

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Constantine 3
Faculté de Médecine
Département de Chirurgie Dentaire
Service d'Odontologie Conservatrice / Endodontie

La Chirurgie Endodontique

Cour de 5^{ème} année OC/E

2023-2024

PLAN

I. Introduction

II. Définition

III. Objectifs de la chirurgie endodontique

IV. Indications et Contre-Indications

V. Les aides visuelles utilisées en chirurgie endodontique

VI. L'apport de la radiographie en chirurgie endodontique

VII. Protocole Opératoire

VIII. Complications Post-Opératoire

IX. Critères de succès et d'échec de la chirurgie endodontique

X. Conclusion

I. Introduction :

La plupart des échecs des traitements endodontiques sont corrigés par un retraitement non chirurgical. Cependant, certaines situations nécessitent une intervention chirurgicale pour maintenir une dent sur l'arcade qui, faute de ce traitement, devrait être extraite.

II. Définition :

La chirurgie endodontique est une intervention chirurgicale de l'apex dentaire par un abord mucopériosté. Elle consiste à la résection de la partie apicale de la racine dentaire (les canaux pulpaux annexes et les ramifications infectées) et à procéder au curetage du tissu pathologique périapical. Elle comprend une obturation hermétique de la racine au niveau du système canalaire apical.

Au cours de la dernière décennie, la chirurgie endodontique a évolué en microchirurgie endodontique, par l'utilisation du microscope opératoire et de micro-instruments. Il n'est à présent plus envisageable de mener une chirurgie endodontique sans utiliser d'aides optiques.

III. Les objectifs de la chirurgie endodontique :

Le but de la chirurgie endodontique est de sceller l'endodonte, à quelque niveau accessible que ce soit de la racine d'une dent, et de le compléter, le cas échéant, par le curetage du péri apex et/ou d'une zone latéro-radulaire, de façon à les débarrasser d'un corps étranger, d'un fragment d'apex, d'un tissu granuleux ou kystique.

IV. Les indications et les contre indications de la chirurgie endodontique :

IV. 1. Les indications :

IV.1. a. D'ordre anatomique

- Les situations d'infections avec signes cliniques alarmant, dont les racines en cause présentent des aberrations anatomiques empêchant le nettoyage et l'obturation hermétique et totale du système canalaire.
- Les oblitérations canalaire (calcification, pulpolithe).
- Canal avec une courbure accentuée ou double courbure.
- Apex extra-corticale : Le rencontre de tel cas est rare, définit par la présence de l'apex en position hors de l'os, immergé dans autre structure telle que le sinus ce qu'on appelle dans ce cas une dent antrale.
- Des bifurcations canalaire très fréquentes
- Dents immatures à apex ouvert infectés.
- Dens in dente.
- Ramifications apicales inaccessible.
- Résorption apicale externe.

IV.1. b. D'ordre iatrogène

- Présence d'un bridge ou Inlay-cor bien adapté avec traitement endodontique inadéquat.
- Instruments fracturés : Un instrument fracturé irrécupérable dans la portion apicale peut compromettre l'intégrité de la dent en empêchant une obturation correcte et hermétique du canal.
- Obturation incomplète : Généralement il s'agit d'une erreur de la longueur de travail ou une préparation canalaire mal conduite
- Dépassement de matériaux d'obturation : Si le dépassement est important ou s'il s'agit de Gutta Percha, son débordement apicale crée une irritation pouvant engendrer une réaction inflammatoire de défense et une réaction périapicale en

conséquence.

- Perforation radiculaire.
- Echec de traitement ou de retraitement canalaire par voie orthograde.
- Echec d'apexification/apexogénèse : C'est parmi les indications majeurs en chirurgie endodontique.
- Les traumatismes : En cas de fracture horizontale ou verticale siégeant au niveau du tiers moyen ou apical de la racine.

IV.1. c. D'ordre pathologique :

- Présence de kystes péri-radicaire/ou kérato-kyste odontogène.
- Echec d'un précédent traitement par la persistance de la symptomatologie et/ou augmentation de la lésion péri-apicale.

IV.2. Contre-indications :

IV.2. a. Contre-indications médicales absolues :

- Patient à haut risque d'endocardite infectieuse
- Patient à risque majeur d'ostéoradionécrose (ORN) :
- Patient sous Biphosphonate :

Patient présentant un trouble important du rythme cardiaque ou ayant subi un infarctus du myocarde inférieur à un an

- Patient immunodéprimé acquis ou congénital
- Patient avec une insuffisance rénale chronique :
- Patient porteur d'une prothèse articulaire.
- Diabète non équilibré.

IV.2. b. Contre-indications médicales relatives :

- Anémies, leucémies et patients immunodéprimés
- Troubles de la coagulation et de l'hémostase
- L'apicectomie est à proscrire si le rapport racine / couronne est défavorable
- Patients non motivés

V. Les aides visuels utilisées en chirurgie endodontique :

L'endodontie peut être considérée comme une spécialité de micro-dentisterie dans laquelle les aides visuelles permettent :

- De profiter d'une image agrandie ;
- D'optimiser les détails. ;
- D'assurer une précision du geste ;
- De confirmer un diagnostic ;
- D'augmenter la vitesse d'exécution ;
- De préserver une vision sans fatigue ;
- De conserver une distance de travail ergonomique ;

V.1. Mini-miroir :

Des micros miroirs 10 fois plus petits qu'un miroir de bouche traditionnel ont été conçus spécialement pour la chirurgie endodontique

V.2. Loupe et télé-loupe :

a. La Loupe :

Les loupes classiques sont des systèmes optiques grossissant très simples, elles sont constituées d'une seule lentille convergente, et d'une monture.

b. La Télé-loupe :

Télé-loupe ou la loupe binoculaire est constituées d'une loupe combinée à un télescope. La loupe permettra de reproduire l'image de l'objet dans un plan de netteté du télescope, et ce dernier permettra le grossissement de cette image.

