

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
Scientifique

Université de constantine3
Faculté de médecine
Département de chirurgie dentaire

Éviction des bris d'instruments endo-canalaire

Plan :

Introduction

I- Définition de la fracture instrumentale

II- Alliages employés dans la fabrication des instruments endodontiques

III- Étiologies de fractures instrumentales

IV- Facteurs influençant le retrait des instruments fracturés :

- 1- L'anatomie canalaire
- 2- La localisation du fragment
- 3- Le type d'instrument fracturé
- 4- Type d'alliage

V- Pronostic de la dent présentant un fragment d'instrument fracturé:

VI- Moyens et techniques de retrait des fragments d'instruments fracturés :

- 1- Radio préopératoire
- 2- Améliorer l'accès coronaire
- 3- Technique du BY-PASS
- 4- Instrumentations ultrasonores
- 5- Instruments de préhension
- 6 - Cas particuliers de fracture du bourre-pate de Lentulo et de thermocompacteur
- 7- Laser optique ND:YAG et Er : YAG
- 8- La voie chirurgicale rétrograde

VII- Complications

Conclusion

Année universitaire :2023/2024

Introduction :

La fracture instrumentale en endodontie est une complication entravant le bon déroulement du traitement endodontique.

La gestion du bris instrumental devrait être fondée sur une connaissance approfondie des taux de réussite de chaque option thérapeutique. Le but étant de trouver un compromis entre les risques potentiels du retrait et les bénéfices escomptés.

I- Définition de la fracture instrumentale:

La fracture est la séparation ou la fragmentation d'un corps solide en deux ou plusieurs parties sous l'action de contraintes. L'endommagement passe par la formation (phase d'amorçage) et la propagation (phases de croissance et de coalescence) de cavités au sein du matériau avant d'aboutir à la fracture.

I- Alliages employés dans la fabrication des instruments endodontiques :

A- Alliages d'acier inoxydable : Ce sont des métaux à base de fer et au moins 10% de chrome (rôle ; diminuer risque de corrosion).

B- Alliages en nickel-titane : Appelés aussi les alliages à mémoire de forme (AMF). Ils ont un comportement super élastique. Composés de 50% nickel et 50% titane.

III- Étiologies de fractures instrumentales :

A-Facteurs liés au praticien :

1-Le non-respect du protocole du fabricant :

Il est admis aujourd'hui qu'avant l'utilisation d'une instrumentation de mise en forme canalaire mécanisée il est indispensable de réaliser un cathétérisme (une pré-instrumentation avec des limes de faible conicité et diamètre).

2-Utilisation inappropriée de l'instrument :

- Mésusage :

*Évaluer préalablement l'anatomie canalaire avec une ou deux radiographies rétro alvéolaires préopératoires

*Toujours travailler dans un canal préalablement perméabilisé

*Toujours travailler dans un canal rempli de solution d'irrigation

*Travailler avec un contre-angle adapté, notamment avec contrôle de vitesse et decouple

*Ne jamais forcer sur un instrument endodontique

*Inspecter l'instrument avant et après chaque passage

*Nettoyer l'instrument à l'aide d'une compresse imbibée d'hypochlorite de sodium

*Écarter les instruments détériorés et les instruments utilisés à plusieurs reprises même s'ils ne présentent pas de signes de fatigue visibles.

- Irrigation :

La lubrification diminue la friction entre deux objets solides. Il est impératif d'utiliser les instruments de cathétérisme et de préparation canalaire dans des canaux baignés de solution d'irrigation pour réduire la friction et éliminer les débris.

- Fréquence d'utilisation :

La fréquence d'utilisation de l'instrument endodontique est le facteur le plus abstrait à étudier.

- Vitesse de rotation :

La plupart des fabricants recommandent l'utilisation d'une vitesse de rotation variant de 150 à 350 tours par minute (tr/min). Le plus grand nombre de fractures instrumentales a été reporté lorsque la vitesse de rotation est comprise entre 300 et 350 tr/min.

- **Torque :**

Le torque est la quantité de mouvement rotationnel transmise à un instrument mécanisé. Pour réduire le risque de fracture par torsion, les forces en direction apicale doivent être évitées durant le travail, l'instrument doit avancer tout seul dans le canal et l'opérateur doit juste l'accompagner avec des mouvements de remontée tout en s'appuyant contre les parois canalaires.

