

UNIVERSITÉ DE LILLE
DEPARTEMENT FACULTAIRE UFR3S-
ODONTOLOGIE

[Année de soutenance : 2025]

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 15 OCTOBRE 2025

Par Antoine MARANT

La gestion des tissus mous lors d'une chirurgie endodontique

JURY

Président : Monsieur le Professeur Lieven ROBBERECHT

Assesseurs : Monsieur le Docteur Alain GAMBIEZ

Monsieur le Docteur Maxime BEDEZ

Monsieur le Docteur Henri PERSON

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

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE

PROFESSEUR DES UNIVERSITES EMERITE

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

PRATICIEN HOSPITALIER et UNIVERSITAIRE

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

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

Tables des matières

Introduction	8
1. Généralités	9
1.1. Chirurgie endodontique	9
1.1.1. Principe	9
1.1.2. Indications et Contre-indications.....	9
1.1.3. Conséquences esthétiques	24
1.2. Tissus mous	25
1.2.1. Muqueuse alvéolaire	25
1.2.2. Gencive	26
1.2.3. Vascularisation	26
1.2.4. Morphotype gingival	27
2. Analyses pré-opératoires	28
2.1. Analyse générale	28
2.2. Analyse clinique	28
2.3. Analyse radiographique	29
2.3.1. Aide au diagnostic	29
2.3.2. Prise de décision	29
3. Anesthésie.....	30
3.1. Matériel	30
3.1.1. Seringue	30
3.1.2. Aiguilles	31
3.1.3. Solutions anesthésiques.....	32
3.2. Techniques d'anesthésie	33
3.2.1. Généralités	33
3.2.2. Anesthésie par secteur.....	33
4. Incisions et lambeau	38
4.1. Principes	38
4.2. Incisions.....	39
4.2.1. Instruments pour l'incision	39
4.2.2. Techniques d'incisions.....	40
4.3. Lambeau	44
4.3.1. Décollement, élévation et rétraction.....	44

4.3.2. Géométrie des lambeaux.....	47
4.3.3. Choix du lambeau.....	49
5. Matériaux d'obturation et agents hémostatiques	51
5.1. Agent hémostatique : le sulfate ferrique.....	51
6. Suture du lambeau	52
6.1. Principes	52
6.2. Instruments	52
6.2.1. Aiguilles	52
6.2.2. Fil.....	54
6.2.3. Porte-aiguille	56
6.2.4. Eponges hémostatiques	56
6.3. Techniques	57
6.3.1. Généralités	57
6.3.2. Types de suture.....	58
7. Cicatrisation.....	61
7.1. Procédés physiologiques	61
7.1.1. Hémostase	62
7.1.2. Inflammation.....	63
7.1.3. Réparation.....	64
7.1.4. Types de cicatrisation.....	65
7.2. Biomatériaux.....	66
7.2.1. PRF (= Platelet Rich Fibrin).....	66
7.2.2. PGRF (= Plasma Rich in Growth Factor).....	67
7.2.3. Emdogain®.....	67
7.2.4. Nanocolles.....	68
7.2.5. Régénération osseuse guidée.....	68
Conclusion	69

Introduction

Dans le cas où un foyer infectieux s'étend suffisamment pour atteindre la pulpe dentaire, celle-ci peut se retrouver totalement colonisée par des bactéries. Dès lors, un traitement endodontique est à envisager afin d'éviter la propagation de l'infection au-delà du foyer dentaire. Cependant, il a été observé à de nombreuses reprises que les protocoles cliniques de ces traitements ne sont pas respectés (1). Cela peut être illustré par la non-pose du champ opératoire, par l'utilisation d'instruments non stériles ou encore par une mauvaise irrigation lors de la préparation canalaire pour ne citer que quelques exemples. Ainsi, ces facteurs praticien-dépendants peuvent conduire à un échec opératoire se traduisant par une ré-infection de l'endodonte. Trois options thérapeutiques s'offrent alors à l'opérateur. Il s'agit du retraitement endodontique par voie orthograde, du retraitement endodontique par voie rétrograde et de l'avulsion dentaire. Le traitement endodontique orthograde se définit comme étant le nettoyage et la désinfection des canaux radiculaires grâce à un accès coronaire préalablement réalisé. Dans certains cas, le retraitement endodontique par voie rétrograde ou chirurgie endodontique se voit être la meilleure solution pour tenter de conserver l'organe dentaire en le rendant asymptomatique et fonctionnel. Le praticien doit alors réaliser plusieurs étapes chirurgicales qui ont, chacune à leur tour, un impact sur les tissus mous environnant dans un contexte de demande esthétique croissante des patients. L'objectif du présent travail est de mettre en lumière les différents éléments intervenant dans la bonne cicatrisation des tissus mous afin de favoriser le résultat esthétique à l'issue d'une chirurgie endodontique. L'objectif du présent travail est d'évaluer point par point et de manière chronologique les différentes étapes opératoires du traitement endodontique chirurgical ayant un impact sur l'esthétique à court, moyen et long terme.

1. Généralités

1.1. Chirurgie endodontique

1.1.1. Principe

Selon la Société Française d'Endodontie, la chirurgie endodontique ou microchirurgie endodontique se définit comme l'option thérapeutique se présentant au chirurgien-dentiste, suite à un échec du traitement endodontique initial, lorsque le retraitement endodontique par voie orthograde est impossible. Le but de cette thérapeutique est double : tout d'abord l'élimination de l'infection par voie chirurgicale puis, la désinfection de l'endodonte par un abord apical.

1.1.2. Indications et Contre-indications

1.1.2.1. *Indications*

Cochet et Khayat (2) séparent les indications des chirurgies endodontiques en 2 catégories :

- La chirurgie endodontique d'emblée
- La chirurgie endodontique de complément

1.1.2.1.1. La chirurgie endodontique d'emblée

Ce type de chirurgie correspond aux situations dans lesquelles toute autre solution thérapeutique est irréalisable.

1.1.2.1.1.1. *Raisons anatomiques*

1.1.2.1.1.1.1. Dents minéralisées (3)

Dans certains cas, la pulpe d'une dent peut, suite à un traumatisme aigu ou chronique, se minéraliser, ce qui a pour conséquence d'oblitérer la lumière canalaire. Ainsi, le traitement par voie orthograde de ce type de dent expose tout praticien, aussi expérimenté soit-il, à un risque élevé de fausse route, voire de perforation.



Figure 1 : incisive latérale droite mandibulaire présentant une minéralisation de la moitié cervicale du canal radiculaire

1.1.2.1.1.2. Dents invaginées (4,5)

Également appelées *dens invaginatus* ou *dens in dente*, la dent invaginée est une malformation dentaire dans laquelle l'émail et la dentine s'invagine vers la chambre pulpaire, et même parfois jusque dans les racines. De par son anatomie particulièrement complexe, la préparation mécanique et chimique de la région apicale peut s'avérer très difficile. C'est pourquoi dans certains cas de *dens in dente* le traitement par voie rétrograde est la solution thérapeutique de premier choix.



Figure 2 : radiographies illustrant des cas de dens in dente

1.1.2.1.1.3. Dents immatures (3)

Dans le cas des traitements des dents immatures, deux principales options thérapeutiques se présentent en cas d'infection endodontique : la revascularisation, si la dent est très immature et avec de fines parois radiculaires, et l'apexification, si le stade de développement dentaire est plus avancé.

Les objectifs de la revascularisation sont la guérison de l'infection présente et l'apparition d'un nouveau tissu vivant permettant la suite de l'édification radiculaire. Dans le cas de l'apexification, le premier objectif est plus facilement atteignable que le second. En effet, il a été observé que l'épaississement des parois radiculaires suite à l'apexification ne se fait qu'apicalement par rapport au bouchon de MTA mis en place. Ceci entraîne une fragilité de la dent sur le plan mécanique. C'est pourquoi l'accès par voie apicale est préférable. Il a l'avantage de permettre le maintien de l'espace coronaire indemne, assurant ainsi l'étanchéité de la région cervicale du canal.



Figure 3 : radiographie rétroalvéolaire d'une incisive centrale maxillaire gauche immature¹

1.1.2.1.1.2. Raisons mécaniques

1.1.2.1.1.2.1. Limites du traitement endodontique traditionnel (6)

Contrairement aux instruments rotatifs, la lumière canalaire en coupe axiale n'est pas de forme ronde mais peut présenter une multitude de forme : en huit, en

¹ <https://dr-gabriela-montero.chirurgiens-dentistes.fr/endodontie-nogent-sur-marne/traitement-dent-immature/>

goutte, ovale... Ceci implique que seule une portion de la surface canalaire est traitée lors d'un traitement endodontique, laissant ainsi du biofilm résiduel.

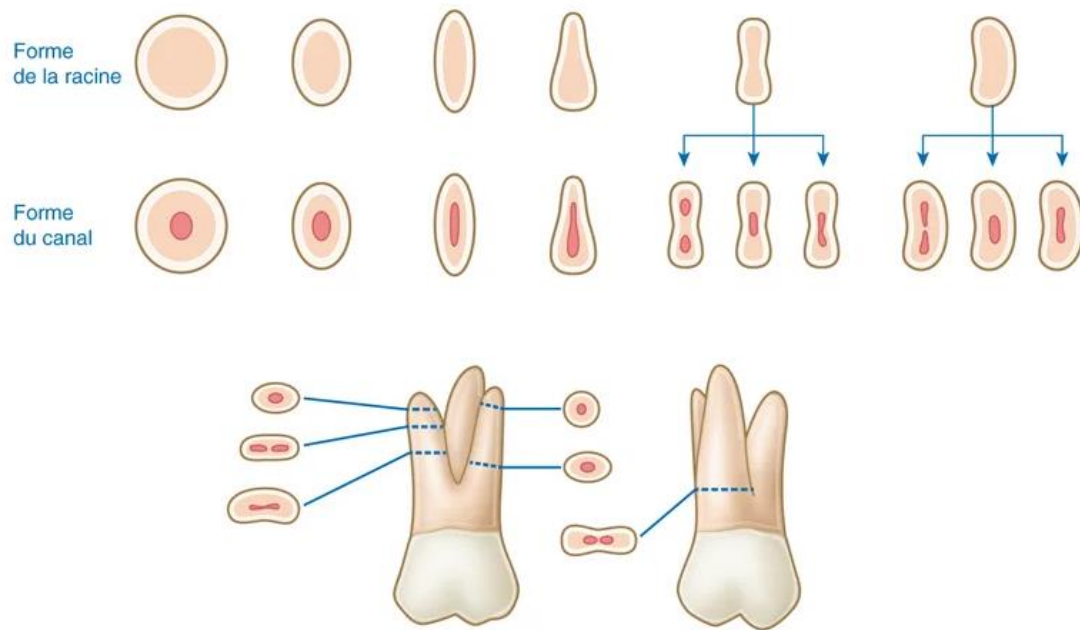


Figure 4 : variations anatomiques endocanalaire en coupe axiale²

1.1.2.1.1.2.2. Instruments fracturés (7)

Parmi les erreurs iatrogènes, la fracture instrumentale fait partie des plus communes. Le fragment résiduel, en plus de constituer un foyer infectieux intracanalair empêchant l'instrumentation et la désinfection, représente une complication supplémentaire dans le cas des retraitements endodontiques orthogrades. Dans cette situation, deux techniques s'offrent au praticien pour atteindre la région apicale : retirer le fragment ou le contourner (technique appelée *bypass*). Si le praticien parvient à atteindre l'apex radiculaire, alors les taux de succès sont les mêmes que s'il n'y avait pas de fragment instrumental.

Par contre, lorsque le fragment est situé après une courbure radiculaire, le fait de le retirer ou de passer à côté peut s'avérer très complexe voire impossible. Dans ce cas, l'abord par voie chirurgicale devient nécessaire.

² <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/anatomie-dentaire>



Figure 5 : radiographie rétroalvéolaire d'une première molaire maxillaire gauche présentant un instrument fracturé dans le tiers apical dont le retrait serait trop complexe ou délabrant pour la racine (8)

1.1.2.1.1.2.3. Butées

Tout comme les fractures instrumentales, les butées sont des erreurs iatrogènes fréquemment rencontrées en endodontie. Ces butées sont des marches situées dans le canal, créées lors de la mise en forme canalaire au cours du traitement endodontique. Elles peuvent entraver la préparation canalaire de la région située apicalement à ces butées. Dans les cas où le passage des instruments jusqu'à l'apex serait impossible, une chirurgie endodontique peut alors être envisagée.

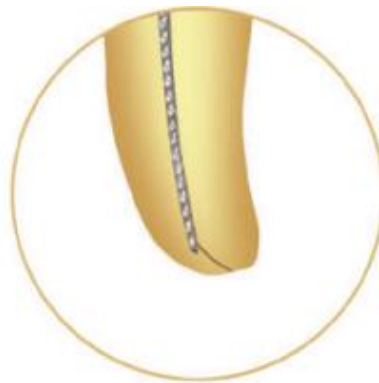


Figure 6 : schéma illustrant la création d'une butée lors de la préparation canalaire (9)

1.1.2.1.1.2.4. Perforations (10)

Une perforation radiculaire se définit comme une communication endo-parodontale. Celle-ci peut avoir deux origines : iatrogène ou non-iatrogène. Dans ce dernier cas, la perforation est due à une résorption radiculaire. En cas de

perforation radiculaire, le traitement consiste en un nettoyage suivi de la décontamination et de l'obturation de celle-ci, généralement par un silicate de calcium comme de la Biodentine® par exemple. Si la perforation se situe au niveau d'une courbure, les instruments ont tendance à s'orienter vers elle au moment de l'obturation. La région située plus apicalement à la perforation n'est donc pas obturée ; la chirurgie endodontique peut alors être indiquée. Dans les situations où du matériau passe à travers la perforation, le retraitement endodontique par voie orthograde est contre-indiqué. Il ne reste donc que le retraitement par voie rétrograde.



Figure 7 : radiographie rétroalvéolaire d'une première molaire mandibulaire droite présentant une perforation latéro-radiculaire distale de la racine mésiale dans la zone de la furcation avec un cône de gutta passant au travers³

1.1.2.1.1.3. Raisons prothétiques

Une dent porteuse d'une couronne, d'une reconstitution corono-radiculaire ou d'un bridge et présentant une lésion est toujours source d'interrogation quant à la technique à employer pour la retraiter.

En effet lors de la dépose d'une reconstruction prothétique, il subsiste toujours un risque de fracture pour la dent. Ainsi, la question à se poser est de savoir s'il faut déposer pour retraiter de manière orthograde en ayant conscience du risque encouru, ou alors de conserver cette reconstitution et donc retraiter par abord chirurgical. L'opérateur doit donc se référer à une balance bénéfice/risque, mais également évaluer la qualité de la restauration prothétique existante ainsi que du traitement canalaire déjà présent.

³ <https://conseildentaire.com/glossary/fausse-route-2/>



Figure 8 : radiographie rétroalvéolaire montrant des couronnes solidarisées de 32 à 35 et présentant des LIPOE⁴

1.1.2.1.2. La chirurgie endodontique de complément

Comme son nom l'indique, ce type de chirurgie vient en complément du traitement endodontique orthograde. Elle se fait dans le cas où la lésion persiste malgré le traitement.

1.1.2.1.2.1. Infection extraradiculaire (11,12)

Certaines dents peuvent présenter des infections dues à des champignons ou des bactéries présentes sur la surface radiculaire externe dans la région apicale. *Ricucci et al.* ont montré des débris de tartre pouvant être trouvés à ce niveau, engendrant et entretenant donc l'infection. Ainsi, le traitement endodontique par voie orthograde n'est pas suffisant car il n'élimine pas la source de l'infection. Un abord par voie chirurgicale est donc nécessaire pour retirer ce foyer infectieux.

⁴https://forum.eugenol.com/sujets/399377-46-parodontite-apicale-chronique-traitement-non-chirurgical?page=2&scroll_to=post_728417

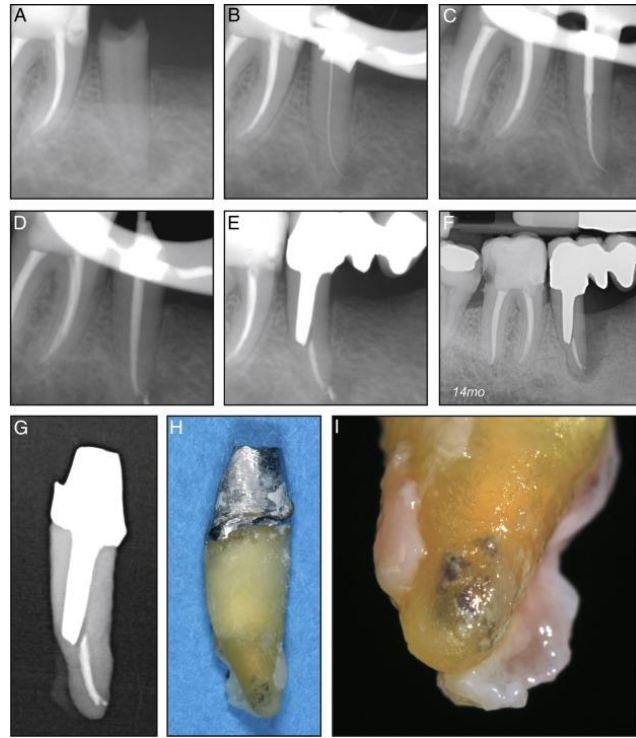


Figure 9 : Cas d'une deuxième prémolaire mandibulaire droite présentant une LIPOE persistante due à la présence de biofilm sur la surface radiculaire (13)

1.1.2.1.2.2. Présence d'une lésion kystique vraie ou en poche

Deux types de kystes sont observables : les kystes vrais, n'étant pas reliés à l'endodonte en raison de la formation d'un épithélium englobant la lésion, et les kystes en poches, communiquant avec l'endodonte. De par leurs caractéristiques histologiques, les kystes en poche sont plus susceptibles de se résorber suite à un traitement endodontique, ceci étant dû à la communication avec le canal radiculaire. Ainsi, après réalisation du traitement endodontique dans des conditions optimales, la lésion peut persister, indiquant donc que l'opérateur fait face à un kyste vrai. Dès lors, retraiter par voie orthograde est voué à l'échec. Ainsi, la chirurgie endodontique s'impose comme étant le traitement approprié.