V.3. Le Microscope opératoire :

Le microscope opératoire, permettant des grossissements plus importants que les loupes binoculaires qui fait intervenir le principe de stéréoscopie appliqué à la microscopie : la stéréomicroscopie.

VI. L'apport de la radiographie bidimensionnelle et du Cone beam en chirurgie endodontique :

Les radiographies dentaires fournissent des informations essentielles pour chaque aspect de l'endodontie. Ils sont à la base de l'examen anatomique des racines endodontique du volume de la lésion et le rapport avec les structures anatomiques adjacentes.

VI.1. La radiographie bidimensionnelle :

a. La panoramique dentaire :

Peut avoir un intérêt d'examen de débrouillage, ainsi que de dépistage de caries ou de LIPOE pouvant évoluer à bas bruit, Son intérêt en traitement rétrograde est :

- Diagnostic d'une lésion périapicale et son rapport avec les dents adjacentes.
- L'étiologie de la lésion.
- Les rapports de la lésion avec les structures anatomiques voisines (sinus, nerf dentaire inférieur, fausses nasales)

b. Les clichés rétro-alvéolaires (RA) :

C'est l'examen radiologique le plus pratique en médecine dentaire, son usage en microchirurgie endodontique est le suivant :

Pré-opératoire

- Rapidité de réalisation.
- Localiser une réaction périapicale si elle est présente[5].
- Forme et nombre des racines du site opératoire.
- Nombre et orientation des canaux radiculaires.
- Rapport couronne-racine.
- Présence ou non d'une parodontolyse.

En per-opératoire

- Localisation de l'apex lors de l'ostéotomie.
- Contrôle de la qualité de préparation rétrograde.
- Contrôle de l'obturation à rétro.

Pos- opératoire

Le suivi et le contrôle de la guérison osseuse

c. Le mordu occlusale :

Une vision dans un autre plan de l'espace souvent perpendiculaire à celui du panoramique dentaire sur un secteur plus limité. Son intérêt en microchirurgie endodontique est d'avoir un cliché de deuxième intention, pour une vision complémentaire : de la morphologie d'une dent, d'un traumatisme dentaire (du secteur

incisivo-canin) et des rapports d'une lésion osseuse.

VI.2. Le cône beam en endodontie (Dr Norbert BELLAICHE) :

Le Cône Beam Computed Tomography « CBCT » ou la tomodensitométrie à faisceau conique est une technique d'imagerie médicale innovante, qui fournit aux endodontistes en particulier des vues tridimensionnelles de la structure intéressée. Le CBCT améliore considérablement la capacité de l'endodontiste à diagnostiquer, évaluer, traiter et soigner les patients proprement parler pour "la chirurgie endodontique.

a. Avantages :

- Une meilleure acquisition sur les structures osseuses et dentaires en réalisant des clichés sur tous les plans spatiaux.
- Une acquisition d'image plus précise que celle de radiographie conventionnelle sans écrasement ni déformation des plans.
- Productions des coupes plus fines que celles du scanner.
- Une meilleure appréhension des traitements par l'acquisition en 3D : la reconstitution tridimensionnelle qui permet d'effectuer une approche optimale et plus sécuritaire pour certains traitements en chirurgie dentaire surtout la chirurgie endodontique. En déterminant la qualité et la quantité osseuse ainsi la localisation de certaines structures morphologiques tel que les canaux radiculaires.
- Une exposition aux rayons X inférieure à celle du scanner.

b. Inconvénients :

Cout relativement chère

VII. PROTOCOLE OPERATOIRE :

VII.1. Préparation du patient :

La chirurgie Endodontique doit se pratiquer dans des conditions d'hygiène et d'asepsie équivalentes à celles d'une chirurgie parodontale ou implantaire. Le patient doit au préalable avoir été parfaitement préparé à cette intervention qui peut-être vécue avec beaucoup d'appréhension par rapport à un traitement conventionnel. Le jour de l'intervention, le patient doit être calme et si nécessaire prémédiqué (Atarax 100 mg, 1CP 1h avant l'intervention). Le patient effectue alors un bain de bouche à la chlorhexidine et doit être préparé. Une fois installé, le patient est recouvert de champs stériles et son visage est passé à la Bétadine 10% à l'aide de compresses stériles prises à la pince. Toutes les surfaces du microscope, qui seront utilisées par l'opérateur, doivent être recouvertes de champs stériles. Les aspirations doivent être gainées (2 fois si présence de double aspiration à la mandibule), ainsi que les connexions des turbines et des ultrasons.

VII.2. Soins préopératoire :

AINS : La combinaison préopératoire de l'administration d'un AINS et l'utilisation d'un agent anesthésique local à action prolongée peut être particulièrement utile pour réduire les douleurs postopératoires. L'efficacité analgésique de l'ibuprofène tend à se stabiliser à environ 400 mg, bien qu'une légère augmentation du potentiel analgésique peut être attendue à des doses allant jusqu'à 800 mg.

