto Fiche n°5

Objectif

– Négocier la portion apicale du canal après la désobturation canalaire

Implications cliniques

– Négociation de butées et calcifications canalaire

Erreurs à éviter

– Forcer sur les instruments induisant: Vissage dentinaire, fausse route, perforations ou fracture instrumentale

– Sur-estimation ou sous-estimation de la longueur de travail

Matériel

Limes MMC[®] type K
– n°06, 08, 10 et 15

Limes MME[®] type H
– n°08, 10 et 15

Séquence d'irrigation

- NaOCl 2,5% 2ml
- Gel chélatant
- EDTA 17%

Matériel

- ☞ Lime type K n° 15: Lime MMC[®] MM[®]
– Détermine la longueur de travail



∅ : 15/100^{ème} mm

∇ : 2%

L : 21, 25 ou 29 mm

Protocole opératoire**Déterminer la longueur de travail avec la lime n°15**

- Passer à la lime de type K n°15
- Réaliser une RLP à la longueur de travail estimée
- Effectuer des réctifications en cas de:
 - sur-estimation : LT au delà du foramen apical ou
 - sous-estimation : LT non comprise entre 0 et 2 mm par rapport au foramen apical

Lorsque $L_{Te} = LT$, il conviendra de mettre en forme, désinfecter et obturer le système canalaire selon les règles de bonnes pratiques établies pour le TEI.

Cf fiches pédagogiques d'Endodontie pour les TP

Figure 24 : Verso fiche n°5

5 Discussion

5.1 A propos du contenu pédagogique des fiches

Les thématiques concernant l'accès au système canalaire (élimination des obstacles coronaires et corono-radiculaires) n'ont volontairement pas été réalisées car ces étapes ne sont pas mises en œuvre lors des travaux pratiques pour des contraintes d'ergonomie et de temps. Il s'agissait d'être en alignement avec les objectifs pédagogiques des travaux pratiques. Toutefois, une description succincte de ces différentes notions est effectuée dans la partie un de cet énoncé.

Lors des premières réflexions sur les thématiques des fiches pouvant être abordées, une fiche sur le réaménagement de la cavité d'accès était prévue. Cela semblait cohérent dans le déroulement de la séquence opératoire. De la même façon, l'idée de la réalisation de fiches pédagogiques sur les thématiques de mise en forme, désinfection et obturation du système canalaire était née.

Ces thématiques furent par la suite évincées puisque leur contenu aurait été similaire voire identique à celui du TEI. Le TEI a déjà fait l'objet de fiches pédagogiques à la faculté de Chirurgie Dentaire de Lille.

La réalisation d'autres fiches pédagogiques venant compléter celles-ci pourraient être une perspective envisageable à l'issue de cette thèse. A titre d'exemple, une fiche portant sur l'utilisation du microscope opératoire en travaux pratiques aurait un intérêt certain.

5.2 A propos du graphisme des fiches

La charte graphique des fiches est authentique. Néanmoins, elle s'est inspirée de travaux précédents pour répondre à certaines règles générales. Le choix des différentes couleurs et de la police des caractères est un choix personnel ; De même que le choix des illustrations et de la mise en page.

Cependant, ces choix ont été effectués en vue de correspondre au plus large public visé : tout en étant pédagogiques, elles restent professionnelles.

6 Conclusion

Le RTE constitue une succession de choix thérapeutiques de son indication à son suivi post-opératoire en passant par sa mise en œuvre. Chaque situation clinique est spécifique et requière une attention particulière de la part du praticien. Il existe de nombreuses méthodes permettant de mener à bien une procédure de retraitement endodontique, cependant aucune d'entre elle n'est consensuelle ni ne garantit le succès thérapeutique. La validation de chaque étape clinique étant une condition *sine qua non* à la mise en œuvre de la suivante. Il s'agira pour l'omnipraticien de respecter des règles générales selon un protocole de base tout en utilisant du matériel qu'il maîtrise. Cela permet notamment de créer des automatismes ne nécessitant pas de réflexion de la part de l'opérateur et laissant libre cours à l'élaboration de stratégies thérapeutiques face à des situations problématiques. L'expérience clinique s'est ainsi révélée essentielle encore faut-il maîtriser des notions théoriques.