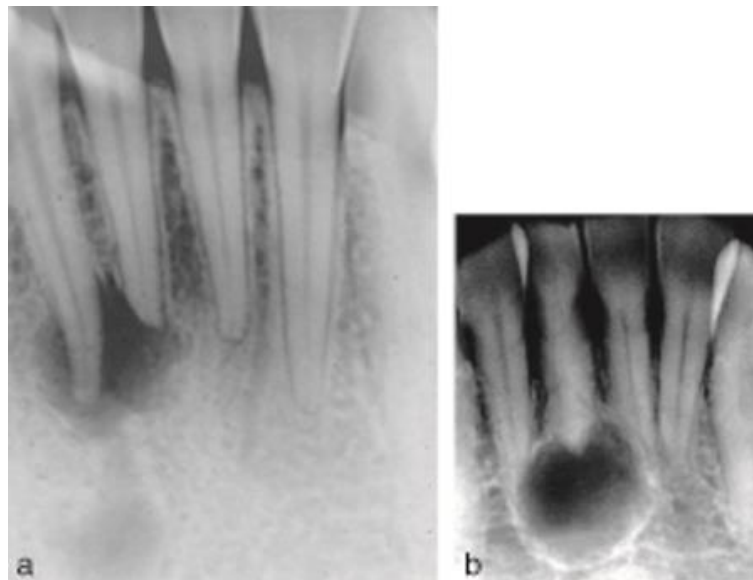


Figure 10 : radiographies illustrant à gauche, un kyste en poche et à droite, un kyste vrai ⁵

1.1.2.2. Contre-indications

1.1.2.2.1. Contre-indications locales

1.1.2.2.1.1. Infection parodontale

En cas d'inflammation gingivale, l'intervention est reportée : un assainissement parodontal préalable du site s'avère indispensable, optimisant la cicatrisation. Avant d'entreprendre une chirurgie endodontique, le rapport couronne/racine doit être évalué et conservé si celui-ci est favorable. En cas de maladie parodontale avec ostéolyse, ce rapport est défavorable à la chirurgie.

1.1.2.2.1.2. Contre-indications anatomiques

1.1.2.2.1.2.1. Contre-indications liées au maxillaire

1.1.2.2.1.2.1.1. Proximité sinusienne

Suite à une surévaluation de la longueur de travail par le chirurgien-dentiste lors du traitement endodontique initial, ou par un curetage osseux trop important, la membrane sinusienne peut être perforée. Celle-ci n'a pas de graves incidences mais peut tout de même être à l'origine d'infections. L'opérateur s'assure alors de l'étanchéifier, notamment par une suture.

⁵<https://archives.uness.fr/sites/campus-unf3s-2014/chirurgie-maxillo-faciale-et-stomatologie/enseignement/stomatologie7/site/html/3.html>

1.1.2.2.1.2.1.2. Intervention sur la racine palatine de la deuxième molaire maxillaire

Cette racine se situe à proximité de l'artère grande palatine. Cette dernière passant par le canal palatin, contre-indique l'abord palatin de la racine. En effet, en cas de lésion de cette artère, le risque hémorragique s'avèrerait majeur.

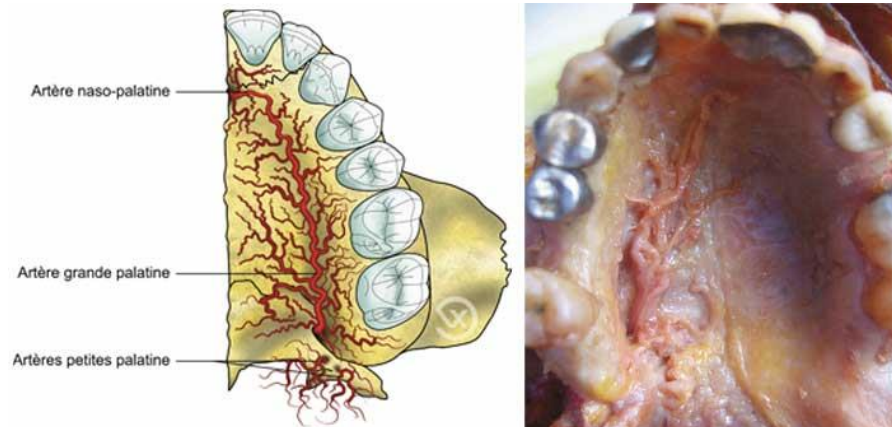


Figure 11 : schéma et photo illustrant le trajet de l'artère grande palatine⁶

1.1.2.2.1.2.2. Contre-indications liées à la mandibule

1.1.2.2.1.2.2.1. Épaisseur osseuse

Selon la dent à traiter, l'épaisseur osseuse peut être importante et empêcher un accès optimal à la zone apicale. Dans cette situation, la chirurgie endodontique est contre-indiquée. Cette configuration anatomique se retrouve principalement dans trois secteurs : au niveau des deuxième molaires mandibulaire et maxillaire, ainsi qu'à la racine palatine de la première molaire.

1.1.2.2.1.2.2.2. Proximité du foramen mentonnier

Les prémolaires mandibulaires sont, dans certains cas, proche du foramen mentonnier, d'où sort le nerf mandibulaire. Une lésion de celui-ci peut entraîner une perte de sensibilité, parfois irréversible. Ainsi, les dents présentant une infection périapicale rentrant en contact avec ce foramen peuvent contre-indiquer la réalisation d'une chirurgie endodontique.

⁶ <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/gestion-risque-anatomique-lors-prelevement-palatin/>

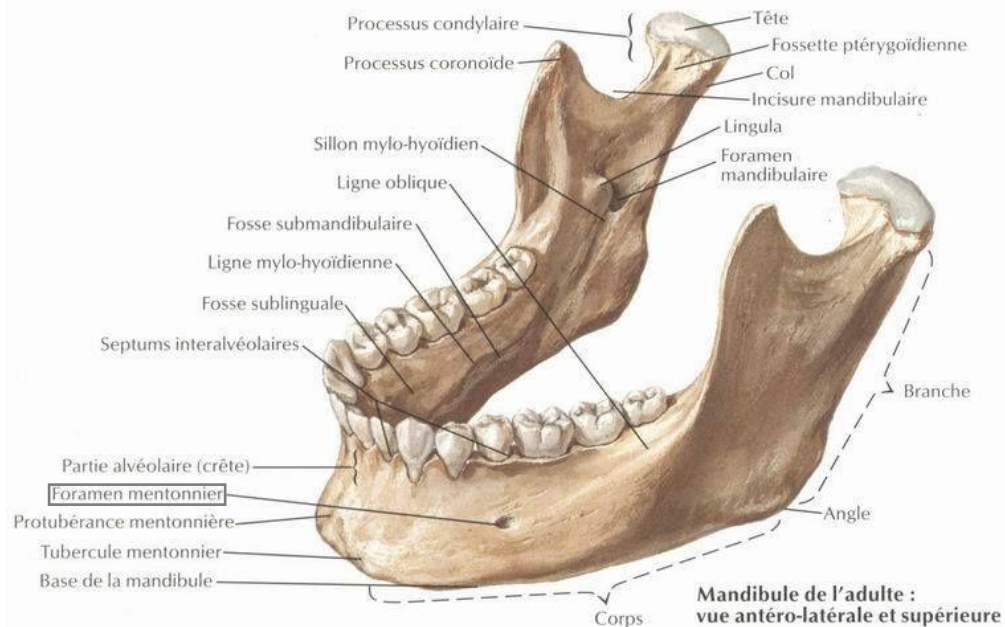


Figure 12 : schéma de la mandibule illustrant les repères osseux anatomiques dont le foramen mentonnier (14)

1.1.2.2.1.2.2.3. Proximité du canal mandibulaire

Les molaires mandibulaires ayant une lésion endodontique touchant ce canal peuvent contre-indiquer l'abord chirurgical. Une lésion du nerf mandibulaire peut entraîner une perte de sensibilité des zones innervées par celui-ci, à savoir la tempe, la joue, la lèvre inférieure, le menton, la partie antérieure de la langue, les dents, mais également une paralysie des muscles de la mastication, du muscle tenseur du voile du palais, du tenseur du tympan, du muscle mylo-hyoïdien et le ventre antérieur du muscle digastrique.

1.1.2.2.1.2.2.4. Limitations d'accès aux secteurs postérieurs

Contrairement aux traitements endodontiques par voie orthograde, l'ouverture buccale n'est pas un facteur majeur dans la prise de décision thérapeutique. En revanche, l'accès à la lésion dépend du périmètre labial, du volume jugal mais aussi de la musculature des joues. Si ces facteurs empêchent le chirurgien-dentiste d'opérer dans de bonnes conditions, l'abord chirurgical peut être contre-indiqué.

1.1.2.2.1.3. Fêlure ou fracture radiculaire

Lors de la consultation pré-opératoire, un sondage parodontal est à réaliser tout autour de la dent concernée. Un sondage localisé en puit au niveau du parodonte peut laisser penser que la dent est fissurée ou fracturée. Dans ce cas, tout traitement endodontique, que ce soit par voie orthograde ou rétrograde est contre-indiqué. En effet, une fissure ou une fracture en occasionnant une percolation du parodonte vers l'endodonte empêche l'étanchéité du traitement endodontique et ne permet donc pas la cicatrisation de la lésion.



Figure 13 : radiographie illustrant une fracture radiculaire sur une incisive centrale maxillaire (15)

1.1.2.2.2. Contre-indications générales

1.1.2.2.2.1. Risque hémorragique(16)

1.1.2.2.2.1.1. Contre-indications absolues

Les patients présentant une pathologie cardio-vasculaire non stabilisée, une pathologie de l'hémostase ou un traitement par bithérapie associant antivitamine K (AVK) et anti-agrégant plaquettaire (AAP) sont les seuls cas de contre-indications absolues, d'un point de vue hémorragique, à la réalisation d'une chirurgie endodontique au cabinet en ville. Celle-ci doit être effectuée en milieu hospitalier.

1.1.2.2.1.2. Contre-indications relatives

En suivant les recommandations de la Société Française de Chirurgie Orale (SFCO) sur la gestion péri-opératoire des patients traités par antithrombotiques en chirurgie orale, trois grandes situations peuvent alors se présenter au chirurgien-dentiste.

Tout d'abord, pour les patients traités par antivitamine K, l'INR doit être mesuré dans un délai maximum de trois jours précédant l'intervention. Celui-ci doit être stable et inférieur à 4. Si ce n'est pas le cas, l'opérateur doit prendre contact avec le médecin prescripteur. Ensuite, pour les patients traités par anti-agrégants plaquettaires, l'arrêt du traitement n'est pas nécessaire hormis le cas où ce traitement se fait sous bithérapie. Pour finir, les patients suivant un traitement par anticoagulants oraux-directs (AOD) doivent poursuivre leur traitement. Dans ces trois situations, des moyens d'hémostase locaux doivent être employés, tels que des sutures, la mise en place d'éponges collagéniques ou encore la prescription d'acide tranexamique.

1.1.2.2.2. Risque infectieux (17)

1.1.2.2.2.1. Contre-indication absolue

L'unique contre-indication absolue à la réalisation d'une chirurgie endodontique est le cas d'un patient à haut risque d'endocardite infectieuse. Pour rappel, ces patients sont ceux présentant :

- Une prothèse valvulaire ou matériel prothétique utilisés pour la réparation de valves cardiaques, prothèses implantées par voie chirurgicale ou per/transcutanée.
- Une cardiopathie congénitale à savoir :
 - o Cardiopathie congénitale complexe cyanogène.
 - o Cardiopathie congénitale complexe opérée avec la mise en place d'un matériel prothétique par voie chirurgicale ou transcutanée avec shunt résiduel, 6 mois après l'intervention de réparation ou à vis si un shunt résiduel est présent.
- Un ou des antécédents d'endocardite infectieuse.
- Une pompe d'assistance ventriculaire.

Selon les nouvelles recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), la contre-indication ne concerne que le cas des chirurgies endodontiques utilisant une membrane de régénération osseuse. Dans le cas où il n'y pas de membrane,

la chirurgie est réalisable à condition de poser une antibioprophylaxie. Dès lors, la contre-indication devient relative.

1.1.2.2.2.2. Contre-indication relative (18)

Une contre-indication dite relative dans le cas d'un risque infectieux, l'est lorsque la mise en place d'une antibioprophylaxie permet une protection immunitaire suffisante d'un patient immunodéprimé. Le chirurgien-dentiste rencontre principalement trois cas dans lesquels ce scénario est possible :

- Le patient atteint du VIH : avant tout acte chirurgical, la prescription d'un bilan biologique sanguin est de mise, afin de mesurer le taux de lymphocytes CD4 (LTCD4), qui se situe normalement entre 500 et 1200. Si ces derniers sont inférieurs à 500, il faut mettre en place une antibioprophylaxie.
- Le patient diabétique : le diabète est la pathologie auto-immune la plus répandue au monde. En France, plus de 3 millions de personnes sont atteints de cette maladie. Pour évaluer le risque, il est essentiel de mesurer l'hémoglobine glyquée (HbA1c) du patient. Si celle-ci est inférieure à 7, le diabète est dit équilibré, le patient est considéré comme sain. Dans le cas où elle est supérieure à 7, le diabète est dit non équilibré. Si l'intervention chirurgicale n'est pas urgente, alors la prise de contact avec le médecin généraliste doit être faite pour tenter d'équilibrer le diabète. Si celle-ci est urgente, alors il faut prescrire une antibioprophylaxie.
- Le patient traité par anti-TNF (Tumor Necrosis Factor) : ce traitement est destiné aux patients atteints de pathologies inflammatoires ou auto-immunes telle que la polyarthrite rhumatoïde, la maladie de Crohn ou encore le psoriasis. Les dernières recommandations indiquent que le délai à respecter entre l'arrêt du traitement et l'intervention doit être de 15 jours si le traitement est l'Etanercept, et d'au moins 4 semaines si le traitement est l'Infliximab, l'Adalimumab, le Certolizumab ou le Golimumab.

1.1.2.2.3. Risque d'ostéonécrose

1.1.2.2.3.1. Lié à l'ostéochimionécrose (19)

Dans le cas du traitement de l'ostéoporose ou de certains types de cancer, l'utilisation des anti-résorptifs osseux (bisphosphonates [BPs] ou inhibiteurs de RANK-L) ou anti-angiogéniques augmente le risque de développement d'ostéonécrose. Les recommandations distinguent quatre situations différentes, allant du risque le plus important de développement d'ostéonécrose, au risque le plus faible :

- Patients sous BPs en intra-veineux ou sous anti-angiogéniques dans le cadre de la prise en charge d'un cancer : le risque d'ostéonécrose est d'environ 1%. Dans ce cas la chirurgie endodontique est contre-indiquée.
- Patients sous BPs dans le cadre de la prise en charge de l'ostéoporose depuis plus de 4 ans : le risque d'ostéonécrose est important, bien qu'environ 100 fois moindre que dans la situation précédente. Dans ce cas, le praticien doit prendre contact avec le médecin prescripteur. Si l'état de santé du patient le permet et que le médecin est d'accord, alors on recommande l'arrêt des BPs deux mois avant l'intervention, et sa reprise se fera une fois la guérison osseuse achevée.
- Patients sous BPs depuis moins de 4 ans pour le traitement de l'ostéoporose, en association avec des corticostéroïdes ou des agents anti-angiogéniques : l'association avec des deux types de traitements augmentent le risque d'ostéonécrose. La prise en charge est la même que pour la situation précédente.
- Patients sous BPs depuis moins de 4 ans sans autre facteur de risque pour le traitement de l'ostéoporose : après contact et accord du médecin prescripteur, les BPs peuvent être arrêtés 2 mois avant l'intervention. Le patient est alors considéré comme patient sain. La mise en place d'une antibioprophylaxie est possible non pas en raison des BPs, mais en raison d'un risque infectieux.

1.1.2.2.3.2. Lié à l'ostéoradionécrose (20)

Le risque d'ostéoradionécrose existe dès lors que l'os support de la dent destinée à être traitée par une chirurgie endodontique a été exposé à une radiothérapie. Les rayons provoquent des modifications histologiques de l'os impactant la capacité de régénération de celui-ci. Un os ayant reçu une dose de rayon

supérieure à 35 Gy entraîne une contre-indication à toute intervention chirurgicale.

1.1.2.2.4. Risque cardiovasculaire (3)

Ce type de risque est principalement représenté par l'hypertension artérielle (HTA) qui est diagnostiquée lorsque le patient présente une pression artérielle systolique supérieure à 140mmHg et une pression artérielle diastolique supérieure à 90mmHg. Parmi les prérequis à tout acte chirurgical, la mesure de la tension artérielle est nécessaire, particulièrement chez les patients hypertendus. Pour ce faire, un tensiomètre doit être utilisé lors de la première consultation, ainsi que le jour de l'intervention. Si la tension du patient est élevée, le praticien doit l'orienter vers son médecin traitant pour évaluer la nécessité d'un traitement médicamenteux. Si les pressions artérielles systolique et diastolique sont respectivement supérieures à 150 et 120mmHg alors, la chirurgie est contre-indiquée.