ANTIBIOTIQUE : L'administration d'antibiotique orale dans la chirurgie endodontique est controversée, et les meilleures preuves disponibles ne soutient pas leurs l'utilisation systématique. L'incidence de l'infection après la chirurgie chez les patients en bonne santé est très faible. L'utilisation systématique d'antibiotiques prophylactiques pour la chirurgie péri radiculaire n'est actuellement pas recommandée, le jugement clinique est important pour déterminer les exceptions à la règle générale. Par exemple, les patients immunodéprimés peuvent être de bons candidats pour la couverture antibiotique prophylactique.

CHLORHEXIDINE : Le gluconate de chlorhexidine (0,12%) est souvent recommandé comme un bain de bouche pour réduire le nombre de microorganismes de surface dans le domaine chirurgical, et son utilisation peut être poursuivie pendant la stade de cicatrisation postopératoire.

SEDATION : Sédation consciente, soit par un sédatif administré par voie orale ou par analgésie par inhalation d'oxyde nitreux / oxygène, peut être utile pour les

patients qui sont anxieux au sujet de la procédure chirurgicale ou un traitement dentaire en général. Un typique protocole est une dose unique au coucher le soir avant la procédure et une deuxième dose 1 heure avant le début de la chirurgie.

VII.3. Anesthésie :

Avant toute chose, il est nécessaire de réaliser une bonne **anesthésie** (qu'elle soit locale ou loco-régionales). En effet, une bonne hémostase diminuera la difficulté opératoire, limitera la contamination du site, et améliorera les suites opératoires. La solution 1/200 000 de lidocaïne à 2% donnerait une durée d'action suffisante pour la majorité des actes odontostomatologiques, selon les recommandations de la Société Francophone de Médecine Buccale et Chirurgie Buccale: elle devrait donc être le choix premier de l'opérateur.

Quant à l'emploi des vasoconstricteurs il est contre-indiqué dans les cas suivants :

- Phéochromocytome
- Os irradié avec plus de 40Gy
- Arythmie
- Asthme cortico-dépendant.

La quantité de vasoconstricteurs sera diminuée en cas d'insuffisance hépatique sévère ou de diabète non équilibré, et en cas d'hypertension artérielle non stabilisée, les soins seront faits de préférence en milieu hospitalier.

Dans la phase chirurgicale, l'une des erreurs les plus courantes en chirurgie endodontique c'est l'initiation directement après l'administration de l'anesthésie. Il est essentiel que le chirurgien attende 20-30 minutes avant de commencer la procédure.

VII.4. Incision :

L'accès chirurgical est toujours vestibulaire sauf pour la racine palatine des molaires maxillaire ou il est palatin.

VII.4.1. Critères à prendre en compte pour le choix du tracé du lambeau :

Il faut tenir compte :

- Du nombre des dents impliquées dans la chirurgie.
- De la longueur et de la forme de la racine concernée.
- De la dimension de la lésion.
- De la localisation des insertions musculaire et des freins.
- De la localisation des structures anatomique adjacentes comme le sinus maxillaire ou le foramen mentonnier.
- De l'épaisseur d'os recouvrant le site.
- D'un accès permettant d'accomplir tous les objectifs de la chirurgie endodontique
- De la présence de facettes ou de couronne esthétique sur la dent impliquée ou sur la dent adjacentes.

VII.4.2. Tracé d'incision :

Afin de réaliser une incision propre, il est important d'avoir un mouvement continu et un contact osseux permanent, avec un angle de 90° par rapport à la surface osseuse. De plus, il est important de choisir une lame de bistouri adéquate. Quatre types sont particulièrement adaptés : les lames n° 11, 12, 15 et 15C.

La lame de scalpel (microblade) est idéale pour la microchirurgie est une lame 15C, qui est assez petite pour gérer la papille inter-proximale mais assez grand pour faire une incision verticale en une seule course.

VII.4.3. Les différents types des lambeaux :

On trouve pour la chirurgie endodontique plusieurs types de lambeaux :

a. Lambeau gingival (enveloppe) :

Technique : L'incision horizontale se fait en intra-sulculaire sans version verticale ce qu'il faut qu'elle n'est pas utilisée en chirurgie endodontique. Accès impossible à l'apex.

b. Lambeau semi-lunaire :

Technique : Il se fait entièrement en gencive attachée, d'une incision horizontale incurvée, convexe dans la direction marginale. L'incision commence à au moins une dent de la dent cible. Traçant une incision en courbe qui se rapproche de la marge, en restant toujours à au moins 5mm du bord du défaut osseux attendu, puis de nouveau au vestibule du côté opposé.

Ce type de lambeau est actuellement complètement abandonné.

c. Lambeau triangulaire (intrasulculaire) :

Technique : Lambeau en plein épaisseur garde deux dents loin de la pathologie. Avec une lame de bistouri numéro 15 l'incision horizontale se fait en intrasulculaire en gardant un contact au périoste, une seule incision verticale de décharge mésiale se fait jusqu'à la région apicale, en commençant entre le tiers moyen et le tiers apical de la papille avec une direction initiale en ce point, perpendiculairement à la marge de la gencive, puis se plie verticalement, parallèlement à l'axe longitudinal des dents afin d'éviter les éminences radiculaires. Ces lois peuvent être appliquées sur toutes les incisions verticales de décharge.

c. Lambeau rectangulaire (ou trapézoïdal) :

Technique : C'est l'extension de l'incision triangulaire. Formé par une incision horizontale intra-sulculaire et deux incisions de décharge. Il augmente l'accès chirurgical à la zone périapicale. Il est utilisé principalement pour le secteur mandibulaire antérieur et les dents à longue racine (type canine maxillaire).

d. Lambeau Submarginale (Ochsenbein-Luebke) :

Technique : L'incision horizontale s'effectuera parallèlement à la gencive marginale de 2mm de celle-ci, dans la gencive attachée afin de respecter l'espace biologique. Le bistouri aura une inclinaison de 45° ce qui permettra un meilleur repositionnement du lambeau.