B - Facteurs liés à l'instrument :

1- Type d'alliage :

Acier inoxydable : Leur inconvénient majeur est leur rigidité, elle est la cause de transport canalaire, de déchirure apicale ou de fausse route, surtout à fort diamètre de pointe.

Nickel-titane :

Lors d'un traitement endodontique, les contraintes en flexion subies par l'instrument en nickel-titane permettent à l'alliage de devenir superélastique. Cette propriété donne à l'alliage en nickel-titane la possibilité de se déformer d'environ 8% à 20°C (contre 0,2% pour l'acier inoxydable) de façon réversible.

Ces instruments sont en effet 6 à 8 fois plus flexibles et 2 à 4 fois plus résistants à la torsion que leurs semblables en acier inoxydable. Leur résistance à la corrosion est comparable.

2-Géométrie de l'instrument :

Diamètre de pointe et design de pointe :

Dans le cas des instruments standardisés en acier inoxydable, le diamètre de la pointe varie de 6 à 140 centièmes de millimètre. Avec une conicité constante de 2%.

Les instruments avec un faible diamètre ont l'avantage d'être flexibles permettant une meilleure négociation des courbures. Cependant, ils sont particulièrement sensibles aux forces exercées par l'opérateur et se déforment facilement.

La pointe des instruments en acier inoxydable présente une angulation de 75° +/- 15° par rapport à la lame active. Cela lui confère une efficacité de pénétration et de coupe. Toutefois, le risque de déviations de trajectoire est grand.

L'instrument mécanisé en NiTi a tendance à être « aspiré » en direction apicale et à se visser dans la dentine radiculaire. Pour y remédier, les pointes d'aujourd'hui sont non actives et présentent une transition moins agressive.

B- Facteurs dentaires :

1-Contraintes coronaires :

Les entrées canalaires sont habituellement cachées par les éperons dentinaires (triangle de Schilder) situés sur les parois de la chambre pulpaire. Une fois la chambre pulpaire repérée et élargie, les éperons dentinaires sont éliminés avec le matériel adapté. Cela permet de diminuer les contraintes sur les instruments risquant d'accélérer la fatigue cyclique. L'angle d'entrée canalaire est redressé réduisant ainsi le risque de fracture par flexion.

2-Contraintes radiculaire :

Lors de l'instrumentation, la friction pariétale limite la progression de l'instrument dans le canal. Le praticien exerce une pression axiale sur l'instrument pour le faire avancer dans le canal, l'instrument risque de s'engainer puis se fracturer par torsion.

Le risque de fracture instrumentale augmente avec la complexité radiculaire

C'est au niveau de la zone où le rayon de courbure est plus faible que les contraintes de flexion sont maximales. La fatigue cyclique est accentuée à ce niveau et le risque de fracture par flexion est majoré. Ce risque est d'autant plus grand que l'instrument est de gros diamètre.

IV- Facteurs influençant le retrait des instruments fracturés :

La difficulté à éliminer ces instruments dépend essentiellement de 4 facteurs:

1. L'anatomie canalair : la possibilité d'accéder et de pouvoir contourner un instrument fracturé dépend de la section du canal, de son diamètre, de la présence d'une courbure, de l'épaisseur de la dentine et de la présence de concavité radiculaire

2. La localisation du fragment :

- la probabilité de retirer un instrument est d'autant plus importante qu'il se trouve dans une portion rectiligne du canal, et en position coronaire.
- Un instrument partiellement engagé dans une courbure peut être retiré s'il est possible de le contourner, ou si au moins 1/3 de sa longueur est accessible. Si en revanche un instrument est fracturé dans sa totalité au-delà d'une courbure, la seule possibilité consiste à le contourner, mais les probabilités de retrait sont très faibles.

3. Le type d'instrument fracturé :

- La difficulté de la procédure n'est pas la même si l'instrument fracturé est un Lentulo ou un instrument de préparation canalair (Un instrument d'obturation canalair (Lentulo) est plus facile à retirer qu'un instrument de préparation canalair car ce dernier est parfois engagé dans le canal)

4. Type d'alliage :

Les limes en acier sont en règle générale plus faciles à éliminer que les instruments en Nickel titane qui ont tendance à se fracturer apicalement.