1.1.3. Conséquences esthétiques (21)

De par la nature de ce traitement, des cicatrices considérées comme disgracieuses par le patient peuvent subsister en post-opératoire. En effet, celles-ci peuvent se limiter au tissu gingival et n'être que superficielles, mais elles peuvent modifier le sourire comme par exemple lorsque les papilles interdentaires disparaissent.



Figure 14 : photographie intrabuccale centrée sur le secteur antérieur mandibulaire présentant une cicatrice gingivale (22)

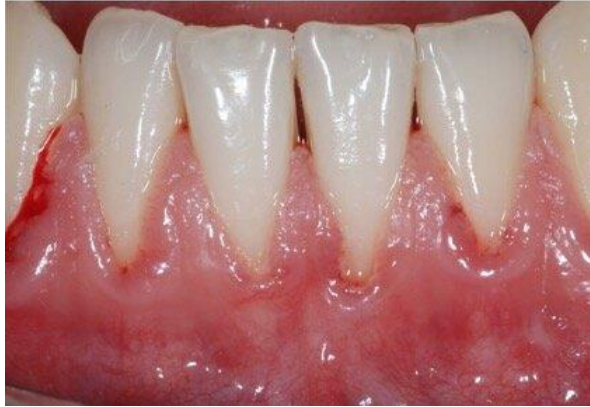


Figure 15 : photographie intrabuccale centrée sur le secteur antérieur mandibulaire présentant une récession des papilles interdentaires⁷

1.2. Tissus mous (3)

On sépare les tissus mous en deux zones : la gencive et la muqueuse alvéolaire.

1.2.1. Muqueuse alvéolaire

Cette muqueuse plus fine, plus rouge, plus souple, plus mobile et plus élastique que la gencive, est constituée d'un épithélium fin non kératinisé et d'un tissu conjonctif riche en fibres élastiques.

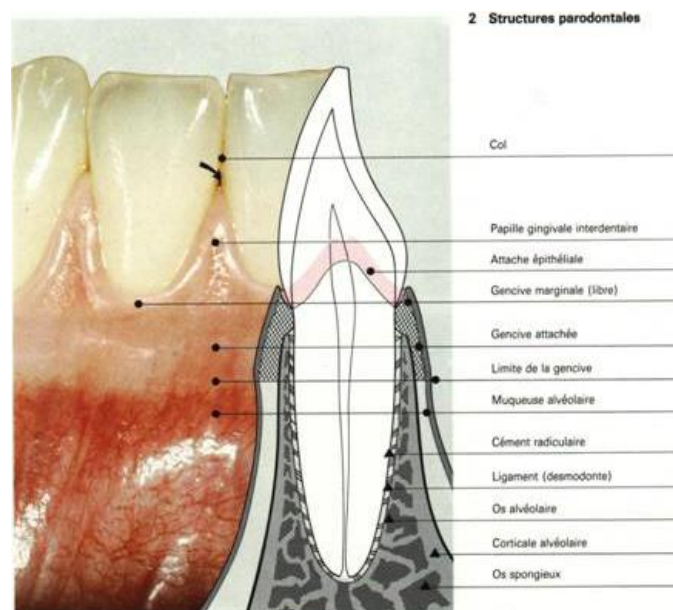


Figure 16 : schéma accompagné d'une photo intrabuccale centrée sur les incisives mandibulaires détaillant l'anatomie des tissus parodontaux⁸

⁷ <https://parodontologieparis.com/recessions-gingivales>

⁸ <https://dr-galeazzi-jean-marc.chirurgiens-dentistes.fr/activites/parodontologie/qu-est-ce-que-le-parodonte/>

1.2.2. Gencive

La gencive est composée d'un tissu conjonctif recouvert d'un tissu épithélial. Sa surface est kératinisée à l'exception du col de la papille interdentaire. Elle s'étend du collet dentaire jusqu'à la ligne muco-gingivale et mesure en moyenne 3mm. On distingue 3 parties différentes dans la gencive : la gencive libre, la gencive attachée et la papille interdentaire.

1.2.2.1. Gencive libre

La gencive libre présente un aspect lisse et une couleur rose corail lorsque celle-ci est saine. Elle s'étend du bord libre de la gencive, jusqu'à la jonction amélocémentaire.

1.2.2.2. Gencive attachée

La gencive attachée présente un état de surface en piqueté de peau d'orange. Elle est située entre la jonction amélocémentaire et le sommet de la crête alvéolaire. Des fibres de collagène sont disposées en faisceaux autour de la dent, créant ainsi cette attache conjonctive.

1.2.2.3. Papille dentaire

La papille interdentaire se situe entre les faces proximales de deux dents adjacentes. Sa forme dépend de l'anatomie des deux dents, du point de contact ainsi que de la hauteur du septum.

1.2.3. Vascularisation

La vascularisation des tissus mous se fait par des branches des artères alvéolaires. Dans la gencive, celles-ci présentent une organisation en boucle, permettant donc la réalisation d'une incision horizontale dans la gencive kératinisée n'altérant pas la vascularisation de la gencive située plus cervicalement. Dans la muqueuse alvéolaire, les vaisseaux sanguins présentent une direction verticale permettant donc la réalisation d'une ou plusieurs incisions de décharge tout en conservant la vascularisation du lambeau ainsi créé.

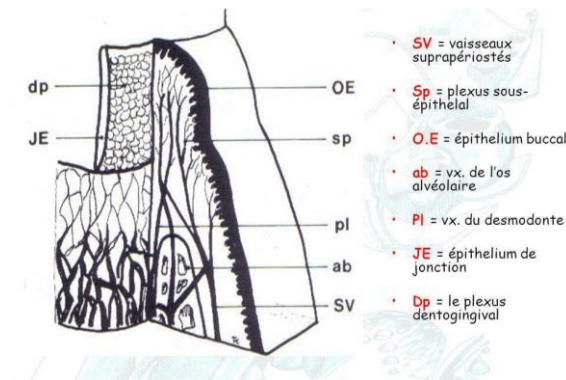


Figure 17 : schéma illustrant la vascularisation des tissus parodontaux⁹

1.2.4. Morphotype gingival

La forme, la position et l'épaisseur gingivale définissent le morphotype gingival du patient. Son étude est nécessaire avant toute incision car celui-ci détermine le risque de récession gingivale en post-opératoire. La classification pour évaluer le morphotype gingival est celle de Maynard & Wilson de 1979. Elle se divise en 4 catégories :

- Type I : hauteur normale de tissu kératinisé (3 à 5 mm) et parodonte épais (gencive et os sous-jacent).
- Type II : hauteur de tissu kératinisé réduite (inférieur à 2 mm) et épaisseur du parodonte raisonnable.
- Type III : hauteur normale de tissu kératinisé mais faible épaisseur de tissu osseux
- Type IV : hauteur de tissu kératinisé réduite et procès alvéolaire fin.

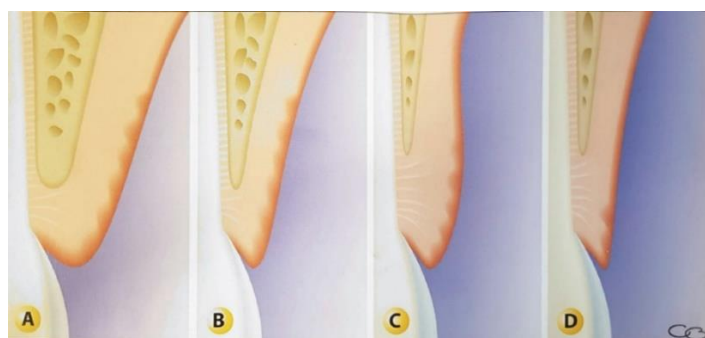


Figure 18 : schéma illustrant la classification de Maynard & Wilson de 1979

Le type IV de cette classification est celui qui présente le plus grand risque de développement d'une récession gingivale en post opératoire.

⁹ <https://slideplayer.fr/slide/2490568/>

2. Analyses pré-opératoires (3)

L'analyse pré-opératoire est réalisée lors de la première consultation du patient et se déroule en trois étapes : d'abord une analyse générale, puis une analyse clinique et enfin une analyse radiographique. Cette étape permet d'évaluer les éventuelles difficultés et offre ainsi à l'opérateur la possibilité de les anticiper. Ce temps pré-opératoire est également nécessaire dans la prise de décision du traitement : le chirurgien-dentiste peut-il intervenir sans risque ? Quel choix d'abord sera fait ?

2.1. Analyse générale

Avant toute intervention chirurgicale, il est impératif pour le chirurgien-dentiste de réaliser une anamnèse complète du patient. Cette étape permet d'évaluer la faisabilité de la chirurgie endodontique. Dans les cas où l'intervention est réalisable, la question se pose de la nécessité d'une prescription thérapeutique pré- ou postopératoire. Chez les patients immunodéprimés, une antibioprophylaxie préopératoire est généralement recommandée pour réduire les risques d'infection. En revanche, pour les patients sous traitement anticoagulant, il peut être pertinent de prescrire de l'acide tranexamique ainsi que des compresses stériles en postopératoire, afin de minimiser le risque de saignement.

Ce moment pré-opératoire permet également d'apprécier le niveau d'anxiété du patient, celle-ci étant susceptible d'occasionner une augmentation de la pression artérielle (23), complexifiant ainsi le contrôle de l'hémostase lors de l'intervention. Pour aider le patient à mieux contrôler son anxiété, le praticien peut répondre aux questions que se pose le patient voire prescrire un anxiolytique comme de l'hydroxyzine ou du Diazépam® par exemple (24).

2.2. Analyse clinique

L'analyse clinique initiale est essentielle pour anticiper les difficultés potentielles que le praticien pourrait rencontrer au cours de l'intervention. Tout d'abord, l'amplitude d'ouverture est un élément majeur à prendre en compte car elle conditionne l'accès au site. La position ainsi que l'orientation de la dent participent également à l'accessibilité. Ensuite, la ligne du sourire guide le choix du type d'incision à réaliser lors de l'intervention, ainsi que le type de lambeau. Pour finir, le nettoyage du site (notamment le retrait de plaque et le détartrage) est à réaliser en cas d'inflammation gingivale car celle-ci peut ralentir la

cicatrisation de la muqueuse en post-opératoire (25). Lors de cette analyse clinique, une palpation du site permet de déterminer l'orientation des racines ainsi que la potentielle présence d'une fenestration osseuse.

2.3. Analyse radiographique

Deux types de clichés radiographiques sont à la disposition de l'opérateur lors d'une chirurgie endodontique, chacun apportant des informations nécessaires et complémentaires.

Tout d'abord la radiographie rétroalvéolaire, cliché en deux dimensions (2D), fournit au chirurgien-dentiste des informations générales comme la position et la forme de la racine, la taille de la lésion ou encore la position d'éléments anatomiques adjacents. En revanche la tomographie volumique à faisceau conique (ou en anglais *Cone Beam Computed Tomography* à savoir le CBCT), cliché en trois dimensions (3D), offre à l'opérateur des informations plus fines, participant au diagnostic dans certains cas, et à la prise de décision dans d'autres.

2.3.1. Aide au diagnostic (26,27)

Dans les secteurs postérieurs mandibulaires, l'épaisseur significative de la corticale osseuse peut masquer une lésion sur une radiographie rétroalvéolaire.

2.3.2. Prise de décision (3)

2.3.2.1. *Première prémolaire maxillaire*

Les racines de cette dent sont généralement distinctes et peuvent présenter une forte divergence. Lorsque seule la racine vestibulaire est impliquée, alors l'abord chirurgical est envisageable. En revanche, si les deux racines présentent une lésion en plus d'être très divergentes, alors la pertinence de la chirurgie endodontique peut être remise en question car jugée trop délabrante.

2.3.2.2. *Racine palatine de la première molaire maxillaire*

En raison de la superposition des racines de la première molaire maxillaire sur une radiographie 2D, un examen 3D s'avère nécessaire afin d'identifier la racine causale de la lésion. Si la racine concernée est la palatine, alors l'abord chirurgical peut se faire de manière palatine ou alors vestibulaire dans les cas de fusion de celle-ci à la racine disto-vestibulaire.

2.3.2.3. Sinus maxillaire

Lors de la dissection kystique et du curetage, l'opérateur doit s'efforcer de préserver la muqueuse sinusienne.

2.3.2.4. Seconde molaire mandibulaire

Les apex des racines de la seconde molaire mandibulaire sont généralement situés plus proches du côté lingual. Tout comme pour la première prémolaire maxillaire, la question de la voie chirurgicale se pose : celle-ci ne serait-elle pas trop délabrante ?

2.3.2.5. Foramen mentonnier

A l'analyse du CBCT, si le foramen mentonnier est en contact intime avec la lésion et donc le site opératoire, alors l'abord chirurgical est contre-indiqué car trop risqué pour le patient.

2.3.2.6. Perforation corticale

Dans le cas d'une lésion perforant la corticale vestibulaire et buccale, un des risques est qu'une cicatrice fibreuse persiste. Dès lors, l'opérateur peut envisager l'emploi d'une membrane avant de refermer le site.

3. Anesthésie

3.1. Matériel

3.1.1. Seringue

Lors de la réalisation de l'anesthésie, l'opérateur doit prêter attention à ne pas injecter de solution anesthésique en intravasculaire, entraînant une mauvaise qualité d'anesthésie ainsi qu'une tachycardie en raison des vasoconstricteurs. Pour cela, plusieurs solutions se présentent au chirurgien-dentiste. En premier lieu, l'opérateur peut utiliser une seringue à aspiration munie d'un crochet ou d'un anneau permettant d'aspirer à intervalles réguliers grâce à l'extrémité du piston, en forme de harpon qui s'accroche dans l'embout en silicone de la cartouche. L'opérateur peut également utiliser une seringue auto-aspirante. Une aspiration est provoquée suite à l'apparition d'une dépression créée grâce à une pression puis un relâchement. Cette aspiration permet de voir si un reflux sanguin apparaît, signe que l'anesthésie a fusé dans la vascularisation sanguine.



Figure 19 : seringue à aspiration



Figure 20 : forme de harpon située au bout du piston



Figure 21 : seringue auto-aspirante

3.1.2. Aiguilles

L'aiguille de l'anesthésie doit présenter un triple biseau afin d'être moins traumatique et minimiser les douleurs post-opératoires pour le patient. La longueur recommandée lors d'une chirurgie endodontique est de 21mm avec un diamètre de 40/100^e de mm.



Figure 22 : aiguille à triple biseau¹⁰

¹⁰ <https://www.septodont.fr/1-3-636-10/ANESTHESIE/AIGUILLES/AIGUILLES/Septoject>

3.1.3. Solutions anesthésiques

3.1.3.1. **Molécules actives**

En chirurgie dentaire, on retrouve trois principales molécules actives : la lidocaïne, la mépivacaïne et l'articaïne. L'articaïne est préférentiellement utilisée en chirurgie endodontique car cette molécule présente une plus faible toxicité que les deux autres, permettant donc d'utiliser une plus grande quantité.

Les contre-indications de l'articaïne sont les suivantes : hypersensibilité aux anesthésiques locaux ou à un de ses composants, troubles de la conduction atrio-ventriculaire sévères et non appareillés, épilepsie non contrôlée par un traitement et dans le cas de la porphyrie aigüe intermittente. Il y a également une contre-indication relative si le patient prend certains traitements anti-glaucomateux.

3.1.3.2. **Vasoconstricteurs**

Les vasoconstricteurs présents dans une cartouche d'anesthésie ont plusieurs bénéfices : de par la vasoconstriction des vaisseaux, la durée ainsi que l'efficacité de l'anesthésie sont accrues et la dispersion de la solution anesthésique minimisant donc les effets systémiques. Les vasoconstricteurs ont également un impact sur l'hémostase, réduisant celle-ci, jouant donc un rôle majeur dans le cadre d'une chirurgie endodontique. Deux molécules de vasoconstricteurs sont majoritairement retrouvées en chirurgie-dentaire : la noradrénaline et l'adrénaline. Le premier présente un plus faible potentiel vasoconstricteur que l'adrénaline, ainsi qu'un risque accru d'effet néfaste en cas d'injection intravasculaire. Le second, plus régulièrement employé, présente une plus grande sécurité d'usage. Les concentrations d'adrénaline utilisées sont de 1/200 000^e et 1/100 000^e.

Les contre-indications à l'emploi de vasoconstricteurs sont les suivants : phéochromocytome, os irradié à plus de 40 Gy, patient arythmique, patient présentant une tension artérielle instable (si les vasoconstricteurs ne sont pas évitables, ils sont alors employés en milieu hospitalier), asthme corticodépendant, diabète déséquilibré et instable (car l'adrénaline a un impact sur la glycémie). En revanche, les vasoconstricteurs ne sont pas contre-indiqués en cas d'allaitement ou de grossesse.

3.1.3.3. Choix

Ainsi, le choix de l'opérateur se portera vers des anesthésies à base d'articaïne adrénalinée avec une concentration de 1/100 000^e.

3.2. Techniques d'anesthésie

3.2.1. Généralités (28,29)

Afin de réaliser une injection indolore, quelques conseils sont à appliquer : la cartouche d'anesthésie doit être chauffée, l'opérateur donne un angle au biseau équivalent à 20°, l'injection est faite lentement, accompagnée d'une stimulation de la muqueuse et d'une pénétration passive de l'aiguille. Un anesthésiant de contact peut être utilisé si l'opérateur le juge nécessaire avant de réaliser l'injection. Le test d'aspiration est pratiqué tout au long de l'anesthésie afin d'écarter le risque d'injection en intravasculaire. L'opérateur doit prendre ses précautions afin de garantir une anesthésie efficace et durable.