Par la suite, deux incisions de décharge seront effectuées, une en mésiale et l'autre en distal, en respectant l'inclinaison des fibres de la muqueuse.

Il doit respecter la ligne muco-gingivale pour éviter toute cicatrisation disgracieuse. Ses indications sont limitées, réservé dans la présence d'élément prothétique avec un parodontite très sain.

e. Lambeau palatin :

Le lambeau palatin peut être utilisé pour accéder à la racine palatine des molaires maxillaires lorsque les procédures de résection radiculaire et de remplissage des racines sont indiquées. Les modèles de ce lambeau peuvent être horizontaux ou triangulaires.

VII.5. Décollement du lambeau :

Le lambeau sera décollé délicatement de l'os sous-jacent. Le périoste est également décollé et fait ainsi partie intégrante du lambeau, permettant un accès direct à l'os.

Le lambeau sera décollé au-delà de la jonction muco-gingivale pour favoriser un meilleur accès à l'apex de la racine.

VII.5.1 Matériel nécessaire :

Tous les décolleurs utilisés en chirurgie sont adaptés. Le décolleur de Molt présente l'avantage d'avoir à une extrémité une spatule large qui, bien affûtée, permet de récliner le périoste, l'autre extrémité plus étroite permet d'accéder aux zones interdentaires.

D'autres décolleurs miniaturisés (TRANCHANT), composés d'une partie en forme de spatule, à extrémité arrondie ; et d'une autre rectiligne, légèrement oblique par rapport au manche de l'instrument, déterminent deux angles actifs, l'un aigu et l'autre obtus, initialement utilisés en parodontie.

Le lambeau est chargé sur un écarteur. Il en existe de nombreux, variables dans leurs formes et leurs dimensions. Tout dépend de l'importance du lambeau à maintenir. Tous ces écarteurs dérivent de l'écarteur de Farabeuf, plus ou moins miniaturisés. La partie en contact avec l'os peut soit être concave afin de s'adapter au relief osseux, soit être dentelée afin de mieux s'accrocher à l'os. Cet écarteur pourra être courbé sur le champ pour atteindre des zones plus postérieures.

VII.6. L'ostéotomie :

VII.6.1. Précautions à prendre :

En microchirurgie, l'ostéotomie devient de plus en plus conservatrice grâce au grossissement et illumination améliorés par le microscope. Le diamètre de l'ostéotomie est seulement de 3 à 4 mm, pour permettre une pointe ultrasonique de 3 mm de vibrer librement dans la cavité osseuse. Les trois situations cliniques les plus courantes pour la microchirurgie endodontique sont les suivantes:

- Une plaque corticale intacte avec une très petite ou pas de lésion périapicale
- Une plaque corticale intacte avec une lésion périapicale
- Une fenestration à travers la plaque corticale menant à l'apex

VII.6.2. Endroit de la trépanation :

a. Concernant les repères pathologiques.

Lorsque la lésion a entraîné la perforation de la table osseuse interne ou externe, le repérage de cette lésion s'en trouve facilité.

Souvent, la lésion amincit la corticale qui prend une coloration sombre.

b. Concernant les repères anatomiques.

La corticale peut révéler le relief de la racine, un report de longueur de la racine concernée sur l'os détermine ainsi l'apex.

On peut également utiliser le test de la paillette de métal. En effet, en l'absence des repères précités, une paillette de métal est placée sur la corticale, à l'endroit présumé de la lésion sous-jacente. Une radiographie en incidence orthocentrée permet de situer l'image de la paillette par rapport à l'image de l'apex ou de l'endroit que l'on souhaite trépaner. La position exacte de ce point s'obtient en modifiant, éventuellement, la position de la paillette par rapport à son image sur le cliché.

VII.6.2. Techniques d'ostéotomie :

a. Ostéotomie conventionnelle :

Matériel nécessaire.

La trépanation peut se faire à la fraise ronde perforante, dont la taille est fonction de l'importance de la lésion, sous irrigation de sérum physiologique et aspiration chirurgicale simultanée. Une fraise Zekria chirurgicale, à l'extrémité active, montée sur turbine, peut aussi être utilisée. Ces deux méthodes ont la même efficacité. Pour plus de sécurité, la fraise ronde maniée à faible vitesse est préférable.