Si le RTE est une procédure complexe en soi, son enseignement ne l'est pas moins. Il repose d'abord sur une méthode traditionnelle d'enseignement indispensable à l'acquisition de bases fondamentales en la matière. Toutefois, ces cours magistraux seraient d'un intérêt limité s'ils n'étaient pas associés à un enseignement pratique. Les travaux pratiques constituent une clé de voûte entre les cours magistraux d'une part et la clinique d'autre part. Ils s'inscrivent dans les méthodes actuelles de pédagogie active dont les bénéfices ne sont plus à prouver. Cependant, le temps alloué aux TP du RTE étant moindre, il est nécessaire pour que l'étudiant en profite au maximum de s'y préparer en amont. Ainsi, il pourra consulter ces fiches via son Environnement Numérique de Travail, afin d'anticiper ses séances de travaux pratiques. Les fiches pédagogiques lui serviront également de support pendant tout le déroulement du TP garantissant à l'étudiant une certaine autonomie indispensable au développement de ses compétences. Les interventions de l'enseignant se voudront plus pertinentes, celui-ci consacrant moins de temps à rappeler des notions déjà vues en cours magistraux et ayant plus de temps pour corriger les difficultés techniques propres à chacun. Enfin, dans un souci d'harmonisation des connaissances entre les étudiants, ces fiches pédagogiques constitueront un modèle de base commun.

Références bibliographiques

1. AFNOR - Norme NF X50-750. Terminologie de la formation professionnelle. 1996.
2. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé; 2011 juill.
3. Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale. Recommandations et Références Dentaires. 1996 avr.
4. American Association of Endodontists. Coronal Leakage: clinical and biological implications in endodontic success. ENDODONTICS: Colleagues for Excellence; 2002.
5. American Association of Endodontists. Glossary of Endodontic Terms. In: Ninth edition. 2015.
6. Arbab-Chirani R, Chevalier V, Arbab-Chirani SA, Calloch S. Instrumentation canalaire de préparation. EMC Médecine Buccale. 2010;28-725-A-10:1-15.
7. Berrezouga L, Bouguezzi A, Belkhir MS. Outcome of initial Endodontic Treatment Performed, by One Specialist, in 122 Tunisian Patients: A Retrospective Study. Int J Dent. 2018;1-10.
8. Bogen G, Handysides R. Chapitre 20 - Retraitement. In: Endodontie : principes et pratique. 5ème édition. Masson éditeurs; 2016.p.376-97.
9. Bronnec F. Localisation des orifices canaux. Réal Clin. 2006;17(4):357-70.
10. Bronnec F. Retraitement endodontique: révision ou correction du traitement précédent. Réal Clin. déc 2016;(4):263-73.
11. Bronnec F, Caron G. Le traitement endodontique des premières molaires. Réal Clin. 2008;19(4):339-51.
12. Bukiet F, Khayat B, Louis-Olszewski D. Retraitement endodontique et endodontie chirurgicale, deux thérapeutiques complémentaires. Inf Dent. janv 2011;32:16-9.
13. Chugal N, Clive J, Spangberg L. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endodontology. 2003;(96):81-90.
14. Cohen S, Hargreaves KM. Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult. 10ème édition. Berman L, éditeur. St. Louis, USA: Mosby elsevier; 2011. 992 p.
15. Couvrechel C, Bronnec F, Caron G, Schaeffer G. Procédures de réintervention pour la dépose des restaurations coronaradiculaires des dents dépulpées. Réal Clin. 2011;22(1):73-84.
16. Dahan S. Facteurs prédictifs du succès des thérapeutiques endodontiques. Inf Dent. 2014;25(1):77-88.