3.2.2. Anesthésie par secteur

3.2.2.1. *Maxillaire*

3.2.2.1.1. Incisives et canines

En vestibulaire du secteur antérieur, trois injections sont faites en para-apicale : une première à l'extérieur de la future incision de décharge, puis une centrée sur la lésion et enfin une dernière centrée sur la dent adjacente. Ces trois injections sont complétées par une première moitié de cartouche d'anesthésie en regard de la ligne muco-gingivale puis, l'autre moitié sert à réaliser le rappel palatin ayant un double objectif : anesthésier les derniers rameaux nerveux et renforcer le potentiel hémostatique de l'anesthésie adrénalinée. Concernant les incisives centrales, le rappel palatin est réalisé dans le foramen incisif, situé en arrière de la papille rétro-incisive.



Figure 23 : points d'injections para-apicales en vestibulaire du secteur antérieur maxillaire pour intervention sur une 12



Figure 24 : complément vestibulaire sur la ligne muco-gingivale pour intervention sur une 12



Figure 25 : complément palatin à l'aplomb de la racine du secteur antérieur maxillaire pour intervention sur une 12

3.2.2.1.2. Secteur prémolomolaire

L'opérateur procède de la même manière pour le secteur antérieur. Une attention particulière est portée au rappel palatin pour les premières prémolaires dans l'éventualité où les racines seraient fortement divergentes.

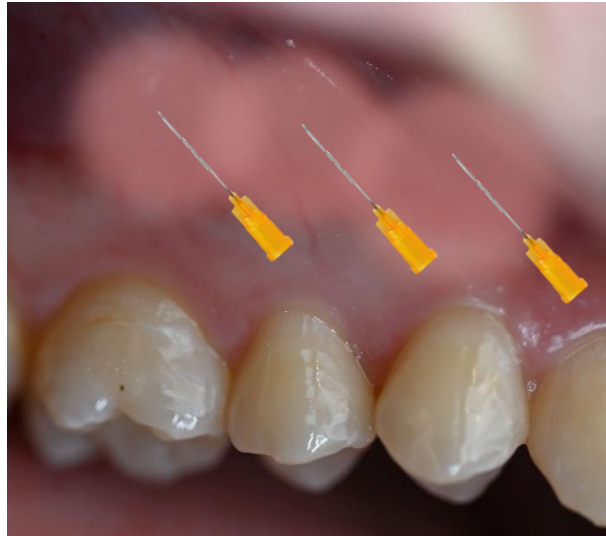


Figure 26 : points d'injections para-apicaux en vestibulaire pour intervention sur une 15



Figure 27 : rappel palatin pour intervention d'une 15

L'anesthésie des molaires débute également par trois injections en vestibulaire : une première située très en postérieur afin d'anesthésier le nerf maxillaire, une seconde sur la dent concernée et une dernière sur la dent adjacente. Une moitié de cartouche est utilisée pour le rappel palatin. L'opérateur utilise un maximum de deux cartouches pour le rappel palatin et prête attention à ne pas trop faire blanchir la muqueuse afin d'éviter une nécrose gingivale sur le site de l'injection.



Figure 28 : points d'injections para-apicaux vestibulaire pour intervention sur une 16

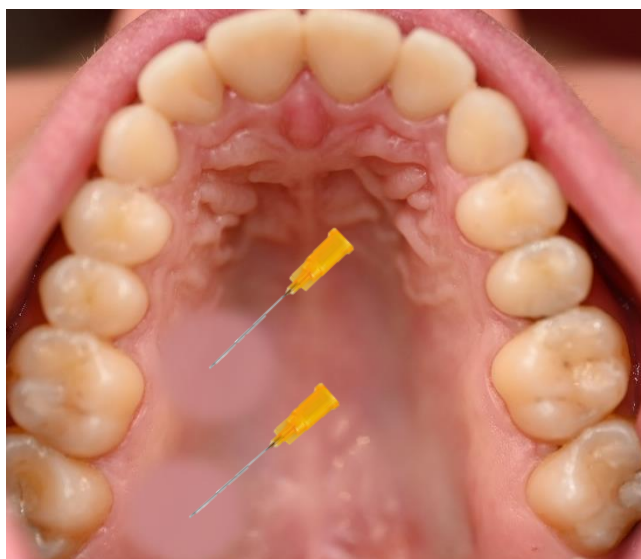


Figure 29 : points d'injections en palatin d'une première molaire maxillaire

3.2.2.2. Mandibulaire

3.2.2.2.1. Incisives et canines

Le secteur antérieur mandibulaire ne permet pas la réalisation d'anesthésie para-apicale en vestibulaire car l'épaisseur de la cortical osseuse est trop importante. Les injections sont alors réalisées entre l'apex et le collet de la dent concernée. Toujours en raison de cette épaisseur osseuse, le temps de latence entre l'injection et l'anesthésie de la zone est plus long qu'au maxillaire (environ une

quinzaine de minutes). Le complément lingual est pratiqué proche du collet, et non pas dans le plancher lingual.



Figure 30 : points d'injections en vestibulaire du secteur antérieur mandibulaire pour intervention sur une 42



Figure 31 : complément lingual du secteur antérieur mandibulaire pour intervention sur une 42

3.2.2.2.2. Secteur prémolomolaire

Une anesthésie tronculaire du nerf alvéolaire inférieur est recommandée pour ce secteur afin d'augmenter la durée de l'anesthésie, puis est complétée par trois injections en vestibulaire. Pour les prémolaires, une des trois injections est réalisée au foramen mentonnier.

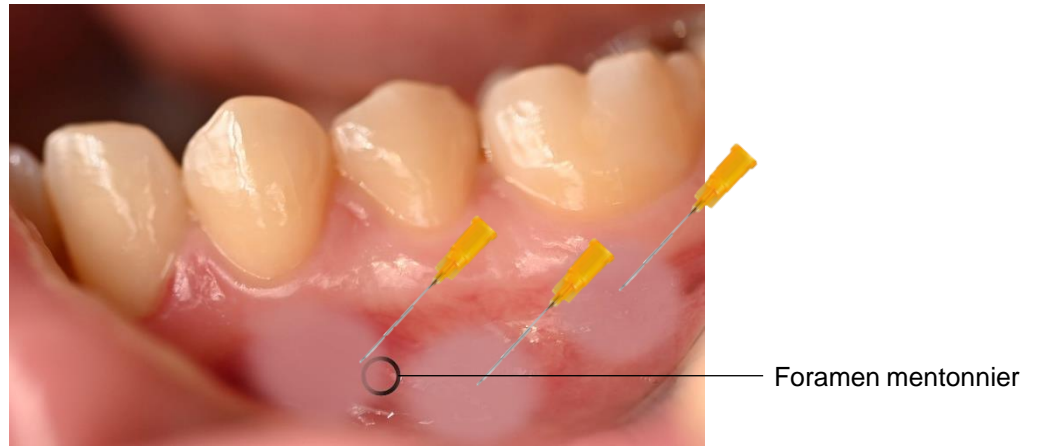


Figure 32 : points d'injections en vestibulaire du secteur prémolaire mandibulaire

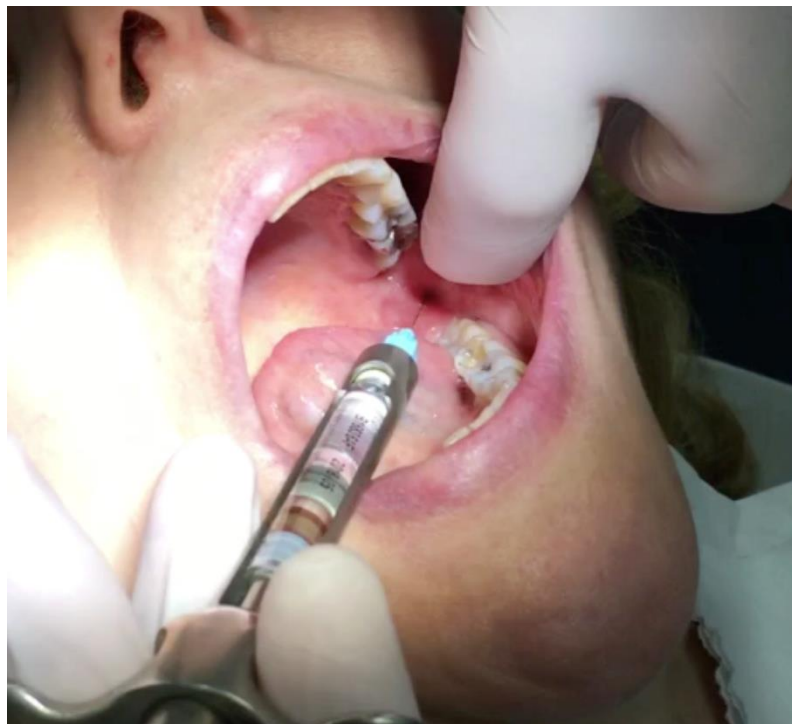


Figure 33 : anesthésie du bloc alvéolaire inférieur communément appelé anesthésie à l'épine de Spix

4. Incisions et lambeau

4.1. Principes (30)

Les incisions permettent de créer un lambeau, offrant à l'opérateur un accès optimal à la région apicale. Ce lambeau est réalisé par deux types d'incisions : l'incision horizontale et l'incision verticale. Dans le cadre des chirurgies endodontiques, les incisions s'effectuent de pleine épaisseur.

Pour favoriser une bonne cicatrisation muqueuse, il est essentiel de minimiser le traumatisme des tissus mous. Pour ce faire, quelques principes sont à respecter : le geste doit être continu et en contact permanent avec l'os afin de limiter le déchirement des tissus mous au moment du décollement. Les fibres musculaires doivent être préservées au maximum car leur atteinte peut entraver le bon repositionnement du lambeau. La base apicale de ce dernier doit être plus large que la partie coronaire afin de maintenir une vascularisation optimale du lambeau, permettant par la suite une cicatrisation optimale. Une fois le lambeau réalisé, l'opérateur doit le décoller pour mettre à nu le site opératoire.

4.2. Incisions

4.2.1. Instruments pour l'incision

Les incisions sont réalisées à l'aide d'un bistouri composé de deux éléments : la lame et le manche. Le manche se doit d'être rond afin de garantir une maniabilité optimale. Trois types de lames sont couramment utilisées : les lames n°15, 15C et microlame 69. La lame 15C, plus fine et plus longue que la lame 15 classique, offre une meilleure visibilité et un accès facilité à certaines zones.



Figure 34 : De droite à gauche, lames 15¹¹, 15C¹² et microlame 69¹³ et manche rond de bistouri¹⁴

De récentes technologies offrent aux chirurgiens de nouveaux moyens pour réaliser les incisions : les LASER signifiant « Light Amplified and Stimulated Emission of Radiation ». Ce sont des lumières émises de manière cohérente, rectiligne et unidirectionnelle, avec un rayonnement hautement énergétique au

¹¹<https://www.tecniwork.it/fr/podologie/product/Lames-de-bistouri-professionnel-st%C3%A9riles-%C3%A0-usage-unique-Paramount>

¹²https://www.swann-morton.com/product_range/1.php

¹³<https://www.dental-direct.no/swann-morton-sterile-blade-nr69-25stk-til-micro-kirugi>

¹⁴<https://www.innovdentaire.ch/produit/manche-de-bistouri-pour-micro-lames-135mm/>

point d'être capable de couper, brûler ou de détruire des tissus biologiques. Leurs effets photothermiques, photochimiques et photodynamiques offrent un certain confort pour le praticien mais également pour le patient. (31) En effet, l'hémostase suivant une incision réalisée par LASER est immédiate, la cicatrisation en est ainsi accélérée et les douleurs post-opératoires diminuées. La réaction des cellules recevant un LASER est semblable à une photosynthèse : elles absorbent la lumière, stimulant des fonctions métaboliques qui induisent des effets antalgiques, anti-inflammatoires et cicatrisants. Les tissus biologiques peuvent réagir de trois manières différentes selon les températures auxquelles ils sont exposés, ainsi que la durée :

- Hyperthermie : élévation modérée de la température (41 à 44°C) pendant plusieurs dizaines de minutes. Entraîne une mort cellulaire retardée en raison de l'atteinte des processus enzymatiques. Ce type de réponse est peu utilisé de par la difficulté à le contrôler.
- Coagulation : élévation importante de la température (50 à 100°C) pendant une durée de l'ordre de la seconde. Entraîne une nécrose irréversible puis destruction tissulaire (détersion) avant de cicatriser.
- Volatilisation : élévation extrême de la température (au-delà de 100°C) pendant un dixième de seconde. Entraîne une désintégration des tissus avec apparition d'une zone de coagulation sur les berges de la zone disparue, responsable de l'hémostase.

L'emploi du LASER en chirurgie orale présente plusieurs avantages que sont son effet antibactérien, sa précision permettant des actes plus conservateurs vis-à-vis des tissus adjacents, une excellente visibilité permise par l'hémostase instantanée, un nombre réduit de sutures, une diminution des douleurs et de l'œdème post-opératoire, la réduction des cicatrices et réactions tissulaires offrant ainsi un résultat plus esthétique, et un gain de temps. En revanche, ce type d'instrument peut s'avérer plus onéreux se répercutant donc sur le prix des soins qu'il offre. Il présente également des risques d'atteinte oculaires, mais également il risque de dévier lors de contact du métal (amalgame ou couronne métallique par exemple).

4.2.2. Techniques d'incisions (3,32)

Comme nous l'avons précédemment expliqué, l'étape du lambeau se divise en 2 incisions : l'incision verticale (ou de décharge), et l'incision horizontale.

4.2.2.1. Incision verticale ou incision de décharge

L'incision de décharge débute du fond du vestibule (de la muqueuse alvéolaire), et remonte jusqu'à la gencive, pour enfin rejoindre l'incision horizontale. Cette première incision permet de mobiliser le lambeau de gencive, offrant ainsi une visibilité optimale du site opératoire.

Pour garantir une cicatrisation efficace et minimiser les complications post-opératoires, l'incision verticale doit respecter certains critères :

- Positionnement sur une surface osseuse : l'incision sur une surface osseuse permet un remplacement plus facile des berges, favorisant donc la cicatrisation
- Eviter les proéminences osseuses : l'épaisseur gingivale est plus fine au niveau de ces proéminences, occasionnant un risque accru de fenestrations gingivales compromettant donc la cicatrisation muqueuse. C'est pourquoi l'incision de décharge est principalement située en interdentaire.
- Angle de transition entre les incisions : si l'incision horizontale est intrasulculaire, l'angle de transition doit être arrondi afin de limiter le risque de récession gingivale.

4.2.2.2. Incisions horizontales

Deux principales localisations sont possibles pour l'incision horizontale : dans le sulcus pour la première. Cette technique est appelée incision intra-sulculaire, dont le risque principal est l'apparition d'une récession gingivale pouvant atteindre 0,4mm. Dans la gencive attachée pour la seconde. Cette technique est appelée incision sous-marginale. Bien que cette méthode limite le risque de récession gingivale, elle peut tout de même entraîner l'apparition d'une cicatrice inesthétique.

4.2.2.2.1. Incision intrasulculaire

Lors de la réalisation de l'incision intrasulculaire, la lame est insérée au niveau de la papille tout en maintenant un contact osseux. En raison du risque de récession, cette incision est faite préférentiellement dans les secteurs postérieurs. En dépit du risque de récession, l'intérêt majeur de cette technique est qu'elle permet une meilleure accessibilité aux racines. De plus, en cas de faible hauteur de gencive attachée, cette technique est favorisée.



Figure 35 : incision intrasulculaire

4.2.2.2.2. Incision à la base de la papille (34)

Une variante de l'incision intrasulculaire est l'incision réalisée à la base de la papille. Cette technique suit initialement le collet de la dent en intrasulculaire, puis inclut une incision à la base de la papille afin de la préserver et donc limiter le risque de récession. La suture est réalisée à l'aide de fils très fins, minimisant le traumatisme subi par les tissus mous favorisant ainsi une bonne cicatrisation.



Figure 36 : incision à la base de la papille

4.2.2.2.3. Incision sous-marginale

Contrairement à l'incision intrasulculaire, l'incision sous marginale offre un meilleur résultat esthétique, ce qui en fait une option privilégiée en cas d'intervention dans le secteur antérieur maxillaire. L'incision est réalisée au milieu de la gencive attachée en veillant à préserver une marge de 2mm de part et d'autre, lorsque cela est anatomiquement réalisable. Son tracé doit respecter la forme festonnée des collets, permettant par la suite de rapprocher plus facilement les berges au moment de la suture. Comme évoqué auparavant, le risque principal de l'incision sous-marginale est l'apparition d'une cicatrice visible. Celle-ci se manifeste sous la forme d'une ligne blanche plus ou moins apparente lorsque le patient sourit. Par conséquent, dans les cas de sourires gingivaux, le choix de cette technique est à reconsidérer.