Technique :

Une ostéotomie de petite taille entraîne une réduction de l'inconfort postopératoire et une guérison plus rapide. Une fois le lambeau est élevé, l'os cortical est retiré lentement et soigneusement avec un jet d'eau abondant sous faible grossissement. Une pièce à main chirurgicale à 45 degrés est mieux adaptée pour créer une ostéotomie. L'angle de 45 degrés donne à l'opérateur une meilleure visibilité directe. Lorsque la corticale vestibulaire est résorbée par la lésion péri-radulaire, l'ostéotomie peut se limiter à l'élargissement et au lissage de la perte de substance existante. En cas de corticale intacte, l'ostéotomie est destinée à créer une fenêtre osseuse (d'un diamètre d'environ cinq millimètres) dans la région de l'apex. L'apex est ensuite dégagé en direction mésiale et distale à l'aide d'une fraise boule de faible diamètre, afin de faciliter la résection apicale par la suite.

b. La piézochirurgie :

Un dispositif de chirurgie piézo-électrique est utilisé (W & H Piezomed, Autriche), qui fait réséquer les tissus osseux avec une grande précision tandis que les tissus mous environnants restent intacts. Nouvelles pointes de scie à dents fines plus récentes 10 mm, sont utilisés pour créer une fenêtre d'os de forme rectangulaire pour découvrir la zone de la lésion et les apex des racines.

c. Le Laser :

Le erbium: laser yttrium-aluminium-grenat (Er: YAG), est fortement absorbé dans l'eau et l'hydroxylapatite, provoquant une réaction photo-thermique et photo-ablation. On l'utilise pour l'ostéotomie en raison de nombreux avantages tels que la géométrie de coupe étroite et précise, le risque réduit de léser sur les tissus adjacents, effet bactéricide et de détoxification élevé, réduit le saignement du tissu, et l'absence de vibration pendant les procédures.

En conséquence, la guérison est comparable ou même plus rapide que l'ostéotomie conventionnelle.

VII.7. Curetage péri radulaire :

Le curetage des tissus mous pathologiques autour de l'apex offre les bénéfices suivants :

- Accès et visibilité de l'apex.
- Élimination des tissus enflammés.
- Obtention d'un échantillon tissulaire de biopsie pour son examen histologique.
- Réduction de l'hémorragie.

VII.7.1. Matériel :

Curetage complet des tissus de granulation d'un site d'ostéotomie est probablement la partie la plus difficile de la chirurgie.

Les instruments de curetage comprennent les curettes parodontales, les curettes chirurgicales et les curettes mini-endodontiques.

VII.7.2. Méthode :

D'abord la lésion devrait être décollée de l'os, en commençant par les bordures latérales. Cela peut être accompli efficacement en utilisant la curette avec la surface concave face la paroi interne de la cavité osseuse. Une fois le tissu de la lésion a été séparé de l'os, la curette peut être utilisée en grattant pour enlever le reste de la lésion en cherchant à l'extraire parfaitement et en une seule pièce sans être perforée ou fragmentée.

L'adhérence de la lésion à la paroi osseuse complique, dans certains cas, son décollage, la lésion est ensuite placée dans un récipient de biopsie approprié et envoyée au laboratoire pour une étude anatomo-pathologique.

VII.8. La résection apicale :

VII.8.1. Matériels :

On utilise :

- _ Des fraises rondes ou fissures montées sur contre-angle bague verte
- _ Des fraises Zekria chirurgicales ou mieux endodontiques (à extrémité mousse), afin d'éviter de léser une structure anatomique.

VII.8.2. Méthode :

- L'apex peut être soit sectionné à la hauteur souhaitée, à l'aide d'une fraise Zekria, soit réduit (limé) jusqu'au niveau de résection désiré en partant de l'extrémité apicale (sous irrigation abondante), ceci pour éviter le refoulement de l'apex amputé dans le sinus par exemple.
- Une étude anatomique de l'apex conduite à l'Université de Pennsylvanie a révélé qu'au moins 3mm de la racine doit être enlevée pour réduire 98% des ramifications apicales et 93% des canaux latéraux.
- Pour des raisons d'accès et de visualisation du champ opératoire, les protocoles de la technique conventionnelle exigeaient autrefois un angle de résection de 30 à 45 ° (VON ARX 2001). Depuis, des études expérimentales ont pu démontrer que des angles de résection importants entraînaient un risque élevé de réinfection à partir des tubulis dentinaires mis à nu (TIDMARSH & ARROWSMITH. 1989, GILHEANY & coll. 1994).

Actuellement, la micro-instrumentation dont nous disposons nous permet de réaliser l'obturation rétrograde ultérieure même sur un « néo-apex » dont la surface est perpendiculaire par rapport à l'axe de la racine.

VII.8.3. L'inspection de la surface radiculaire réséquée :

Est une étape clé de la microchirurgie manquante dans les techniques chirurgicales plus anciennes.

Pendant l'inspection, la surface de la racine réséquée est séchée et teinte avec le bleu de méthylène qui colore les tissus conjonctifs pour délimiter toute entité anatomique et pathologique.

- Les entités anatomiques comprennent l'isthme, et les canaux latéraux et accessoires.
- Les isthmes et les canaux non traités provoquent fréquemment des échecs du traitement ; par conséquent, ils doivent être identifiés, nettoyés, façonnés et remplis aussi soigneusement que les canaux radiculaires.

VII.9. Hémostase :

Le contrôle localisé de l'hémorragie améliore non seulement la visibilité et l'évaluation de la structure de la racine, mais assure aussi l'environnement approprié pour le placement du matériau d'obturation et limiter la contamination. De nombreux agents hémostatiques ont été préconisés pour une utilisation pendant la chirurgie. Ils sont généralement aidés la coagulation en induisant le développement rapide d'un caillot occlusif, soit en exerçant une action physique de tamponnement ou en améliorant le mécanisme de coagulation et la vasoconstriction (ou les deux). Aucun agent hémostatique local n'est idéal; chacun a des inconvénients. Les deux fortement recommandés sont des pastilles d'épinéphrine et sulfate ferrique.