V- Pronostic de la dent présentant un fragment d'instrument fracturé: Dépend de plusieurs facteurs :

- Du statut initial de la dent traitée (pulpée , nécrosée, présence d'une lésion périapicale.
- Des conditions dans lesquelles est réalisé le traitement endodontique
- Du temps opératoire au cours duquel l'instrument s'est fracturé
- La localisation du fragment (1/3 coronaire, 1/3 moyen, 1/3 apical, au-delà d'une courbure)

VI- Moyens et techniques de retrait des fragments d'instrument fracturé:

Il est Important de comprendre que le fragment fracture ne constitue pas en lui-même un risque direct d'échec endodontique, mais un risque indirect du fait qu'il interdit l'accès à la portion canalair située apicalement qui ne pourra être ni désinfectée ni obturée .

Face à cette obstruction canalair, il est nécessaire d'adopter une démarche clinique systématique:

1- Radio préopératoire : Une analyse minutieuse de différents clichés radiographiques, orthogonal et excentré(s) permet de visualiser:

- le canal dans lequel se trouve le fragment
- la taille du fragment
- la nature de l'instrument (lentulo, instrument manuel...)
- sa localisation dans le canal
- les structures radiculaires (longueur, courbure, épaisseur de dentine)
- les défauts de l'accès préalablement réalisé.

Important : *Le retrait d'un instrument fracturé, quel qu'il soit, ne doit jamais être tenté avec des instruments nickel-titane rotatifs, sous peine de fracturer ces derniers et de compliquer encore plus la situation.*

2-Améliorer l'accès coronaire: Elle consiste à réaménager la voie d'accès et à créer un accès direct au fragment fracturé dans le canal en supprimant toutes les contraintes coronaires.

-Cette étape est fondamentale car elle permet :

* contrôler les instruments de retrait en les libérant parfaitement dans la partie coronaire.

* d'avoir un accès visuel direct au fragment s'il n'est pas localisé au-delà d'une courbure canalaire.

Cette mise en continuité des parois camérales et radiculaires peut se faire avec différents instruments:

- **Foret de Gates** qui travailleront en retrait, et en appui sur la paroi opposée à la courbure .
- **Endoflare® ou lime Re® du concept REndo ®** (Micro-Méga France)
- **Inserts ultrasonores diamantés du type ET20D®** (Acteon Satelec France).

3-Technique du BY-PASS : en première intention

- Elle consiste à obtenir un passage à côté de l'instrument à l'aide d'une lime de petit diamètre enduite d'un agent chélatant (EDTA) animé de mouvement de remontoir de montre

- Une fois passé, l'instrument peut soit être supprimé du canal, soit être inclus dans le matériau d'obturation.

NB! Dans le cas de pluri radiculée, il est recommandé de protéger l'entrée des canaux avec une boulette coton, afin d'éviter que l'instrument remonté d'un canal ne retombe dans un autre

4-Instrumentations ultrasonores : En cas d'impossibilité d'utilisation du BY-PASS

Dans ce cas, le fragment doit être retiré pour libérer l'accès au canal, la pointe d'un foret de Gate n°4 est supprimée avec un disque ou une fraise diamantée , cet instrument modifié est utilisé de façon à créer un plateau au contact de l'instrument à éliminer.

Un insert ultrasonore est ensuite utilisé pour créer une tranchée tout autour du fragment afin de le dégager sur un ou deux millimètres.

- Une fois partiellement dégagé, un insert ultrasonore en titane (**ProUltra7 ou 8**) est utilisé avec un mouvement de dévissage pour le mobiliser.