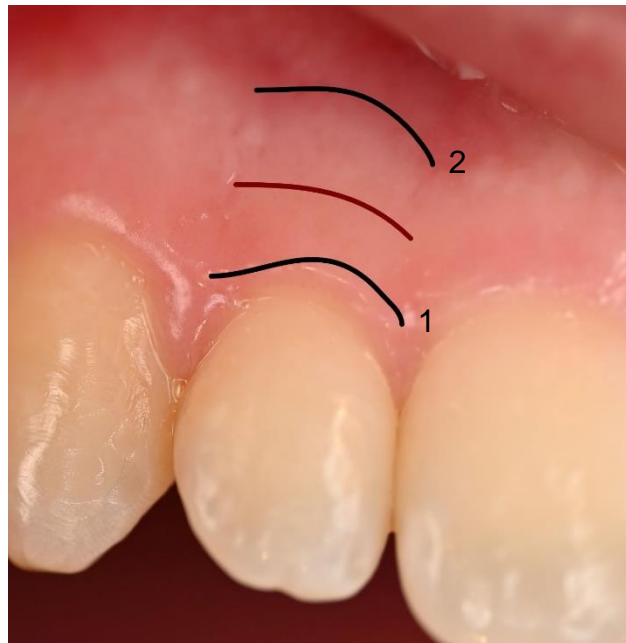


Figure 37 : incision sous-marginale avec la ligne 1 illustrant la limite de la gencive libre, et la ligne 2 la limite entre la gencive attachée et la muqueuse alvéolaire

4.2.2.2.4. Tableau décisionnel

Ainsi, grâce aux éléments évoqués précédemment, nous pouvons dresser un tableau listant les facteurs influençant le choix du type d'incision horizontale :

Incision intra-sulculaire	Incision sous-marginale
Faible hauteur de gencive attachée	Morphotype gingival fin
Racine courte	Risque esthétique
Canal latéral	Présence de prothèses
Suspicion de fêlure	
Ligne de sourire haute	
Secteur postérieur	

Tableau 1 : tableau récapitulant les facteurs influençant le choix du type d'incision horizontale (3)

4.3. Lambeau (3) (33,34)

4.3.1. Décollement, élévation et rétraction

4.3.1.1. Instruments

Pour ces deux premières étapes, deux instruments sont nécessaires : le décolleur et l'élévateur. En raison de sa taille intermédiaire, le décolleur de Pichard est préféré par la majorité des opérateurs car il permet de soulever une papille ou alors le lambeau entier. Cependant, certains chirurgiens préfèrent opter pour l'utilisation de deux décolleurs de tailles différentes.



Figure 38 : images de décolleurs de Prichard (à gauche)¹⁵ et de Molt (à droite)¹⁶

Une fois le lambeau décollé et élevé, l'opérateur procède à la rétraction afin d'écarter les tissus mous et donc maintenir la visibilité du site opératoire. Cette étape est réalisée à l'aide d'écarteurs. Il en existe plusieurs types, avec différentes formes : des manches épais afin de faciliter la prise en main (comme l'écarteur de Kim) ou des manches plus fins (comme l'écarteur de Carr) ou encore des écarteurs sans manche (comme l'écarteur de Minnesota ou de Farabeuf).

¹⁵<https://www.dental-addict.be/fr/instruments/11868-decolleurs-le-decolleur-de-prichard-pr3.html>

¹⁶<https://www.dental-addict.be/fr/instruments/11869-decolleurs-le-decolleur-de-molt.html>



Figure 39 : image d'écarteur de Kim (à gauche)¹⁷ et de Carr (à droite)¹⁸



Figure 40 : image d'écarteur de Farabeuf (à gauche)¹⁹ et d'écarteur de Minnesota (à droite)²⁰

4.3.1.2. Décollement et élévation : techniques (32)

La technique de décollement employée est amenée à varier selon le type d'incision réalisée, à savoir une incision intra-sulculaire, une incision à la base de la papille ou une incision sous-marginale.

4.3.1.2.1. Décollement suite à une incision intra-sulculaire

Dans le cas d'une incision intra-sulculaire, le lambeau réalisé est de pleine épaisseur. Dès lors, le décolleur doit rester en contact osseux permanent. Si lors

¹⁷<https://www.kohler-medizintechnik.de/fr/produits/endodontie/%C3%A9carteurs-endodontiques-chirurgicales-suivant-dr.-syngcuk-kim/7571-manche-pour-%C3%A9carteur-endo-du-dr-kim-avec-vis-115-mm/>

¹⁸<https://www.kohler-medizintechnik.de/fr/produits/endodontie/%C3%A9carteurs-endodontiques-chirurgicales-suivant-dr.-syngcuk-kim/7571-manche-pour-%C3%A9carteur-endo-du-dr-kim-avec-vis-115-mm/>

¹⁹<https://www.collinmedical.fr/en/ecarteurs-doubles/2498-ecarteur-farabeuf-par-paire-larg-8mm-lu-10mm-l-10cm.html>

²⁰<https://hufriedygroup.eu/fr/produits/produits-dinstrumentation-et-de-procedure/chirurgie/ecarteurs/ecarteurs-de-joues/ecarteur-minnesota>

de cette étape le décollement s'avère être difficile, cela peut signifier que l'incision n'a pas été correctement réalisée donc une reprise de celle-ci à l'aide du bistouri est nécessaire. L'opérateur débute le décollement au niveau des papilles à l'aide du dos du décolleur qu'il faut incliner à 45° par rapport au grand axe des dents, en direction apicale et avec un mouvement de rotation. Une fois les papilles mobiles, l'opérateur peut procéder à l'élévation du lambeau en direction oblique et apicale en commençant par la jonction entre les deux incisions précédemment réalisées. Si l'opérateur le souhaite, il peut maintenir l'angle formé par les deux incisions à l'aide d'une paire de précelles à tissu afin de faciliter les étapes de décollement et d'élévation.

4.3.1.2.2. *Décollement suite à une incision à la base de la papille*

L'incision à la base de la papille, pouvant être considérée comme une variante de l'incision intra-sulculaire, présente la même technique de décollement que cette dernière à l'exception que les papilles sont préservées.

4.3.1.2.3. *Décollement suite à une incision sous-marginale*

Comme pour l'incision à la base de la papille, le décollement débute à l'angle formé entre les deux incisions puis se poursuit au niveau de l'incision horizontale.

4.3.1.3. Rétraction du lambeau

L'objectif de cette rétraction est de maintenir le lambeau et donc d'offrir la meilleure visibilité possible à l'opérateur afin qu'il puisse réaliser le traitement endodontique a retro. Celle-ci se fait à l'aide de rétracteurs ou écarteurs précédemment expliqués (à la partie **4.3.1.1**). L'utilisation de deux écarteurs différents est recommandée : le premier, le plus large, est maintenu par l'opérateur sur la surface osseuse de manière apicale par rapport à la crypte osseuse. Il assure la majeure partie de la rétraction. Exigeant un effort physique par le chirurgien-dentiste, il est manié avec un mouvement de traction afin d'être plus stable et moins fatigant au cours de la chirurgie. Le second, généralement plus fin est manié par l'assistante dentaire et sert à compléter le dégagement des tissus mous pour augmenter la visibilité lors de l'acte.

Si la dent opérée est une prémolaire mandibulaire, alors les écarteurs peuvent servir à protéger l'émergence du nerf. Pour cela, deux solutions se présentent à

l'opérateur : la première consiste à créer une tranchée 2 mm au-dessus du foramen mentonnier afin de pouvoir y caler l'écarteur, évitant tout geste involontaire lors de l'intervention. La seconde option est de positionner chacun des écarteurs de chaque côté du foramen afin d'augmenter la zone de rétraction sans traumatiser le paquet vasculo-nerveux.

4.3.2. Géométrie des lambeaux

Les lambeaux sont caractérisés par leur forme géométrique. On distingue deux principales formes : triangulaire et trapézoïdale (ou rectangulaire).

4.3.2.1. *Lambeau triangulaire*

Lors de la réalisation d'un lambeau triangulaire, le nombre de papilles présentes sur le lambeau varie en fonction de la localisation de la dent concernée : au maxillaire, l'opérateur doit faire attention à décoller 2 papilles alors qu'à la mandibule, 3 papilles sont décollées. Pour réaliser ce lambeau, une incision horizontale (située en intrasulculaire ou la base des papilles) est accompagnée d'une incision unique verticale dans la muqueuse alvéolaire (MA) en distal ou mésial de la dent concernée.

La réalisation de cette dernière incision en distal présente plusieurs avantages. La MA présente une élasticité croissante de distale en mésial. Cela implique donc qu'elle est moins mobile, facilitant ainsi sa remise en place et favorisant la bonne cicatrisation des tissus mous en post-opératoire. La mobilité accrue de la MA en mésial permet également de la manipuler plus aisément avec les écarteurs, offrant ainsi une meilleure ergonomie à l'opérateur. Il faut cependant garder en tête que la réalisation des sutures est plus complexe de par la position distale de l'incision.



Figure 41 : lambeau triangulaire

4.3.2.2. Lambeau trapézoïdal ou lambeau rectangulaire

Contrairement au lambeau triangulaire, le lambeau trapézoïdal est formé de deux incisions de décharge en plus de l'incision horizontale (située intrasulculaire, à la base des papilles ou dans la gencive attachée). Ces incisions de décharges sont situées au collet de la dent concernée ou à distance.



Figure 42 : lambeau trapézoïdal

4.3.3. Choix du lambeau

4.3.3.1. Dents maxillaires

4.3.3.1.1. Incisives

Si la dent concernée est une incisive maxillaire, alors le chirurgien-dentiste a le choix entre trois types de lambeau.

Le premier est un lambeau triangulaire avec une incision de décharge dans le frein. Ce choix a pour avantage d'avoir une cicatrice invisible en post-opératoire mais le frein présente un risque d'être déplacé suite à la cicatrisation des tissus mous.

Le second choix est un lambeau trapézoïdal sulculaire unitaire. Cette technique offre un accès total à la racine de la dent concernée en plus de préserver les papilles adjacentes. Ce type de lambeau est privilégié pour les cas où la dent concernée est proche d'un inter de bridge (un inter ne présentant pas de sulcus, l'opérateur n'a pas de repère anatomique pour l'incision), ou d'un implant (il faut faire attention à préserver les tissus péri-implantaires).

Le dernier choix est un lambeau trapézoïdal à distance unitaire. Dans le but de préserver les papilles, cette technique est indiquée en cas de risque important de récession gingivale et si on doit avoir un accès uniquement à l'apex. Pour cela, quelques prérequis sont à respecter : la racine doit être longue, la lésion apicale doit être circonscrite, et les suspicions de fêlure/fracture ou de canaux latéraux doivent être éliminées. Ce choix de lambeau est également pertinent dans les cas d'inter de bridge ou d'implant (pour les mêmes raisons citées précédemment).

4.3.3.1.2. Canines, prémolaires et molaires

Dans les secteurs postérieurs, un lambeau triangulaire conviendra d'avantage, notamment avec une incision de décharge en distal (pour les raisons situées dans la partie **4.3.2.1.**).

Un lambeau trapézoïdal unitaire peut être également réalisé pour ces dents, notamment dans les mêmes cas que les incisives à savoir à proximité d'un inter de bridge ou d'un implant.

4.3.3.1.3. Racine palatine de la première molaire maxillaire

En cas d'intervention sur cette racine, l'opérateur réalise un lambeau triangulaire avec incision de décharge en mésial de la première prémolaire. La taille du lambeau dans cette situation est compliquée à estimer car la fibromuqueuse palatine est épaisse, adhérente et peu élastique donc un lambeau de grande étendue est recommandé afin d'offrir une ergonomie de travail optimale. En revanche, un lambeau de trop grande étendue peut entraîner plus de potentielles complications post-opératoires. C'est pourquoi l'incision de décharge en mésial est préférable car offrant la possibilité de réaliser un lambeau plus réduit.

4.3.3.2. Dents mandibulaires

A la mandibule, le seul type de lambeau réalisé est un lambeau triangulaire avec incision intra-sulculaire. La position de l'incision de décharge dépend de la position de l'émergence du nerf mentonnier, généralement situé entre la face distale de la première prémolaire, et la face mésiale de la première molaire. Dans cette zone il est contre-indiqué de réaliser une incision verticale.

4.3.3.2.1. Incisives

Les incisives étant à distance de la zone critique d'émergence du nerf mentonnier, l'incision de décharge peut être positionnée aussi bien en distal qu'en mésial. Le choix est tout de même en fonction de la présence d'un inter de bridge ou d'un implant. L'incision est réalisée préférentiellement dans une dépression plutôt que sur une proéminence osseuse.

4.3.3.2.2. Canine et première prémolaire

La zone d'émergence du nerf étant proche, l'incision de décharge est faite en mésial afin d'éviter de léser le paquet vasculo-nerveux.

4.3.3.2.3. Deuxième prémolaire et molaires

Si la dent concernée est la deuxième prémolaire ou la première molaire, l'opérateur a le choix entre deux incisions : l'incision de décharge peut soit être située en distal avec une angulation distale, soit en mésial avec une angulation distale. La position distale est d'avantage retenue pour les raisons citées précédemment, mais aussi parce qu'un œdème peut apparaître en post-

opératoire. Dans ce cas, si l'incision a été réalisée en mésial, le nerf peut être compressé entraînant une paresthésie post-opératoire.

Si la dent concernée est la deuxième molaire, alors l'incision est préférentiellement réalisée en mésial car elle offre un meilleur accès à l'opérateur, et facilite ainsi les sutures.

5. Matériaux d'obturation et agents hémostatiques

Une des étapes clés de la chirurgie endodontique est l'obturation de la partie apicale de la racine après résection et préparation canalaire. Pour cette étape, l'opérateur possède à sa disposition plusieurs biomatériaux. L'amalgame a été le matériau de choix durant une longue période mais est aujourd'hui interdit d'utilisation. D'autres catégories de matériaux d'obturation ont vu le jour, comme les ciments ZOE renforcés (dont fait partie l'IRM), ou encore les silicates de calcium notamment les biocéramiques tels que le MTA ou la Biodentine®.

L'obturation doit être réalisée après un séchage canalaire. Afin de s'assurer d'être le plus au sec possible, l'opérateur doit limiter au maximum le saignement. Pour cela, il peut employer divers agents hémostatiques comme le sulfate ferrique, des boulettes de coton adrénalinées ou encore du chlorure d'aluminium. Ensuite, le chirurgien procède au séchage intra-canal à l'aide de pointes de papier ou encore d'un adaptateur de Stropko®, embout très fin et courbé servant d'adaptateur à la seringue à air afin de sécher efficacement et rapidement le canal.

L'amalgame, matériau d'obturation longtemps utilisé par le passé, présentait plusieurs inconvénients parmi lesquels un manque d'étanchéité mais également une coloration post-opératoire des tissus mous, engendrant un tatouage gingival.

5.1. Agent hémostatique : le sulfate ferrique (36,37)

Bien qu'étant un des agents hémostatiques les plus répandus en chirurgie endodontique, il présente certains inconvénients. Parmi ceux-ci, une inflammation du site ou une coloration des tissus mous après cicatrisation peuvent être relevés. Ces faits sont dus à un mauvais nettoyage de la solution avant fermeture du site.

6. Suture du lambeau

6.1. Principes (38)

L'objectif de la suture est d'obtenir une cicatrisation rapide des muqueuses, une cicatrisation de 1^{ère} intention, en obtenant un tissu conjonctif sous-jacent au lieu d'un tissu de granulation si la cicatrisation tarde trop. Les sutures doivent être réalisées sur un plan dur pour que le lambeau soit maintenu le temps de la cicatrisation et que les tensions soient minimisées. De cette manière, le délai de cicatrisation est réduit et la cicatrice est moins visible. Un autre objectif des sutures est le maintien du caillot sanguin en formation.

6.2. Instruments (3)

6.2.1. Aiguilles

6.2.1.1. *Pointes*

Les pointes des aiguilles de suture peuvent présenter deux formes : ronde (taper point needle), faiblement traumatique mais avec un faible pouvoir pénétrant, ou triangulaire (cutting needle), plus résistante et avec un plus grand pouvoir pénétrant. Parmi les pointes triangulaires se différencient deux sous-types de pointes : les conventionnelles (conventional cutting) et les inversées (reverse cutting). Ces dernières, grâce à leur côté tranchant vers l'extérieur, présentent moins de risque de déchirement que les pointes triangulaires conventionnelles.



Figure 43 : Aiguille à pointe ronde²¹



Figure 44 : Aiguille à pointe triangulaire tranchant extérieur (à gauche) et intérieur (à droite)²²

²¹ <https://www.sutures.be/wp-content/uploads/Type-aiguilles.pdf>

²² <https://www.sutures.be/wp-content/uploads/Type-aiguilles.pdf>

6.2.1.2. Corps

Les corps présentent la même forme que les pointes, excepté pour les aiguilles tapercut, c'est-à-dire des aiguilles avec une pointe triangulaire et un corps rond. De manière générale, les corps ronds ne sont pas recommandés du fait de leur faible résistance aux contraintes soumises par l'opérateur. De plus, il est plus difficile de pénétrer les muqueuses avec un corps rond.

L'aiguille se retrouve aplatie à la jonction entre le corps et le fil, afin que la préhension soit plus aisée. Certaines aiguilles peuvent présenter un revêtement en silicone afin de passer plus facilement à travers les tissus.

6.2.1.3. Formes

Les aiguilles de suture présentent une courbure allant d'un quart à la moitié d'un cercle. La forme est choisie en fonction du type de suture :

- L'aiguille en forme de demi-cercle est privilégiée pour les sutures à plat berge à berge, utilisées notamment pour les incisions de décharge ou incisions sous-marginales. Le petit rayon de courbure permet un passage plus facile au travers des muqueuses.
- L'aiguille en forme de quart de cercle est privilégiée pour les sutures suspendues, notamment pour plaquer le lambeau à incision intra-sulculaire. Dans ce genre de suture, l'aiguille se retrouve dans l'espace interdendaire : attention à la courbure de l'aiguille. Si celle-ci est trop petite, il est plus compliqué d'atteindre l'embrasure en palatin ou en lingual.