VII.10. Préparation canalaire à rétro :

L'objectif de la préparation de l'extrémité apicale de la racine est de nettoyer et de façonner le canal apical de sorte que le matériau de remplissage soit placé dans

l'extrémité de la racine, fournissant un joint apical hermétique. La préparation idéale de la racine peut être définie comme une cavité de classe I d'au moins 3 mm dans la dentine radiculaire, avec des parois parallèles et coïncidant avec un contour anatomique de l'espace du canal radiculaire.

VII.10.1. Technique ancienne de la cavité rétrograde :

a. Matériel nécessaire :

- Contre- angle bague verte à tête miniature.
- Fraise boule perforante.

b. Inconvénients de cette technique :

Pendant longtemps la préparation de l'apex était réalisée avec une fraise boule montée sur un contre angle « miniaturisé » dédié à la chirurgie endodontique. Du fait de ses dimensions plus importantes, l'accès à l'apex par le contre- angle nécessite une ostéotomie volumineuse et/ ou une inclinaison plus importante de la surface de résection afin de rendre possible l'accès de l'instrument au plan de résection. Il s'ensuit une déviation considérable de l'axe de préparation par rapport à l'axe du canal radiculaire et par conséquent un risque non négligeable de perforation, Les plus petites fraises étaient toujours trop grosses comparées au diamètre du foramen, créant des cavités trop importantes pour l'étanchéité de l'obturation. De plus, une surface de résection à 45° met à nu plus de tubulis dentinaires, source potentielle de réinfection ultérieure.

Les problèmes d'axe issus des systèmes rotatifs demandent beaucoup d'habileté de la part du praticien qui en règle générale ne peut préparer l'intégralité du système canalaire terminal. L'obturation est de fait peu hermétique.

VII.10.2. Préparation ultra sonore de la cavité a retro :

La préparation de l'extrémité radiculaire est complétée à l'aide d'une variété de pointes à ultrasons qui la confèrent à une profondeur de 3 mm dans l'axe longitudinal du canal radiculaire, ce qui permet une préparation et une forme parfaitement nettoyées.

La pointe ultrasonique est utilisée dans un mouvement de brosse léger pénétrant lentement à la profondeur désirée en enlevant la gutta-percha au retrait, qui a été ramollie par chaleur générée du frottement.

VII.10.3. Préparation au laser de la cavité a rétro :

Les deux principales technologies de laser testées en endodontie sont le laser au dioxyde de carbone et le laser erbium YAG. Avec moins de plaintes postopératoires et une meilleure cicatrisation, néanmoins, les lasers peuvent également entraîner des effets secondaires tels que des dommages thermiques aux tissus parodontaux.

VII.11. Obturation canalaire à rétro :

Une obturation en trois dimensions de la partie apicale préparée de la racine réséquée est la dernière phase de gestion de l'apex. Le but consiste à sceller le canal.

VII.11.1. Critères du choix des matériaux :

Les exigences pour un matériau d'obturation à rétro idéal ont été compilées par Chonget Pitt Ford. Le matériau devrait :

- Ne pas promouvoir, et de préférence inhiber la croissance de micro-organismes pathogènes (bactériostatique ou de préférence bactéricide).
- Etre stable sur le plan dimensionnel et non affecté par l'humidité dans l'ensemble ou dans l'état non activé.

- Être bien toléré par les tissus péri-radicaux sans réactions inflammatoires.
- Stimuler la régénération d'un parodonte normal.
- Être non toxique à la fois localement et systémiquement.
- Ne pas corroder ou être électro-chimiquement actif.
- Ne tache pas la dent ou les tissus péri-radicaux radio-opaque (d'après *SujungShin, Ian Chen, Bekir Karabucak, SeungHo Baek, and Syngcuk Kim*)
- Avoir une longue durée de vie (Non-résorbable)
- Soit facile à manipuler et à insérer. De toutes les caractéristiques souhaitées mentionnées ci-dessus, manque de toxicité et excellente capacité d'étanchéité sont les deux exigences les plus importantes d'un matériau idéal. (D'après Sujung Shin, Ian Chen, Bekir Karabucak, SeungHo Baek, et Syngcuk Kim 2018)

VII.11.2. Matériaux utilisés :

Dans le passé, plusieurs matériaux ont été utilisés pour obturer l'extrémité des racines: Amalgame, feuille d'or, ciments d'oxyde de zinc eugénol, Diaket, ciments de verre ionomère (GIC), résines composites, matériau de restauration intermédiaire (IRM) et SuperEBA.

Bien que rien de ce qui précède ne satisfasse tous les exigences d'un matériau d'obturation idéal, MTA et IRM et ces dernières années les Biocéramique ont le plus de potentiel en termes de capacité d'étanchéité, de biocompatibilité, et bio-activité.

VII.11.3. Technique :

a. Séchage du canal :

La meilleure façon de sécher le canal préparé est d'utiliser un micro-embout de seringue pré courbé monté sur un adaptateur de Stropko relié à une seringue à air.

b. Obturation :

La manipulation dépend du matériau choisi : soit :

- Prélever directement un fragment en forme de cône avec une spatule (**Super EBA, IRM, TotalFill**)

- Utiliser le système MAP (**MTA**)

Une fois que le matériau d'obturation à rétro est placé dans la préparation de la racine, il est condensé par un micro-condenseur. Ce dernier doit être manipulé en place et non condensé avec une forte pression pour éviter qu'il monte sur les côtés de la préparation de la racine. Une fois que la préparation est légèrement trop remplie, le matériau peut être sculpté aux marges en utilisant d'abord un sculpteur puis une micro-brosse. Il faut prendre soin de ne pas laisser d'excès. Si la préparation de la racine est plus profonde que 3mm, le matériau peut être condensé en plaçant un micro-plugger sur le matériau et puis le côté non coupant d'une pointe à ultrasons sur le micro-plugger. La pointe ultrasonique est alors activée, déplaçant le matériau à la profondeur de la préparation.