17. De Castro PHDF, Pereira JV, Sponchiado EC, Marques, Garcia L da FR. Evaluation of marginal leakage of different temporary restorative materials in Endodontics. *Contemp Clin Dent.* 2013;4(4):472-5.
18. De Chevigny C, Dao T, Basrani B, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, et al. Treatment Outcome in endodontics: the Toronto study - phases 3 and 4: orthograde retreatment. *J Endod.* févr 2008;34(2):131-7.
19. De Rijk WG. Removal of fiber posts from endodontically treated teeth. *Am J Dent.* mai 2000;13(Special issue):19-21.
20. Dentsply. Solution d'hypochlorite stabilisée à 2,5% [Internet]. dentalachat. Disponible sur: <https://www.dentalachat.com/chelatants/hypochlorite-de-sodium-dentsply.html>
21. Endo M, Ferraz C, Zaia A, Almeida J, Gomes B. Quantitative and qualitative analysis of microorganisms in root-filled teeth with persistent infection: Monitoring of the endodontic retreatment. *Eur J Dent.* juill 2013;7(3):302-9.
22. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J.* 39(12):921-30.
23. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endod Top.* 2002;1:54-78.
24. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment - Case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *J Endod.* 1990;16(11):543-9.
25. Glikpo M, Bukiet F. Éliminer les matériels et matériaux, renégocier. *Réal Clin.* 2016;27(4):255-62.
26. Gorni FG, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod.* janv 2004;30(1):1-4.
27. Guivarc'h M, Bukiet F. Place des agents chélateurs dans l'irrigation canalaire en endodontie. *Alpha Omega News.* 2015;172(Spécial):11-3.
28. Guivarc'h M, Soler T, Pérez F, Bukiet F. Mise en forme canalaire et irrigation. *Inf Dent.* sept 2015;32:2-14.
29. Haapasalo M, Ricucci D, Shen Y. Reasons for persistent and emerging post-treatment endodontic disease. *Endod Top.* mars 2008;18(1):31-50.
30. Horvath SD, Altenburger MJ, Naumann M, Wolkewitz M, Schirrmeister JF. Cleanliness of dentinal tubules following gutta-percha removal with and without solvents: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J.* nov 2009;42(11):1032-8.
31. Houssaye J, Hameline D. Le triangle pédagogique - Théorie et pratique de l'éducation scolaire (I). 2ème édition. Berne, Francfort-s. Main, New York, Vienne: Peter lang S.A.; 1992. 267 p.
32. Johnson WT, Williamson AE. Chapitre 15 - Isolation du champ opératoire, cavité

d'accès endodontique et mesure de la longueur de travail. In: Endodontie: principes et pratique. 5ème édition. Masson éditeurs; 2016.p.258-87.

33. Kirkevang L, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J.* 2000;33:509-15.
34. Lebrun M. Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre: Quelle place pour les TIC dans l'éducation ? De Boeck Supérieur; 2007.
35. Lin LM, Rosenberg PA, Lin J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure ? *J Am Dent Assoc.* févr 2005;136(2):187-93.
36. Machtou P, Reit C. Non-surgical retreatment. In: *Textbook of endodontology. Second.* Willey-Blackwell; p.335-64.
37. Magura M, Kafrawy A, Brown CJ, Newton C. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. *J Endod.* juill 1991;17(7):324-31.
38. Masson E, Henry JL, Dumais T, Busson O, Gérard P. Évaluation des thérapeutiques endodontiques: enquête de pratique à partir de radiogrammes. *Rev Médicale Assur Mal.* sept 2002;33(3):215-24.
39. Matysiak M, Tardieu-Fabre F, Galliot M. Détermination des critères radiologiques qualitatifs contribuant significativement au résultat radiologique d'un traitement endodontique. *Rev Médicale Assur Mal.* juin 2003;34(2):111-20.
40. McMahon T, Pruvot J. Le retraitement simplifié grâce à la désobturation mécanisée. *Endo Trib Ed Fr.* mai 2016;
41. Merametdjian L, Rolot M, Perez F. Comprendre et prévenir les échecs endodontiques d'origine bactérienne. *Réal Clin.* 2016;27(4):208-18.
42. Ministère de l'éducation nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche. Sous-direction des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation. Le triangle pédagogique de Jean Houssaye [Internet]. Qualification du projet, pédagogie du projet. 2019. Disponible sur: <https://eduscol.education.fr/bd/competice/superieur/competice/libre/qualification/q3a.php>
43. Ministère de l'éducation nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche. Sous-direction des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation. Les méthodes pédagogiques [Internet]. Qualification du projet, pédagogie du projet. [consulté le 20 juin 2019]. Disponible sur: <https://eduscol.education.fr/bd/competice/superieur/competice/libre/qualification/q3b.php>
44. Molven O, Halse A, Fristad I, MacDonald-Jankowski D. Periapical changes following root-canal treatment observed 20-27 years postoperatively. *Int Endod J.* sept 2002;35(9):784-90.
45. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J.* 2008;41(12):1026-46.

46. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J.* 44(7):583-609.
47. Ng Y-L, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J.* 2007;40:921-39.
48. Ng Y-L, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J.* 2008;41:6-31.
49. Palmade G. *Les méthodes pédagogiques.* Puf. 1983;
50. Patel B. *Endodontic Treatment, Retreatment, and Surgery. Mastering Clinical Practice.* Springer International Publishing. Bobby Patel; 2016. 473 p.
51. Pitt Ford TR, Rhodes JS. Root Canal Retreatment: I. Case Assessment and Treatment Planning. *Dent Update.* 2004;31:34-9.
52. Prada I, Micó-Muñoz P, Giner-Lluesma T, Micó-Martinez P, Muwaquet-Rodriguez S, Albero-Monteagudo A. Update of the therapeutic planning of irrigation and intracanal medication in root canal treatment. A literature review. *J Clin Exp Dent.* févr 2019;11(2):185-93.
53. Sathorn C, Parashos P. Monitoring the outcomes of root canal re-treatments. *Endod Top.* sept 2008;19(1):153-62.
54. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal system. 1974. 18:269-93.
55. Simon S, Machtou P. *Endodontie - Volume 2: retraitements.* CdP. 2009.
56. Simon S, Machtou P, Pertot P. *Endodontie.* Editions CdP. 2015. 1347 p.
57. Siqueira JFJ, Rôças IN, Ricucci D, Hulsmann M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *Br Dent J.* mars 2014;
58. SOCIETE DENTSPLY SIRONA. *Protoc Util Cond Canaux Radiculaires.* :1-3.
59. Société Micromega. *MM-ENDObook- Votre guide endo* [Internet]. [consulté le 14 mai 2019]. Disponible sur: <http://pdf.medicaexpo.fr/pdf-en/micro-mega/r-endo/73278-150431.html>
60. Société Micromega. *Racleurs 25mm micromega* [Internet]. Disponible sur: <https://www.dentalachat.com/racleurs-limes-h/racleurs-limes-h-micro-mega-25-mm.html>
61. Sritharan A. Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. *Aust Endod J.* déc 2002;28(3):112-5.
62. Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment - Case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. *J Endod.* déc 1988;14(12):607-14.

63. Tennert C, Herbert J, Altenburger MJ, Wrbas KT. The effect of cervical preflaring using different rotary nickel-titanium systems on the accuracy of apical file size determination. *J Endod.* oct 2010;36(10):1669-72.
64. Tomson P. Root canal retreatment. *Dent Update.* déc 2006;518-30.
65. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Dent Traumatol.* oct 2000;16(5):218-21.
66. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dent Clin North Am.* janv 2004;48(1):265-89.
67. Zhang M-M, Liang Y-H, Gao X-J, Jiang L, Van der Sluis L, Min-kai W. Management of apical periodontitis: healing of post-treatment periapical lesions present 1 Year after endodontic treatment. *J Endod.* juill 2015;41(7):1020-5.
68. Guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie. Recommandations pour les professionnels de santé. 1ère édition; 2006.
69. Traitement endodontique - Rapport d'évaluation technologique. Haute Autorité de Santé - Service évaluation des actes professionnels; 2008 sept.
70. Tomographie Volumique à Faisceau Conique de la Face (Cone Beam Computerized Tomography) - Rapport d'évaluation technologique. Haute Autorité de Santé - Service évaluation des actes professionnels; 2009 déc.
71. Le Larousse. In. Disponible sur: larousse.fr/dictionnaires/français/pédagogie/58918

Annexes

Annexe 1 : Critères d'évaluation du résultat d'un traitement endodontique

Tableau traitant des signes cliniques et radiographiques associés à un traitement canalair évalué comme un succès, un échec ou résultat clinique incertain [3].