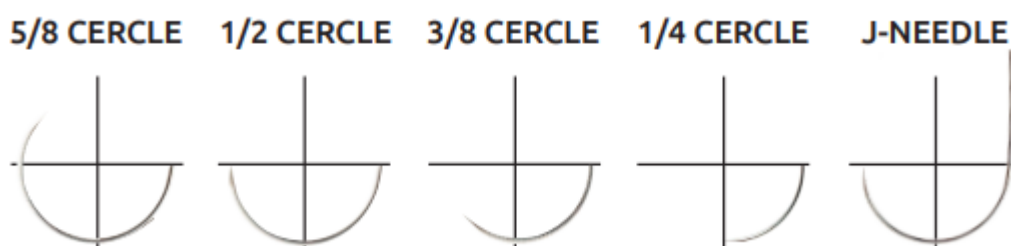


Figure 45 : Formes d'une aiguille de suture²³

6.2.1.4. Longueur

La taille de l'aiguille de suture varie de 13 à 24mm. En postérieur, l'opérateur privilégie une longueur de 19mm alors qu'en antérieur, une aiguille de 13mm est

²³ <https://www.sutures.be/wp-content/uploads/Type-aiguilles.pdf>

plus adaptée. Ce choix est dû au fait que les espaces interproximaux ont une taille variable, et sont plus grand en postérieur qu'en antérieur. Une aiguille de 19mm possède la plus grande polyvalence d'utilisation. De manière générale, une aiguille de petite taille est utilisée pour les incisions verticales alors qu'une longue aiguille est utilisée pour les passages interproximaux.

6.2.2. Fil

6.2.2.1. Origine

Les fils de sutures peuvent avoir deux origines différentes : naturelle ou synthétique.

Les fils naturels sont soit non-résorbables, auquel cas ils sont en soie, ou résorbables, auquel cas ils sont en intestin grêle d'herbivore. Ces derniers ont l'inconvénient de se résorber trop rapidement dans le milieu buccal en raison de l'humidité. Les fils naturels engendrent une forte inflammation des tissus.

Les fils synthétiques ont été créés afin de pallier aux limites des fils naturels, à savoir le problème d'inflammation et de résorbabilité. Leur conception est issue d'une synthèse chimique afin d'avoir des caractéristiques constantes.

6.2.2.2. Résorbabilité

6.2.2.2.1. Fils résorbables

Ces fils offrent deux vitesses de résorptions : normale ou rapide. Les fils à résorption rapide sont les plus utilisés lors des chirurgies endodontiques. Certains fils sont traités afin de modifier la vitesse de résorption, c'est le cas par exemple des fils Vicryl Rapide® d'Ethicon, qui ont été traités par rayonnements ionisants afin de se résorber plus rapidement que les Vicryl® traditionnels, permettant ainsi d'amoindrir la réaction inflammatoire. Au 5^e jour suivant les sutures, la résistance à la traction est équivalente à 50% de la résistance initiale. La résistance à la traction des fils a presque intégralement disparu entre le 10^e et 14^e jour. Au-delà de J+21, les fils ont quasiment disparu. A partir de J+42, les fils ont totalement disparu.

6.2.2.2.2. Fils non-résorbables

Ces fils sont non résorbables car ils résistent à l'hydrolyse et à l'activité enzymatique : ils doivent donc être déposés par l'opérateur. Ils présentent une plus grande compatibilité avec les tissus et retiennent moins la plaque dentaire.

De manière générale, les monofilaments ont l'avantage de n'engendrer qu'une faible réaction inflammatoire. Différents matériaux peuvent composer ces fils : en polytétrafluoroéthylène (PTFE ou Téflon), polytétrafluoroéthylène expansé (ePTFE), ou polypropylène (Prolene). Ces derniers présentent une très bonne compatibilité tissulaire en plus de glisser aisément dans les tissus.

6.2.2.3. Aspect physique

L'aspect physique du fil correspond au nombre de filaments présents : mono ou multifilament. Les deux types de fil peuvent être traités par un agent antimicrobien.

6.2.2.3.1. Monofilament

Ce type de fil étant plus lisse, il a l'avantage de glisser plus aisément au travers des tissus. En revanche, le monofilament présente quelques inconvénients : le fil est moins souple et sa tenue de nœud est moindre donc le premier nœud réalisé par l'opérateur devra être sécurisé par un second nœud.

6.2.2.3.2. Multifilament

Dans ce type de fil, les filaments peuvent être soit tressés soit torsadés. La réaction inflammatoire engendrée par le fil de suture est plus importante qu'avec un fil monofilament.

6.2.2.4. Taille

Il existe deux classifications : la classification européenne (ou la European Pharmacopeia ou EP), qui est une classification décimale et la classification américaine (ou United State Pharmacopeia ou USP), qui ne suit pas le système métrique.

En chirurgie endodontique, les fils de petit diamètre sont d'avantage employés (notamment des fils 5-0 ou 6-0) car en plus d'être assez résistants pour les sutures suspendues, ils sont mieux adaptés aux sutures des incisions sous-marginales en secteur esthétique. Si l'incision se situe dans un tissu épais où les forces de traction sont plus importantes, alors l'opérateur prend un fil plus résistant, comme un fil 4-0 par exemple.

6.2.3. Porte-aiguille

L'opérateur a à sa disposition deux principales pinces porte-aiguilles : la pince standard et la pince Castro-Viejo. Cette dernière est plus précise car elle peut être maniée comme un stylo.



Figure 46 : pince porte-aiguille standard



Figure 47 : pince porte-aiguille Castro-Viejo

6.2.4. Eponges hémostatiques

Ce sont des éponges synthétiques conçues à base de matériaux d'origine biologique. Elles sont stériles, résorbables et imprégnées de gélatine lyophilisée. L'objectif de ces éponges est d'arrêter le saignement et de favoriser la cicatrisation. Pour cela, elles se gorgent de sang, entraînant ainsi leur gonflement et donc le blocage du saignement par compression mécanique en raison de leurs tailles. De plus, la surface de contact avec le sang étant accrue, le facteur XII est activé, favorisant ainsi la cicatrisation.

6.3. Techniques (3)

6.3.1. Généralités

6.3.1.1. *Passage de l'aiguille*

Les points d'entrée et de sortie de l'aiguille seront situés de manière équidistante à l'incision. Dans le cas des sutures suspendues, l'aiguille entre dans la partie charnue de la papille gingivale, de façon à être à distance de l'incision afin d'éviter la déchirure des tissus.

6.3.1.2. *Nœuds*

Les nœuds de suture ont pour double objectif de résister au stress mécanique qu'ils subissent lors des premiers jours de cicatrisation et de maintenir en place les tissus le temps de la cicatrisation. C'est pourquoi des nœuds plats sont préférés. Pour leur réalisation, le porte-aiguille est placé entre les deux chefs et le nœud est serré en tirant le petit chef vers la berge opposée à sa position initiale.

Le nœud le plus courant est le nœud du chirurgien : c'est un double nœud suivi d'un nœud simple. Il existe des variantes selon la nature du fil et de la suture : si le fil est fin ou glisse facilement, alors l'opérateur réalise un triple tour en premier lieu, afin de stabiliser les tissus, suivi d'un tour simple en sens opposé. Si la suture réalisée est une suture continue, alors l'opérateur peut réaliser un troisième tour en plus du nœud de chirurgien afin de sécuriser le tout. Cette sécurité supplémentaire est pratiquée car une suture continue ne repose que sur le nœud de départ et le nœud d'arrêt.

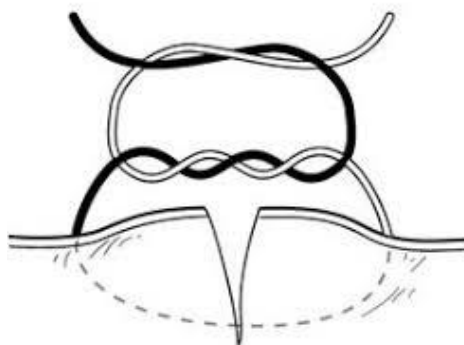


Figure 48 : nœud de chirurgien ²⁴

²⁴ <https://www.vetsurgeryonline.com/knots/>

6.3.2. Types de suture

6.3.2.1. **Suture simple**

C'est une suture formée de plusieurs points successifs, les uns à la suite des autres. Elle est retrouvée dans deux situations : dans la première situation, deux berges doivent être rapprochées, et lorsqu'il faut assembler deux parties linguales ou vestibulaires d'une même papille. Les points sont séparés de 3 à 5mm. Dans la seconde situation, la suture débute du côté vestibulaire à 3 mm du sommet de la papille puis ressort en palatin, pour ensuite pénétrer de nouveau en palatin et ressortir en vestibulaire. L'opérateur finit par un nœud en vestibulaire. La suture simple a pour avantage d'avoir un contrôle précis de la tension. En revanche, en raison de la multitude de nœuds, en plus de la durée de réalisation de cette suture, la plaque bactérienne s'accumule et peut donc engendrer une inflammation et une irritation des muqueuses.

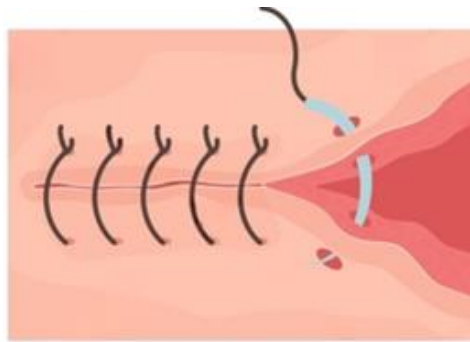


Figure 49 : suture simple²⁵

6.3.2.2. **Suture simple continue**

Suite à une incision sous-marginale, la suture simple continue permet de rapprocher les berges. Pour cela, l'opérateur commence la suture par un point simple noué à une extrémité de l'incision. Pour ce premier point, seul le petit chef est coupé. Puis, une succession de points simples est réalisée ; la suture est terminée par un nœud d'arrêt final à trois brins. Le chirurgien surveille la tension entre chaque nœud afin de s'assurer que les berges se rapprochent correctement. Contrairement à la suture simple, cette technique est plus rapide et retient moins de plaque bactérienne.

²⁵ <https://www.shutterstock.com/fr/image-vector/surgical-stitches-patterns-stitching-methods-shapes-2261537743>

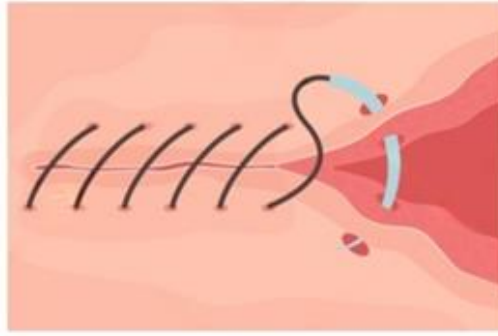


Figure 50 : suture simple continue²⁶

6.3.2.3. *Suture suspendue*

Cette technique de suture permet de plaquer deux papilles en les suspendant autour du collet en lingual ou palatin. Pour cela, l'aiguille rentre en vestibulaire à 3 mm du sommet d'une papille puis ressort en lingual ou palatin puis rentre en lingual ou palatin de la seconde papille pour ensuite ressortir en vestibulaire. L'aiguille refait le même trajet en sens inverse pour finir par un nœud au niveau de la première entrée. Le passage en interdentaire se fait en faisant passer d'abord la zone de transition de l'aiguille avant la pointe de celle-ci.

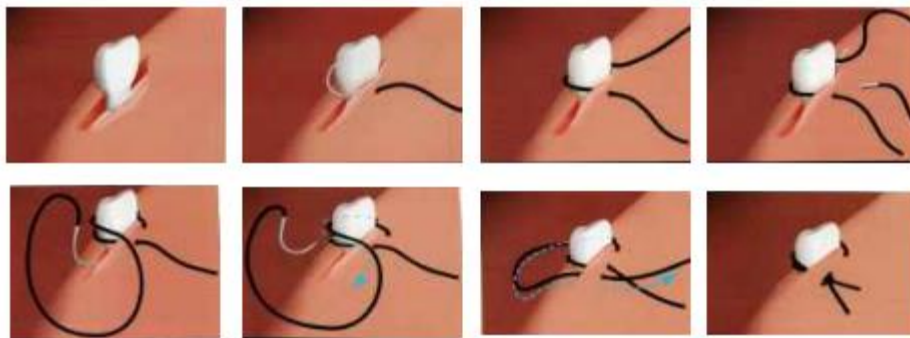


Figure 51 : suture suspendue (39)

6.3.2.4. *Triple suture suspendue*

L'objectif de cette suture est le même que pour la suture suspendue mais concerne trois papilles au lieu de deux. La technique diffère par l'entrée de l'aiguille qui se fait par la papille centrale, puis pour la troisième papille, le fil englobe les deux autres papilles. Enfin, le nœud d'arrêt est fait de nouveau à la papille centrale. Cette technique est principalement employée lors des chirurgies concernant des dents maxillaires. Les avantages de la triple suture suspendue

²⁶ <https://www.shutterstock.com/fr/image-vector/surgical-stitches-patterns-stitching-methods-shapes-2261537743>

sont un bon contrôle de la tension et la présence d'un unique nœud donc une faible rétention de plaque. Pour finir, un point simple est réalisé pour l'incision verticale de décharge.

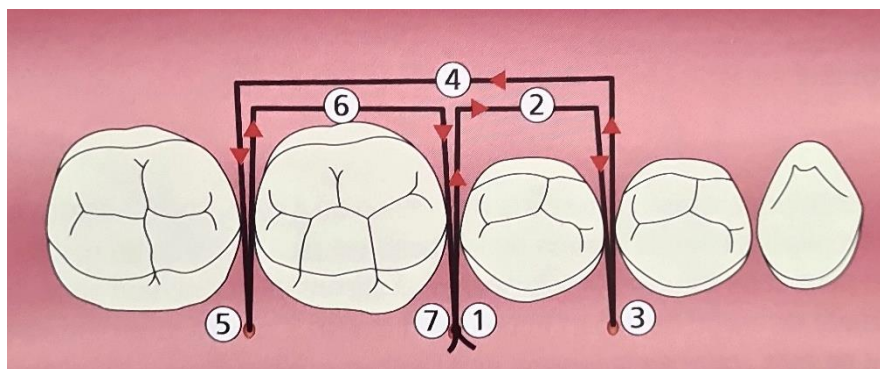


Figure 52 : triple suture suspendue continue (3)

Ce genre de suture est réalisée lorsque l'incision intrasulculaire concerne plus de trois papilles. Pour la réaliser, le chirurgien fait un premier nœud au niveau de la papille la plus éloignée de l'incision de décharge. Comme dans le cas de la suture simple continue, le petit chef de ce premier nœud est coupé. Puis, le fil longe le collet de chaque dent en lingual ou palatin avant de repasser dans l'espace interdentaire pour pénétrer de nouveau la gencive en vestibulaire. La suture se termine à l'extrémité de l'incision de décharge par un nœud à trois brins suite à une suture simple continue. Ce type de suture est majoritairement retrouvé dans les cas de chirurgie à la mandibule. Elle cumule à la fois les avantages de la suture simple continue et ceux de la suture suspendue.



Figure 53 : suture suspendue continue²⁷

²⁷ <https://tpdentaire.fr/wp-content/uploads/2017/10/Poly-incisions-et-sutures.pdf>

6.3.2.5. Suture matelassier verticale interne

Ce type de suture permet de plaquer la papille vestibulaire en prenant appui sur la papille linguale ou palatine.

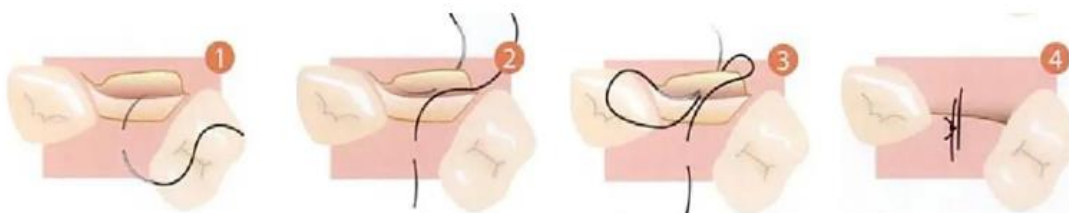


Figure 54 : suture matelassier verticale interne²⁸

6.3.2.6. Suture matelassier verticale interne suspendue

Cette technique est la plus optimale au maxillaire pour les incisions horizontales intrasulculaire. Elle propose une très bonne traction du lambeau et de la papille ainsi que leur centrage et leur stabilité.

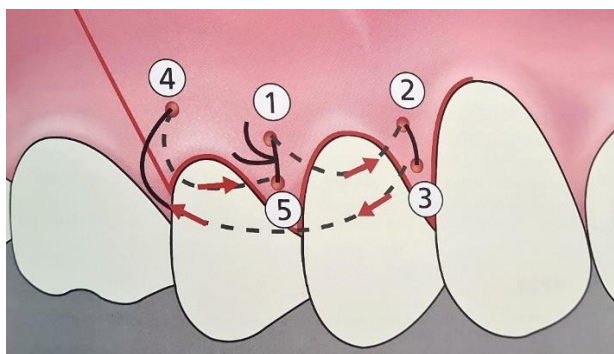


Figure 55 : suture matelassier verticale interne suspendue (3)

7. Cicatrisation

7.1. Procédés physiologiques (40)

La cicatrisation est un ensemble de phénomènes locaux de défense, survenant après une agression : blessure, brûlure, maladie, intervention chirurgicale. De nombreux produits actifs en provenance du sang et du tissu sont libérés au cours de ces phénomènes : enzymes, protéines diverses, histamine, etc... La cicatrisation se divise en trois grandes étapes : l'hémostase, elle-même subdivisée en hémostase primaire, hémostase secondaire et fibrinolyse, puis l'inflammation et enfin la réparation.²⁹

²⁸ <https://carrefour-dentaire.clicforum.fr/t6981-papille-decapitee.htm>

²⁹ <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/cicatrisation/11989>

7.1.1. Hémostase

7.1.1.1. Hémostase primaire

Cette étape se déroule lors des premières minutes de la cicatrisation. Elle regroupe les interactions entre les plaquettes et les vaisseaux, puis aboutit à la formation d'un clou plaquettaire. Elle est divisée en deux temps : le premier, ou temps vasculaire durant lequel l'effraction vasculaire entraîne une vasoconstriction réflexe immédiate afin de limiter le saignement et favoriser la margination des plaquettes. Le second temps est le temps plaquettaire séparé en trois phases : l'activation plaquettaire avec l'arrêt du saignement par celles-ci, l'adhésion plaquettaire avec l'adhérence aux structures sous endothéliales par leurs glycoprotéines, et enfin l'agrégation plaquettaire se produisant en réponse à des stimulines (comme l'ADP ou l'adrénaline). Cette dernière phase est d'abord réversible puis devient irréversible. A la fin de ces deux temps, un clou plaquettaire est formé.