Après avoir terminé le remplissage de la racine, la crypte osseuse ne peut pas être rincée lorsque un matériau à prise **lente** (MTA) est utilisé car il va se disperser en dehors de la cavité préparée, en revanche si la biocéramique a été utilisé le chirurgien a l'avantage de pouvoir laver la zone avec une solution saline.

VII.12. Suture :

Une fois la procédure terminée, le tissu réfléchi est prêt à être ré-approximé et fermé avec des points de sutures. Le lambeau muco-périosté doit être repositionné et

maintenu en place sous pression pendant cinq minutes maximum. Parce qu'il a tendance à se rétracter pendant la procédure, il doit souvent être étiré de sorte qu'il puisse être positionné à sa position d'origine et ensuite maintenu en place. Une fois repositionné, il restera dans cette position et la suture peut commencer. Selon les circonstances, différentes sutures et types de sutures sont nécessaires pour assurer la fermeture de la plaie. Les circonstances qui dictent la taille et le type de matériel de suture sont l'emplacement de l'incision, l'épaisseur du lambeau et la technique de suture à utiliser.

a. Aiguilles :

Le choix de l'aiguille est un critère important pour la procédure chirurgicale car les différentes aiguilles ont des caractéristiques différentes. Les formes d'aiguilles comprennent des pointes coniques, des découpes conventionnelles, des découpes inverses et des pointes de coupe coniques.

b. Fil :

Les fils de sutures en soie ont été remplacés par des tailles monofilament. Les fils en soie mèche les bactéries et deviennent rapidement contaminées dans l'environnement buccal ; tandis que les sutures monofilament ne sont pas aussi facilement contaminées par des bactéries buccales. Une suture contaminée conduit à plus d'inflammation au site de suture.

Les sutures sont également classées comme résorbables et non résorbables

VII.12.1 Différents types de sutures utilisés :

a. Suture unique interrompue (Point en « O ») :

La technique de suture la plus élémentaire pour fermer les plaies en microchirurgie endodontique. Ceci est idéal pour fermer les incisions de décharge verticales.

- Indications :

- Lambeaux dont le décollement est peu important

- Incisions de décharge

- Tractions musculaires importantes risquant de désunir les berges de la plaie

b. Point en « 8 » :

Le point en « 8 » est un point réservé à la suture des papilles interdentaires dont l'aiguille perfore la papille vestibulaire, de vestibulaire en lingual ou palatin. Le fil passe sous le point de contact interdentaire puis traverse la papille opposée, de lingual ou palatin en vestibulaire. Elle repasse enfin sous le point de contact. Le noeud est réalisé du côté vestibulaire.

Indications :

- Situations dans lesquelles l'accès empêche la réalisation du point en « O »

- Lambeaux dont le décollement est peu important et si une cicatrisation de première intention n'est pas recherchée

c. Suture de Matelassier verticale :

La suture de matelas verticale modifiée est indiquée lors de la réinsertion de la papille libre d'un lambeau intrasulculaire, ou lorsque les papilles faciales et palatines ou linguales ont été réfléchies. La pénétration initiale de l'aiguille est dans le tiers apical de la papille interdentaire sur le côté facial. L'aiguille passe ensuite au tiers apical de la papille linguale ou palatine. L'aiguille est insérée sur la papille linguale ou palatine coronaire à l'endroit où elle a émergé et sera au milieu d'un tiers de la papille.

L'aiguille est passée à travers l'espace interdentaire jusqu'à la le côté réfléchi de la papille faciale est rencontré, puis l'aiguille est insérée et sort coronale au point initial de pénétration sur la papille faciale. La suture forme une équerre, et les deux

extrémités de la suture peuvent être serrées de sorte que la papille se trouve dans sa position d'origine.

Le nœud d'un chirurgien est alors attaché. En ce qui concerne la papille interdentaire et la structure de la dent, les points d'insertion de l'aiguille sont bas-bas (base de la papille dans le tiers apical) puis haut-haut (plus coronaire au milieu du tiers de la papille).

d. Point Matelassier simple horizontal :

Réalisation :

L'aiguille perce le lambeau vestibulaire en mésial, parcourt un trajet horizontal comprenant toute l'épaisseur du lambeau, puis ressort en distal. Le fil chevauche alors le trait d'incision.

L'aiguille perce le lambeau lingual ou palatin en distal, parcourt un trajet horizontal et ressort en mésial.

Le nœud est réalisé avec le petit chef, à l'angle mésiovestibulaire pour faciliter la dépose.

Indications :

- Faible hauteur de gencive kératinisée
- Espaces interdentaires larges

VII.13. Prescriptions postopératoires :

Les soins postopératoires comprennent :

- Une antibiothérapie à large spectre en fonction du profil médical du patient ;
- Un traitement anti-inflammatoire, à base d'anti-inflammatoires non stéroïdiens(AINS) sont généralement préférés pour la gestion de la douleur postopératoire dont la posologie et l'indication varient toujours selon le profil médical du patient. Les AINS sont habituellement administrés avant ou immédiatement après la chirurgie et peut être poursuivi pendant plusieurs jours après l'opération. Les antalgiques ne sont pas nécessaires, les AINS à la dose prescrite sont antalgiques.