NB! Les inserts doivent être utilisés sans irrigation pour un meilleur contrôle visuel

5-Instruments de préhension : Dans le cas où les vibrations ultrasonores ne suffisent pas, un instrument de préhension s'avère très utile

La plupart des systèmes de retrait sont basés sur l'utilisation d'un tube creux destiné à venir recouvrir l'extrémité coronaire du fragment qui y est secondairement coincé. Une fois agrippé, le tout est animé d'un mouvement de dévissage pour sortir le fragment du canal(sauf dans le cas d'un Lentulo fracturé)

A-Micro Kit Masserann® (Micro-Méga) : Elle se compose d'un tube creux, avec un étranglement dans sa partie apicale, dans lequel un pointeau (tige) viendra bloquer le morceau d'instrument brisé

- Dans un premier temps, des forets trépan vont dégager la tête du fragment métallique en éliminant la dentine. Ils sont montés sur contre-angle (sens anti-horaire) à faible vitesse ou peuvent être utilisés avec une clé à main.

Quand une gorge (tranché) de 1 à 2 mm a été obtenue autour de l'instrument, on peut alors introduire la pince de préhension

La limite d'utilisation de ce concept réside dans:

- la rigidité des instruments exige de travailler que dans la portion rectiligne du canal .

-la perte de substance dentinaire, ce qui rend le technique contre indiquée dans une racine plate ou grêle.

B- Le système IRS® (Instrument Removal system-Maillefer) : Le système est composé d'un tube creux, à l'intérieur duquel coulisse une tige métallique .

Ce tube creux existe en deux versions , rouge ou noire, présentant respectivement un diamètre extérieur de 0,8 mm et 1mm.

Directement dérivé du système Masserann, l'IRS permet de travailler selon le même concept à quelques différences importantes :

- il n'existe pas de foret trépan mais seulement des pinces de préhension dans des tubes creux avec pointeaux. Le pointeau se visse en sens anti-horaire.
- Le principe de blocage du fragment métallique n'est plus un étranglement sur l'extrémité mais une petite fenêtre latérale .
- Les diamètres externes des tubes creux sont beaucoup plus petits que ceux des Masserann (une meilleure économie tissulaire, mais l'inconvénient majeur qui en résulte est une très faible résistance mécanique).
- l'extrémité du tube creux, qui présente un biseau à 45° (alors que sur le Masserann, elle est plate). Ce biseau permet de bien dégager le fragment brisé de la paroi contre laquelle il s'appuie.

C- Autres systèmes :

Le kit Meitrac (Meisinger, États-Unis) qui reprend complètement le kit de Masserann avec forets trépan et pince de préhension

Le Roydent extractor (Roydent Dental Product, États-Unis), où la pince de préhension est une mini pince à sucer, est un autre système original

Le kit Endo Rescue (Komet) : Se compose de cinq instruments : une fraise cylindro-conique à extrémité non travaillante, un foret de Gates n° 4 court, un foret de Gates n° 3, un pointeur et un trépan

- Les forêts de Gates n°4 et n°3 servent à créer un accès direct vers la tête de l'instrument en brossant la paroi de sécurité .
- Ensuite, à l'aide du pointeur à extrémité concave, la plateforme de travail est réalisée centrée sur l'instrument fracturé .
- Enfin, le trépan utilisé soit manuellement soit sur un contre angle réducteur dans le sens antihoraire, il vient créer une gorge autours de l'instrument fracturé et le dégage des contraintes pariétales. Le fragment ressort le plus souvent coincé dans la lumière du trépan

6 - Cas particuliers de fracture du bourre-pate de Lentulo et de thermocompacteur :

Un thermocompacteur ou un Lentulo brisés devront sortir avec un mouvement de vissage dans le sens horaire. En effet, si l'on tente de tirer, on n'aboutira pas à grand-chose, et si l'on tente de dévisser, on verra l'instrument progresser en direction de l'apex, ce qui n'est pas le but recherché

A- bourre-pate de Lentulo:

- Très souvent, les bourre pates de Lentulo sont enrobés de pâte canalaire quand ils se brisent. Il conviendra alors de dissoudre la pâte à l'aide d'un solvant et de commencer manuellement par une lime H 15/100 ou plus.
- Lime H 25 ou 30, voir plus est passée entre le Lentulo et les parois canalaires, ou à l'intérieur des spires, pour « Accrocher » le Lentulo et tenter de l'extraire.
- Éviter de tirer d'emblée le Lentulo car il s'étire et il se casse

Le solvant est très régulièrement renouvelé et rincé à l'hypochlorite de sodium, en sachant que plus l'instrument se rapproche de l'apex, moins on utilisera de solvant.