7.1.1.2. Hémostase secondaire (ou coagulation)

Cette phase de coagulation a pour double objectif de consolider le thrombus plaquettaire et de réaliser l'hémostase définitive. Trois étapes sont alors nécessaires : la formation de prothrombinase, la thrombinoformation et la fibrinoformation. Le complexe de prothrombinase est un complexe enzymatique formé sur la surface des plaquettes qui transforme la prothrombine en thrombine. La formation de prothrombinase se fait par deux voies distinctes : une voie intrinsèque nécessitant le concours de facteurs plasmatiques et plaquettaires, et une voie extrinsèque faisant appel à un facteur étranger au sang, la thromboplastine tissulaire. La formation de la thrombine (thrombinoformation) se fait suite au détachement d'un peptide de la prothrombine (facteur II), l'activant et donnant naissance à la thrombine (facteur IIa). Puis, sous l'action de la thrombine, le fibrinogène se transforme en fibrine : celle-ci sous forme de maillage qui emprisonne les cellules sanguines conduit à la formation d'un caillot (=coagulation).

7.1.1.3. Fibrinolyse

Cette étape dure entre 12 et 24 heures. Elle débute lorsque l'endothélium est réparé, et consiste en la dégradation de la fibrine afin de limiter l'installation et l'extension du caillot. Quand sa formation est achevée, la fibrinolyse redonne la

perméabilité au vaisseau sanguin concerné. Suite à la dégradation de la fibrine, des produits de dégradation sont relâchés, pouvant être ainsi détectés en cas de bilan sanguin.

7.1.2. Inflammation

Cette seconde grande étape de la cicatrisation est la réaction initiale, nécessaire à la réparation. Pour cela, deux grands temps se succèdent : un temps vasculaire puis un temps cellulaire.

7.1.2.1. Phase vasculaire

Cette phase peut durer de quelques minutes à plusieurs jours ; elle se traduit par différents phénomènes vasculaires, notamment la vasodilatation, l'œdème inflammatoire et la diapédèse.

La vasodilatation est provoquée par différents éléments tels que des médiateurs chimiques (l'histamine par exemple), provenant de la destruction tissulaire initiale et agissant sur les vaisseaux sanguins, des systèmes de kinines, le complément ou encore des prostaglandines. Cette première étape concerne la micro-circulation locale (artérioles et veinules) et engendre un ralentissement de l'afflux sanguin avec parfois un phénomène de sludge (amas d'hématies se mettant dans les capillaires lorsque la circulation ralentie), ainsi qu'une augmentation de la perméabilité des cellules endothéliales permettant ainsi le passage d'éléments sanguins vers la zone inflammatoire, occasionnant l'apparition de l'œdème inflammatoire. Ce liquide traversant la paroi vasculaire se nomme exsudat. Il est essentiellement composé d'eau et de protéines. C'est à l'apparition de cet œdème inflammatoire que les premiers symptômes de l'inflammation se font ressentir : rougeur et chaleur provoqués par la vasodilatation, tuméfaction due à la présence de cet œdème tissulaire, douleurs engendrées par la compression des terminaisons nerveuses par la tuméfaction et l'action de certains facteurs chimiques. Le dernier phénomène de la phase vasculaire est la diapédèse, correspondant à la traversée active de la paroi capillaire par les polynucléaires essentiellement neutrophiles. Lorsque la traversée est achevée, ils se dirigent vers la zone inflammatoire par chimiotactisme et entraînent la destruction microbienne, l'élimination des tissus altérés et constituent la première ébauche du tissu de granulation.

7.1.2.2. Phase cellulaire

Cette phase dure 1 à 4 jours et aboutit à la formation d'un granulome inflammatoire. Elle met en jeu plusieurs types de cellules provenant du foyer inflammatoire parmi lesquelles se trouvent les polynucléaires, les monocytes et les macrophages qui auront deux fonctions : la phagocytose des débris et éléments étrangers ainsi que la participation à la protéolyse par diffusion d'enzymes dans le milieu. Puis, les lymphocytes responsables de l'immunité cellulaire et humorale, ils interviennent tard dans la phase aigüe de l'inflammation (vers la 3^e heure). Enfin les fibroblastes agent de la réparation des tissus conjonctifs via la synthèse de fibrilles de collagène et de substance fondamentale. Ils participent après les lymphocytes.

Durant cette phase cellulaire qu'a lieu la détersion : lors de ce phénomène sont évacués hors du foyer inflammation des éléments cellulaires et tissulaires, des germes pathogènes et des corps étrangers. De manière générale, l'élimination des débris se fait par le biais des cellules de défense tandis que le liquide d'œdème est drainé par le système lymphatique. Cette étape de la détersion est indispensable à la guérison. Sans elle, l'inflammation perdurerait et la cicatrisation ne serait pas permise. Ce phénomène est favorisé dans le milieu buccal grâce à la salive qui facilite le lavage du site ainsi qu'un drainage des débris et liquides. Enfin, une prolifération réticulo-histiocytaire est observée : les histiocytes à fonction macrophagique envahissent les bords ainsi que le fond de la plaie, tout comme les fibroblastes. Les vaisseaux entourant la plaie colonisent progressivement le tissu de granulation. Puis des bourrelets épithéliaux recouvrent peu à peu ces mêmes tissus.

7.1.3. Réparation

7.1.3.1. Bourgeon charnu

Pour apparaître, le bourgeon charnu nécessite du temps (15 à 21 jours). Le tissu de granulation est envahi par les fibroblastes provenant des tissus conjonctifs voisins. Ces cellules sont à l'origine de la substance fondamentale, de protéines fibreuses à savoir du collagène très dense, et de fibronectine. Ce nouveau tissu ne peut apparaître qu'à condition qu'une néovascularisation se fasse en parallèle. Ainsi, un tissu conjonctif cicatriciel dense et régulier apparaît en profondeur. En surface, la prolifération de tissus épithéliaux se poursuit tant que les deux berges ne se retrouvent pas.

7.1.3.2. Maturation du bourgeon charnu

Les nouveaux capillaires sanguins et faisceaux collagéniques se réorganisent grâce à un phénomène de mimétisme du tissu préexistant. Cette étape peut durer jusqu'à plusieurs mois, notamment lorsque le tissu osseux sous-jacent est concerné par la plaie. Les fibres collagéniques immatures sont détruites puis remplacées par des fibres présentant la même organisation que les tissus adjacents. Lors de cette étape de maturation, le tissu possède une certaine rigidité car ses fibres élastiques ne sont pas encore reconstituées. Une atténuation de l'érythème est également observée car le flux sanguin des tissus environnant est diminué lors du remodelage du lit vasculaire. Enfin, des myofibroblastes sont à l'origine d'une contraction de la cicatrice.

7.1.3.3. Evolution de la cicatrice

Plusieurs évolutions sont possibles pour la cicatrice : une cicatrice invisible, une cicatrice hyperplasique se caractérisant par un aspect en creux dû à une production insuffisante en collagène, une cicatrice hypertrophique présentant un aspect rouge et légèrement surélevé ne dépassant pas les limites de la plaie. Cette cicatrice est due à une production trop importante de collagène. Enfin, une cicatrice chéloïde, semblable à la cicatrice hypertrophique mais elle s'étend au-delà des limites de la plaie. La résistance de la cicatrice augmente peu à peu, pour atteindre un pic à 3 semaines.

7.1.4. Types de cicatrisation

7.1.4.1. Cicatrisation de première intention

Ce type de cicatrisation est celui que tout opérateur cherche à obtenir. Elle survient lorsque les berges de la plaie sont en contact et la perte de substance réduite. Alors la cicatrisation est très rapide. La phase inflammatoire dans ce cas de figure est plus courte, la réparation ne dure que quelques jours uniquement et le remodelage est réduite. Pour cela, il faut que les berges soient repositionnées bord à bord, exigeant donc une suture de qualité, aucun corps étranger ne doit être présent entre les berges et la plaie doit être la plus aseptique possible.

7.1.4.2. Cicatrisation de seconde intention

Ce second type de cicatrisation est plus long. Il survient lorsque les berges de la plaie ne sont pas en contact, notamment en cas de perte de substance

muqueuse voire osseuse. Alors la réaction inflammatoire est plus importante car le caillot sanguin est exposé.

7.2. Biomatériaux

7.2.1. PRF (= Platelet Rich Fibrin) (41)

Le PRF est une technique utilisant une membrane autologue de fibrine riche en facteurs de croissance, plaquettes et cellules immunitaires. Cette technique a plusieurs avantages. Tout d'abord sa simplicité technique car il ne nécessite pas de manipulation biochimique du sang. De plus, cette membrane, une fois en place, stimule l'angiogenèse, accélère la fermeture des plaies et remodèle rapidement le tissu cicatriciel. Ainsi, l'inflammation post-opératoire est diminuée, limitant la diffusion de la douleur ainsi que le potentiel risque infectieux. Cette technique s'avère simple d'usage, peu onéreuse et surtout présente une stabilité structurelle dans le temps.

Pour obtenir cette membrane de fibrine, un prélèvement sanguin du patient (entre 2 et 4 tubes) réalisé en début d'intervention est centrifugé. Le PRF est séparé du reste des composés sanguins grâce à un ciseau puis placé dans une cupule. L'opérateur a un temps limité lors de cette procédure car le plasma cellulaire augmente de volume, ce qui diminue les propriétés du PRF. Le PRF peut être utilisé soit sous forme de caillot, soit de membrane. Pour cette seconde option, la membrane est positionnée entre deux compresses puis l'opérateur exerce une pression afin d'expulser le plasma. Le PRF peut également être obtenu sous forme de disque afin de combler l'alvéole post-extractionnelle, ou encore découpé puis mélangé à de l'os autogène/matériaux de substitutions en cas de greffes osseuses.

Cette technique présente cependant quelques inconvénients : le temps de manipulation est court en raison de la coagulation du sang, une fois que celui-ci touche les parois du tube, mais également à cause de la diminution progressive mais rapide des propriétés du PRF. C'est une technique autologue mais non allogène. La quantité de membrane produite est faible, nécessitant donc un prélèvement de plusieurs tubes. La qualité du PRF est variable, car dépendant de sa composition. En cas de pathologies auto-immunes, cancéreuses ou hématologiques, cette technique est contre-indiquée.

7.2.2. PGRF (= Plasma Rich in Growth Factor)

Cette technique autologue utilise un plasma riche en facteurs de croissance ainsi que des protéines indispensables et favorisant la cicatrisation des muqueuses, la régénération des tissus durs et mous, et diminue les complications post-opératoires. Contrairement au PRF qui se présente sous la forme d'une membrane, le PGRF est sous forme de gel, ce qui s'explique par la présence de calcium.

Cette technique présente plusieurs avantages. Elle mélange des facteurs plaquettaires et plasmatiques, ne nécessite que peu de technicité, entraîne une diminution de l'inflammation et de la douleur car peu de leucocytes, accélère la cicatrisation, possède une action angiogénique grâce aux facteurs de croissances mais également une action anti-inflammatoire et anti-bactérienne.

Pour obtenir le PGRF, un prélèvement sanguin réalisé en début d'intervention (2 à 4 tubes) dans des tubes contenant un anticoagulant qu'est le citrate sodique sera centrifugé à deux reprises. Ce PGRF peut être utilisé sous forme de liquide, de coagulum ou de membrane de fibrine. Les patients présentant un problème de coagulation ou une maladie hématologique contre-indiquent ce type de manipulation.

En comparaison au PRF, le PGRF libère moins de facteurs de croissance, de globules blancs et de la fibrine ce qui le rend moins efficace. Le PRF présente l'avantage de contenir plus de plaquettes. De manière générale, le PRF est favorisé en raison de sa simplicité technique et de ses résultats.

7.2.3. Emdogain® (42)

L'Emdogain® est un mélange de DMA (mélange de protéines enrichies en amélogénines venant de la matrice amélaire des germes dentaires) avec un hydrogel servant à le stabiliser. Ce produit va stimuler plusieurs cellules et processus cellulaires afin de favoriser la cicatrisation. Ce gel présente un effet anti-inflammatoire, anti-microbien et antiseptique. Il accélère la réparation tissulaire et améliore la kératinisation de la cicatrice, stimule l'angiogenèse et évite la formation d'un épithélium jonctionnel long en inhibant la migration apicale post-opératoire de l'épithélium. Il stimule également la prolifération cémentoblastique, la croissance osseuse ainsi que la prolifération et la migration des cellules parodontales. Les parois radiculaires doivent être décontaminées

par un gel d'EDTA 24% pendant 2 min, suivi d'un rinçage abondant et soigneux. Le site est séché à l'aide de compresses stériles puis le gel est appliqué à partir de la région apicale jusqu'au tiers cervical. Le site est ensuite refermé à l'aide de sutures.

7.2.4. Nanocolles (43)

Les nanocolles sont des colles à base de nano particules (généralement silice ou oxyde de fer) et d'eau, capables de coller des hydrogels ou des tissus biologiques. Les molécules employées sont biocompatibles, et n'entravent pas le processus de cicatrisation. En plus d'être simples d'utilisation car l'adhésion est permise en milieu humide, ces colles ne traumatisent pas les tissus contrairement aux techniques de sutures traditionnelles. Cela amène un avantage supplémentaire : l'amenuisement du risque inflammatoire ou infectieux.

7.2.5. Régénération osseuse guidée (44,45)

En cas de présence d'une alvéole osseuse (après une avulsion dentaire ou une excision kystique), les tissus mous présentent un risque d'effondrement au sein de la crypte osseuse. Pour éviter ce phénomène, de l'os ou un substitut osseux est employé. Ce matériau peut avoir différentes origines : autogreffe (greffon provenant du patient lui-même), allogreffe (greffon provenant d'un autre patient), xélogreffe (greffon provenant d'une autre espèce, le plus souvent d'origine bovine ou porcine) et enfin alloplastique (greffon synthétique). Cette technique de ROG associée à une membrane permet de stabiliser le caillot et éviter ce phénomène d'effondrement des muqueuses. Également, en cas de morphotype gingival fin, une greffe osseuse diminue le risque de récession gingivale sur le long terme.

Conclusion

Ce travail a mis en lumière que la bonne gestion des tissus mous lors d'une chirurgie endodontique se fait au travers d'une multitude de détails tout du long de l'acte, aussi bien sur le matériel utilisé que sur les techniques employées. Au-delà de l'aspect esthétique initialement perçu, cette bonne gestion impacte tout autant le confort du praticien lors de l'intervention que celui du patient en post-opératoire. Ainsi, le résultat de l'intervention découle d'une réflexion réalisée en amont, visant à anticiper d'éventuelles difficultés, mais également à adapter la prise en charge du patient. Lors de la préparation de l'intervention chaque étape doit être anticipée. L'opérateur ne possède qu'un délai fixe afin de réaliser l'intervention : celui de la durée de l'anesthésie. L'évaluation de la difficulté doit en tenir compte. Une technicité trop élevée pour un praticien non expérimenté peut amener à une prise en charge non optimale pour le patient. C'est pourquoi une approche progressive des chirurgies endodontiques sur le plan de la difficulté est recommandée. Enfin, une évolution permanente des connaissances scientifiques tant sur les plans technique que théorique implique de se former continuellement. C'est à cette condition que le praticien peut offrir aux patients les meilleurs soins possibles.

Bibliographie

1. Ahmad IA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endod J.* 2009;42(11):963-72.
2. Simon S, Machtou P, Pertot WJ. *JPIO Endodontie*. 2e éd. 2020.
3. Khayat B, Jouanny G. *La chirurgie endodontique*.
4. Siqueira JF, Rôças IN, Hernández SR, Brisson-Suárez K, Baasch AC, Pérez AR, et al. Dens Invaginatus: Clinical Implications and Antimicrobial Endodontic Treatment Considerations. *J Endod.* 1 févr 2022;48(2):161-70.
5. Gallacher A, Ali R, Bhakta S. Dens invaginatus: diagnosis and management strategies. *Br Dent J.* 7 oct 2016;221(7):383-7.
6. Paqué F, Balmer M, Attin T, Peters OA. Preparation of Oval-shaped Root Canals in Mandibular Molars Using Nickel-Titanium Rotary Instruments: A Micro-computed Tomography Study. *J Endod.* 1 avr 2010;36(4):703-7.
7. Tang WR, Smales RJ, Chen HF, Guo XY, Si HY, Gao LM, et al. Prevention and management of fractured instruments in endodontic treatment. *World J Surg Proced.* 28 mars 2015;5(1):82-98.
8. Suter B. «Separated Root Canal Instruments – An overview of incidence, localisation, treatment strategies and outcome. *Swiss Dent J.* 1 mars 2017;127(3):233-7.
9. Pertot WJ, Simon S. *Le traitement endodontique*. Quintessence international. 2003. 127 p. (Réussir).
10. Nandakumar M, Nasim I. Management of perforation - A review. 2017;7(3).
11. Ricucci D, Martorano M, Bate AL, Pascon EA. Calculus-like deposit on the apical external root surface of teeth with post-treatment apical periodontitis: report of two cases. *Int Endod J.* 2005;38(4):262-71.
12. Ricucci D, Siqueira JF, Lopes WSP, Vieira AR, Rôças IN. Extraradicular Infection as the Cause of Persistent Symptoms: A Case Series. *J Endod.* 1 févr 2015;41(2):265-73.
13. Ricucci D, Candeiro GTM, Bugea C, Siqueira JF. Complex Apical Intraradicular Infection and Extraradicular Mineralized Biofilms as the Cause of Wet Canals and Treatment Failure: Report of 2 Cases. *J Endod.* 1 mars 2016;42(3):509-15.
14. Netter FH. *Atlas of human anatomy*. 5. ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2010. 532 p.
15. Wagner D, Offner D, Musset AM. Présentation d'un cas âgé de 10 ans souffrant d'une fracture radiculaire, le suivi sur 5 ans. *Int Orthod.* 1 déc 2017;15(4):728-39.