Néanmoins, en cas de douleur persistante, le paracétamol peut être prescrit jusqu'à 1 à 3g/j.

Des bains de bouche sont prescrits, ainsi qu'une brosse à dent de type chirurgical.

VII.14. Instructions de soins postopératoires :

Le patient doit recevoir des instructions écrites concernant les soins buccodentaires et les soins postopératoires. Celles-ci doivent être formulées en langage clair et compréhensible. Les patients reçoivent les instructions suivantes.

A. Il est courant d'observer une tuméfaction ou une décoloration. Appliquer sans pression excessive un sac de glaçons sur votre visage pendant 5 minutes toutes les 20 minutes jusqu'à l'heure du coucher. Cela réduira l'œdème et dégonflera la tuméfaction tout en vous anesthésiant.

B. Quelques suintements sanguins sont normaux. Si l'hémorragie augmente, appliquer une gaze humide sur votre visage et presser avec le doigt pendant 15 minutes. Si le saignement persiste, appeler votre praticien.

C. Ne pas soulever votre lèvre ou votre joue pour regarder la surface concernée. Les points de suture sont serrés et vous pouvez les arracher.

D. Un bain de bouche avec de la chlorhexidine à 0,12% facilite la guérison. Éviter les bains de bouche contenant de l'alcool dans les quelques jours suivant l'intervention. Le brossage soigneux est important, mais un brossage vigoureux peut endommager

la région. Ce soir avant le coucher, brosser et nettoyer les surfaces interdentaires par tout sauf sur le site de l'intervention. Demain soir, brosser soigneusement le site de l'intervention.

E. L'ingestion de liquide et d'aliment appropriés est essentielle après une intervention chirurgicale. Préférer une alimentation molle et mastiquer sur l'arcade opposée à celle du site de l'intervention.

F. Si vous êtes fumeur, éviter de fumer dans les 3 jours qui suivent l'intervention.

G. Si vous ressentez une tuméfaction et une douleur excessive, ou si vous avez de la fièvre, appelez votre praticien en urgence.

H. Maintenir votre rendez-vous pour retirer les sutures (3 à 7 jours après l'intervention).

I. Appeler le dentiste en cas d'inquiétude ou si vous avez des questions à poser.

VIII. Complications postopératoires :

VIII.1. Les complications immédiates : le plus souvent réversibles et disparaissent semaine après l'intervention, qui sont essentiellement :

- de nature inflammatoire : œdème ;
- de nature infectieuse : abcès ;
- de nature nerveuse : paresthésie. Un traitement préventif permet de les éviter et, le cas échéant, un traitement postopératoire permet d'en venir à bout.

VIII.2. Les complications tardives : Sont réputées irréversibles et signent l'échec. Les causes de ces complications sont généralement des erreurs de diagnostic (sur la nature de la lésion);

- Lésions endo-parodontales
 - Lésions non infectieuses mimant la parodontite apicale
 - Kyste ou tumeur odontogénique
 - Variations anatomiques et structurales : le canal incisif, les foramens mentonnier ou le sinus, peuvent induire le praticien en erreur d'interprétation des radiographies et qui sont en rapport avec l'anatomie radicaire (isthme, canaux latéraux...);
- De technique à tous les niveaux d'une séquence, de l'incision à la suture, en passant par une trépanation trop délabrante ou insuffisante, l'atteinte d'une dent controlatérale ou d'un organe (sinus, nerf alvéolaire inférieur...), une section incomplète de la racine, un plan de section trop incliné, une hauteur radicaire résiduelle insuffisante, une obturation insuffisamment étanche, un traumatisme occlusal.

IX. Critères de succès et d'échec de la chirurgie endodontique :

IX.1. Les signes cliniques de succès sont les suivants :

- Région apicale discrète sans signe inflammatoire.
- Pas d'abcès, de fistulisation, de tuméfaction.
- Absence de signes fonctionnel (douleurs provoqué ou spontané).
- Pas de sensibilité à la percussion ou la palpation.
- Retour de la fonction masticatrice.
- Absence de processus infectieux.
- Absence de poche parodontale .de saignement, de mobilité de la dent
- Bonne cicatrisation des tissus mous, pas défaut esthétique

IX.2. Les signes radiologiques : sont constitué par

- Condensation et densité de l'obturation optimale
- Recouvrement d'une mince et régulier ligament alvéolo-dentaire
- Ré-ossification totale de l'os opéré avec lamina dura et trabéculatation osseuse

- L'examen radiologique doit relever une régénération osseuse progressive à un niveau apicale, possible à partir de 3 mois postopératoire.

IX.3. Les signes cliniques d'échec sont :

- Douleur résiduelle
- Tuméfaction
- Fistule
- Mobilité accrue de la dent.

IX.4. Les signes radiologiques :

- Persistance d'une image radio claire égale ou augmentée par rapport la lésion initiale
- Elargissement du ligament alvéolo-dentaire signe d'une parodontite apicale
- Discontinuité de la lamina dura

X. Conclusion :

La chirurgie endodontique est une technique codifiée et reproductible offrant une solution fiable pour conserver l'organe dentaire.

Elle fait partie intégrante de l'arsenal thérapeutique, et permet de résoudre des situations pour lesquelles les traitements endodontiques orthogrades ont leurs limites (anatomie canalaire, instruments fracturés, présence d'une supra-structure prothétique...).