	Signes cliniques	Signes radiographiques
Traitement canalair évalué comme un succès clinique	<ul style="list-style-type: none"> - pas de sensibilité à la percussion et à la palpation - mobilité physiologique - absence de fistule - dent fonctionnelle - pas de signes d'infection ou de tuméfaction - pas de signes subjectifs d'inconfort 	<ul style="list-style-type: none"> - espace desmodontal normal ou étroit (<1mm) - disparition d'une image préexistante de raréfaction osseuse (ou de condensation osseuse- ostéite) - lamina dura normale analogue à celle de la dent adjacente - pas de résorption apparente - obturation dense, confinée à l'espace endodontique et semblant atteindre la jonction cémento-dentinaire (à 1 mm de l'apex anatomique approximativement).
Traitement canalair évalué comme un échec clinique	<ul style="list-style-type: none"> - persistance de symptômes - fistule ou tuméfaction récurrentes - douleur à la percussion ou à la palpation, gêne à la mastication - fracture dentaire non réparable - mobilité excessive ou destruction évolutive des tissus de soutien - impotence fonctionnelle de la dent - sinusite en rapport avec la dent traitée - adénopathie, fièvre 	<ul style="list-style-type: none"> - augmentation de largeur de l'espace desmodontal (>2mm) - absence de réparation osseuse ou augmentation de taille de la raréfaction osseuse - absence de nouvelle lamina dura ou augmentation significative de la densité osseuse des tissus périradiculaires - apparition de nouvelles zones de raréfaction osseuse périradiculaire (raréfactions latérales) - espace canalair visiblement non obturé ou présence de vide au sein de l'obturation - extrusion excessive de matériau d'obturation dans le périapex avec des vides manifestes dans la portion apicale du canal - signes de résorption active associés à d'autres signes d'échecs radiographiques.
Traitement canalair évalué comme un résultat clinique incertain	<ul style="list-style-type: none"> - symptômes intermittents non reproductibles - sensations de tension ou impression de plénitude - léger inconfort à la percussion, palpation, et à la mastication - inconfort à la pression linguale - besoin occasionnel de médication analgésique 	<ul style="list-style-type: none"> - augmentation de l'espace desmodontal (<1mm / <2mm) - raréfaction osseuse stationnaire ou en légère régression - augmentation d'épaisseur de la lamina dura par rapport aux dents adjacentes - signes de résorption dont on ignore l'état évolutif ou non - densité de l'obturation avec vides particulièrement dans le tiers apical - extension de l'obturation au-delà de l'apex anatomique.

Annexe 2 : Cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse

Tableau définissant les cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse [2].

Cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse

- Prothèse valvulaire (mécanique ou bioprothèse) ou matériel étranger pour une chirurgie valvulaire conservatrice (anneau prothétique...).
- Antécédent d'endocardite infectieuse.
- Cardiopathie congénitale cyanogène:
 - non opérée ou dérivation chirurgicale pulmonaire-systémique,
 - opérée, mais présentant un shunt résiduel,
 - opérée avec mise en place d'un matériel prothétique par voie chirurgicale ou transcutanée, sans fuite résiduelle, seulement dans les 6 mois suivant la mise en place,
 - opérée avec mise en place d'un matériel prothétique par voie chirurgicale ou transcutanée avec shunt résiduel.

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2019 – N°:

Le Retraitement Endodontique : réalisation de fiches pédagogiques / **DUBOSC Roxanne** - p. 74 : ill. 24 ; réf. 71.

Domaines : Endodontie et Enseignement

Mots clés Rameau: Endodontie - Etude et enseignement (supérieur) ; Racine de la dent ; Guides pratiques

Mots clés FMeSH: Enseignement dentaire ; Endodontie – méthodes ; Guide de bonnes pratiques

Mots clés libres : Retraitement Endodontique Orthograde (RTEO) ; Fiches pédagogiques

Résumé de la thèse :

Le retraitement endodontique orthograde (RTEO) est une procédure endodontique réputée pour être complexe du fait de la variabilité des situations cliniques pouvant être rencontrées. Toutefois, cette thérapeutique fait partie de notre pratique quotidienne et dès leur entrée en clinique, les étudiants en 4^e année de chirurgie dentaire y sont confrontés. En complément des cours magistraux, des travaux pratiques sur le RTE ont alors été mis en place pour ces étudiants à la faculté de chirurgie dentaire de Lille afin de leur apporter des enseignements à la fois théoriques et pratiques sur cette thérapeutique. L'objectif de ce travail est de constituer une synthèse du retraitement endodontique orthograde, de ses indications à son suivi post-opératoire en passant par sa mise en œuvre aboutissant à la réalisation de fiches pédagogiques sur le retraitement endodontique destinées aux étudiants en chirurgie dentaire.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Lieven ROBBERECHT

Monsieur le Docteur Thibault BECAVIN

Madame le Docteur Laurence LESIEUR