Quand toute la pâte est éliminée, on insère alors la lime ultrasonore de la même façon que précédemment.

Parfois l'instrument est coincé dans le canal et l'activation des limes ultrasonores est insuffisante pour le déloger. On a alors besoin des extracteurs de Masseran ou IRS;

Ces derniers tractent le fragment par rotation horaire = vissage (contrairement à tous les autres instruments)

B- Le thermocompacteur :

Si la fracture concerne quelques millimètres de la pointe suite à une pression excessive ou de fatigue cyclique, le fragment est généralement noyé dans une masse de gutta-percha, et il sera facile à éliminer, après élimination de la gutta.

- Si le thermo compacteur s'est fracturé suite à une erreur du sens de rotation, un long fragment est en général vissé dans les parois dentinaires, et l'instrument dépasse souvent la zone périapicale. Dans ce cas, il est difficile voire impossible à éliminer.

- Son extrémité coronaire dégagée puis vibrée aux ultrasons avant d'être bloqué avec un extracteur de Masseran et dévissé dans le sens horaire (comme le Lentulo).

7- Laser optique (Nd:YAG et Er : YAG) : En présence d'instruments fracturés il agit:

- Sur la dentine en l'éliminant autour de l'instrument (avec risque de perforation).

- Sur le ciment de scellement en induisant des craquelures et des crevasses, de ce fait , élimination aisée avec un insert.

- laser optique Nd : YAG permet, dans certaines conditions, de vaporiser l'instrument

- La fibre optique doit être placée au contact du fragment. Il faut toutefois veiller à ne pas provoquer de surchauffe des parois radiculaires environnantes

8- La voie chirurgicale rétrograde : En cas d'échec des tentatives de retrait du fragment par voie orthograde et devant la persistance ou l'apparition d'une pathologie, un retraitement par voie chirurgicale pourra être envisagé.

Les techniques actuelles de chirurgie endodontique permettent de:

- Soit Extirper le fragment s'il est situé dans le tiers apical et visible par voie rétrograde.

- Soit Nettoyer et de désinfecter la portion du canal située apicalement par rapport au fragment avant obturation à retro.

VII- Complications :

1- Échauffement : La technique utilisant les inserts ultrasonores et le laser sont les techniques les plus susceptibles de provoquer une telle complication.

Cette chaleur est transmise au parodonte à travers les parois radiculaires et peut provoquer un processus inflammatoire, voire à terme la perte de la dent .

2- Fracture instrumentale secondaire : C'est la fracture du bris instrumental lui-même, mais aussi celle des instruments utilisés pour son élimination.

3- Extrusion du bris instrumental : L'extrusion du bris instrumental en direction apicale voire au-delà de l'apex survient habituellement lorsqu'une pression excessive est appliquée sur le bris instrumental.

4- Fragilisation des parois radiculaires : Conséquences de la réalisation de l'accès direct sur les parois radiculaires, les cercles rouges montrent les zones de moindre résistance .

5- Butée : (une marche canalaire artificielle) La butée peut empêcher l'opérateur d'atteindre la longueur de travail

6- Faux canal : En présence de butée, la poursuite d'un travail en force avec des instruments peu flexibles peut aboutir à la création d'un faux canal.

7- Déchirure apicale : la sur-instrumentation de la région apicale peut être à l'origine d'une déchirure apicale aussi appelée zipping .

8- Perforations radiculaires : Ce risque est d'autant plus grand que la courbure de la racine est accentuée.

9- Fracture radiculaire verticale : Elle est due essentiellement à la diminution de la résistance radiculaire du fait de la perte dentinaire importante

Conclusion :

Malgré l'évolution des moyens et techniques pour l'éviction des bris instrumentaux endodontiques, il est illusoire de penser que tous les fragments d'instruments peuvent être retirés.

Cliniquement, il s'agit de tenter successivement plusieurs techniques afin d'essayer d'en récupérer le plus grand nombre, tout en gardant à l'esprit que l'acharnement à vouloir absolument retirer un instrument peut aboutir à une perforation ou à une fragilisation importante de la racine.