16. Gestion péri-opératoire des patients traités par antithrombotiques en chirurgie orale. Recommandations. Médecine Buccale Chir Buccale. 2015;21:S5-14.
17. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 13 juill 2024]. Prise en charge bucco-dentaire des patients à haut risque d'endocardite infectieuse. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3301328/fr/prise-en-charge-bucco-dentaire-des-patients-a-haut-risque-d-endocardite-infectieuse
18. Admin B. Mise à jour de la RFE Antibioprophylaxie 2017 - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2018 [cité 13 juill 2024]. Disponible sur: <https://sfar.org/mise-a-jour-de-la-rfe-antibioprophylaxie-2017/>
19. Salmon B, Moreau N, Funck-Brentano T. Inhibiteurs de la résorption osseuse et risque d'ostéonécrose des mâchoires (ONM). Rev Rhum Monogr. 1 sept 2021;88(4):298-308.
20. Dutheil F, Guillemin F, Biau J, Pham-Dang N, Saroul N, Clavère P, et al. Facteurs prédictifs de l'ostéoradionécrose mandibulaire après irradiation des cancers des voies aérodigestives supérieures. Cancer/Radiothérapie. 1 juill 2021;25(5):484-93.
21. Velvart P, Peters CI. Soft Tissue Management in Endodontic Surgery. J Endod. 1 janv 2005;31(1):4-16.
22. Logue T. Managing patients with gingival graft failure or loss. J Can Dent Assoc. 2014;80:e17.
23. Selimović E, Bečulić H, Begagić E, Galić I, Juković-Bihorac F, Memić Z. Correlation of Blood Pressure, Heart Rate and Pain with Anxiety, and Importance of its Prevention in Surgery of Impacted Third Molars Under Local Anesthesia. Arch Psychiatry Res Int J Psychiatry Relat Sci. 10 avr 2024;60.(1.):47-53.
24. Van Wijk AJ, Hoogstraten J. Reducing fear of pain associated with endodontic therapy. Int Endod J. 2006;39(5):384-8.
25. Cho YD, Kim KH, Lee YM, Ku Y, Seol YJ. Periodontal Wound Healing and Tissue Regeneration: A Narrative Review. Pharmaceuticals. 12 mai 2021;14(5):456.
26. Kruse C, Spin-Neto R, Wenzel A, Kirkevang LL. Cone beam computed tomography and periapical lesions: a systematic review analysing studies on diagnostic efficacy by a hierarchical model. Int Endod J. 2015;48(9):815-28.
27. Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and Direct Observation of Experimental Lesions in Bone: II†. J Endod. 1 nov 2003;29(11):707-12.
28. Basic Injection Technique. In: Local Anesthesia in Dentistry [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2024 [cité 13 nov 2024]. p. 217-40. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781394180189.ch13>

29. Metref Z, Belmabrouk C, Serradj SA. L'ANESTHÉSIE EN ENDODONTIE : REVUE DE LA LITTÉRATURE. Afr J Dent Implantol [Internet]. 2014 [cité 15 avr 2025];(4). Disponible sur: <https://revues.imist.ma/index.php/AJDI/article/view/6795>
30. Manuel de chirurgie orale: technique de réalisation pratique, maîtrise et exercice raisonné au quotidien. Rueil-Malmaison: Éd. CdP; 2012. (Collection JPIO).
31. calameo.com [Internet]. [cité 15 avr 2025]. Rapport Pathologie Muqueuse Buccale. Disponible sur: <https://www.calameo.com/read/005925913b375deb7e2a7>
32. Velvart P, Peters CI, Peters OA. Soft tissue management: flap design, incision, tissue elevation, and tissue retraction. Endod Top. 2005;11(1):78-97.
33. Guyot L, Seguin P, Benateau H. Techniques en chirurgie maxillo-faciale et plastique de la face [Internet]. Paris: Springer Paris; 2010 [cité 31 juill 2024]. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-2-8178-0073-8>
34. Philippe B. Parodontologie & dentisterie implantaire : Volume 1 : médecine parodontale (Coll. Dentaire). Lavoisier; 2014. 722 p.
35. Sasaki R, Taneda S, Okamoto T. Tatouage d'amalgame sur les gencives. Can Med Assoc J. 16 oct 2023;195(40):E1390-1.
36. zhermack. Astringents, hémostatiques et vasoconstricteurs dans la prise d'empreinte [Internet]. [cité 26 févr 2025]. Disponible sur: <https://magazine.zhermack.com/fr/etude-fr/agents-astringents-hemostatiques-vasoconstricteurs-prise-dempreinte/>
37. Gherlone E. L'impronta in protesi dentaria. Edra; 2017. 659 p.
38. Burkhardt R, Lang NP. Role of flap tension in primary wound closure of mucoperiosteal flaps: a prospective cohort study. Clin Oral Implants Res. 2010;21(1):50-4.
39. Nguyen TT. TECHNIQUES DE SUTURES EN PARODONTIE ET IMPLANTOLOGIE.
40. Garçon L, Perrot A. Hématologie. 5e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2024. (Les référentiels des collègues).
41. Julien NJ, Sandra ANL, Hp MM, Charles BM, Lawrence EEB. Tissue healing, maintenance and regeneration of post-extraction alveolar bone volume: interest of Platelet-Rich-Fibrin. Health Sci Dis [Internet]. 31 juill 2022 [cité 4 mars 2025];23(8). Disponible sur: <http://hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/3814>
42. Esposito M, Grusovin MG, Papanikolaou N, Coulthard P, Worthington HV. Enamel matrix derivative (Emdogain®) for periodontal tissue regeneration in intrabony defects. Cochrane Oral Health Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 7 oct 2009 [cité 15 avr 2025]; Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003875.pub3>

43. Meddahi-Pellé A, Legrand A, Marcellan A, Louedec L, Letourneur D, Leibler L. Organ Repair, Hemostasis, and In Vivo Bonding of Medical Devices by Aqueous Solutions of Nanoparticles. *Angew Chem Int Ed*. 16 juin 2014;53(25):6369-73.
44. Zubizarreta-Macho Á, Tosin R, Tosin F, Velasco Bohórquez P, San Hipólito Marín L, Montiel-Company JM, et al. Influence of Guided Tissue Regeneration Techniques on the Success Rate of Healing of Surgical Endodontic Treatment: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Clin Med*. 18 févr 2022;11(4):1062.
45. Park WB, Park W, Lim SW, Han JY. Periodontal Phenotype Modification Using Subepithelial Connective Tissue Graft and Bone Graft in the Mandibular Anterior Teeth with Mucogingival Problems Following Orthodontic Treatment. *Medicina (Mex)*. mars 2023;59(3):584.

Table des figures

Figure 1 : incisive latérale droite mandibulaire présentant une minéralisation de la moitié cervicale du canal radiculaire issu du cours du Dr GAMBIEZ sur l'évaluation de la difficulté en endodontie

Figure 2 : radiographies illustrant des cas de dens in dente (4)

Figure 3 : radiographie rétroalvéolaire d'une incisive centrale maxillaire gauche immature

Figure 4 : variations anatomiques endocanalaire en coupe axiale

Figure 5 : radiographie rétroalvéolaire d'une première molaire maxillaire gauche présentant un instrument fracturé dans le tiers apical dont le retrait serait trop complexe ou délabrant pour la racine (8)

Figure 6 : schéma illustrant la création d'une butée lors de la préparation canalaire (9)

Figure 7 : radiographie rétroalvéolaire d'une première molaire mandibulaire droite présentant une perforation latéro-radiculaire distale de la racine mésiale dans la zone de la furcation avec un cône de gutta passant au travers

Figure 8 : radiographie rétroalvéolaire montrant des couronnes solidarisées de 32 à 35 et présentant des LIPOE

Figure 9 : deuxième prémolaire mandibulaire droite présentant une infection persistante due à la présence de biofilm sur la surface radiculaire (13)

Figure 10 : radiographies illustrant à gauche un kyste en poche et à droite, un kyste vrai

Figure 11 : trajet de l'artère grande palatine

Figure 12 : schéma de la mandibule illustrant les repères osseux anatomiques dont le foramen mentonnier (14)

Figure 13 : radiographie illustrant une fracture radiculaire sur une incisive maxillaire centrale (15)

Figure 14 : photographie intrabuccale centrée sur le secteur antérieur mandibulaire présentant une cicatrice gingivale (22)

Figure 15 : photographie intrabuccale centrée sur le secteur antérieur mandibulaire présentant une récession des papilles interdentaires

Figure 16 : schéma accompagné d'une photo intrabuccale centrée sur les incisives mandibulaires détaillant l'anatomie des tissus parodontaux

Figure 17 : schéma illustrant la vascularisation des tissus parodontaux

Figure 18 : schéma illustrant la classification de Maynard & Wilson de 1979

Figure 19 : seringue à aspiration (iconographie personnelle)

Figure 20 : forme de harpon située au bout du piston (iconographie personnelle)

Figure 21 : seringue auto-aspirante (iconographie personnelle)

Figure 22 : aiguille à triple biseau

Figure 23 : points d'injections para-apicaux en vestibulaire du secteur antérieur maxillaire pour intervention sur une 12 (iconographie personnelle)

Figure 24 : complément vestibulaire sur la ligne muco-gingivale pour intervention sur une 12 (iconographie personnelle)

Figure 25 : complément palatin à l'aplomb de la racine du secteur antérieur maxillaire pour intervention sur une 12 (iconographie personnelle)

Figure 26 : points d'injections para-apicaux en vestibulaire pour intervention sur une 15 (iconographie personnelle)

Figure 27 : rappel palatin pour intervention sur une 15 (iconographie personnelle)

Figure 28 : points d'injections para-apicaux en vestibulaire pour intervention sur une 16 (iconographie personnelle)

Figure 29 : points d'injections en palatin d'une première molaire maxillaire (iconographie personnelle)

Figure 30 : points d'injections en vestibulaire du secteur antérieur mandibulaire pour intervention sur une 42 (iconographie personnelle)

Figure 31 : complément lingual du secteur antérieur mandibulaire pour intervention sur une 42 (iconographie personnelle)

Figure 32 : points d'injections en vestibulaire du secteur prémolaire mandibulaire (iconographie personnelle)

Figure 33 : anesthésie du bloc alvéolaire inférieur communément appelé anesthésie à l'épine de Spix (iconographie fournie par le Dr GAMBIEZ)

Figure 34 : De droite à gauche, lames 15, 15C, microlame 69 et manche rond de bistouri

Figure 35 : incision intrasulculaire (iconographie personnelle)

Figure 36 : incision à la base de la papille (iconographie personnelle)

Figure 37 : incision sous-marginale (iconographie personnelle)

Figure 38 : décolleurs de Prichard à gauche et de Molt à droite

Figure 39 : écarteur de Kim à gauche et de Carr à droite

Figure 40 : écarteur de Farabeuf à gauche et écarteur de Minnesota à droite

Figure 41 : lambeau triangulaire (iconographie personnelle)

Figure 42 : lambeau trapézoïdal (iconographie personnelle)

Figure 43 : aiguille à pointe ronde

Figure 44 : aiguille à pointe triangulaire tranchant extérieur à gauche et intérieur à droite

Figure 45 : formes d'une aiguille de suture

Figure 46 : pince porte-aiguille standard (iconographie personnelle)

Figure 47 : pince porte-aiguille Castro-Viejo (iconographie personnelle)

Figure 48 : nœud de chirurgien

Figure 49 : suture simple

Figure 50 : suture simple continue

Figure 51 : suture suspendue (39)

Figure 52 : triple suture suspendue (3)

Figure 53 : suture suspendue continue

Figure 54 : suture matelassier verticale interne

Figure 55 : suture matelassier verticale interne suspendue(3)

Webographie

1. <https://dr-gabriela-montero.chirurgiens-dentistes.fr/endodontie-nogent-sur-marne/traitement-dent-immature/>
2. <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/anatomie-dentaire>
3. <https://conseildentaire.com/glossary/fausse-route-2/>
4. https://forum.eugenol.com/sujets/399377-46-parodontite-apicale-chronique-traitement-non-chirurgical?page=2&scroll_to=post_728417
5. <https://archives.uness.fr/sites/campus-unf3s-2014/chirurgie-maxillo-faciale-et-stomatologie/enseignement/stomatologie7/site/html/3.html>
6. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/gestion-risque-anatomique-lors-prelevement-palatin/>
7. <https://parodontologieparis.com/recessions-gingivales>
8. <https://dr-galeazzi-jean-marc.chirurgiens-dentistes.fr/activites/parodontologie/qu-est-ce-que-le-parodonte/>
9. <https://slideplayer.fr/slide/2490568/>
10. <https://www.septodont.fr/1-3-636-10/ANESTHESIE/AIGUILLES/AIGUILLES/Septoject>
11. <https://www.tecniwork.it/fr/podologie/product/Lames-de-bistouri-professionnel-st%C3%A9riles-%C3%A0-usage-unique-Paramount>
12. (https://www.swann-morton.com/product_range/1.php)
13. <https://www.dental-direct.no/swann-morton-sterile-blade-nr69-25stk-til-micro-kirugi>
14. <https://www.innovdentaire.ch/produit/manche-de-bistouri-pour-micro-lames-135mm/>
15. <https://www.dental-addict.be/fr/instruments/11868-decolleurs-le-decolleur-de-prichard-pr3.html>
16. <https://www.dental-addict.be/fr/instruments/11869-decolleurs-le-decolleur-de-molt.html>

17. <https://www.kohler-medizintechnik.de/fr/produits/endodontie/%C3%A9carteurs-endodontiques-chirurgicales-suivant-dr.-syngcuk-kim/7571-manche-pour-%C3%A9carteur-endo-du-dr-kim-avec-vis-115-mm/>
18. <https://www.kohler-medizintechnik.de/fr/produits/endodontie/%C3%A9carteurs-endodontiques-chirurgicales-suivant-dr.-syngcuk-kim/7571-manche-pour-%C3%A9carteur-endo-du-dr-kim-avec-vis-115-mm/>
19. <https://www.collinmedical.fr/en/ecarteurs-doubles/2498-ecarteur-farabeuf-par-paire-larg-8mm-lu-10mm-l-10cm.html>
20. <https://hufriedygroup.eu/fr/produits/produits-dinstrumentation-et-de-procedure/chirurgie/ecarteurs/ecarteurs-de-joues/ecarteur-minnesota>
21. <https://www.sutures.be/wp-content/uploads/Type-aiguilles.pdf>
22. <https://www.sutures.be/wp-content/uploads/Type-aiguilles.pdf>
23. <https://www.sutures.be/wp-content/uploads/Type-aiguilles.pdf>
24. <https://www.vetsurgeryonline.com/knots/>
25. <https://www.shutterstock.com/fr/image-vector/surgical-stitches-patterns-stitching-methods-shapes-2261537743>
26. <https://www.shutterstock.com/fr/image-vector/surgical-stitches-patterns-stitching-methods-shapes-2261537743>
27. <https://tpdentaire.fr/wp-content/uploads/2017/10/Poly-incisions-et-sutures.pdf>
28. <https://carrefour-dentaire.clicforum.fr/t6981-papille-decapitee.htm>
29. <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/cicatrisation/11989>

Table des abréviations

LIPOE = Lésion inflammatoire péri-apicale d'origine endodontique

BPs = Bisphosphonates

MA = Muqueuse alvéolaire

GA = Gencive attachée

ROG = Régénération osseuse guidée

Table des tableaux

Tableau 1 : tableau récapitulant les facteurs influençant le choix du type d'incision horizontale

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2025 –

La gestion des tissus mous lors d'une chirurgie endodontique / **Antoine MARANT**. - p. (89) : ill. (55) ; réf. (45).

Domaines : Chirurgie, Endodontie

Mots clés Libres : tissus mous, chirurgie endodontique

Résumé de la thèse en français

La bonne gestion des tissus mous lors d'une chirurgie endodontique permet d'obtenir une cicatrisation optimale et un résultat esthétique durable. Cette thèse propose une analyse approfondie des différentes approches chirurgicales influençant la cicatrisation des tissus mous.

Les types d'incisions, les techniques de suture, ainsi que le choix des biomatériaux sont examinés afin d'identifier les facteurs favorables à une bonne cicatrisation. L'objectif est de fournir aux praticiens des repères cliniques solides pour optimiser leurs interventions et améliorer le pronostic global des chirurgies endodontiques.

JURY :

Président : Pr ROBBERECHT Lieven

Assesseurs : Dr GAMBIEZ Alain

Dr BEDEZ Maxime

Dr PERSONN Henri

Membres invités