

## **Introduction**

L'exercice de la médecine dentaire expose à des risques infectieux élevés.

La propagation d'infections redoutables telles que le SIDA, l'hépatite B et C et, l'apparition de nouvelles pathologies infectieuses transmissibles induisent une gestion accrue du risque contaminant.

L'hygiène et l'asepsie doivent être une démarche systématique à laquelle les chirurgiens-dentistes ne peuvent déroger.

Il s'agit de protocoles appliqués dans l'espoir d'atteindre l'hypothétique « niveau zéro » du risque infectieux nosocomial, ces protocoles ne sont autres que la chaîne d'asepsie.

### **1. Notions de base**

#### **1.1 L'asepsie**

C'est l'ensemble des mesures propres à empêcher tout apport exogène de microorganismes ou de virus

- ✓ **Éviter** une surinfection du site opératoire;
- ✓ **Prévenir** toute contamination d'un individu à l'autre

#### **1.2 L'antisepsie**

Ensemble des procédés employés pour éliminer le risque d'infection microbienne de surface (peau, muqueuse) ; l'antisepsie est l'un des fondements de l'hygiène buccale.

#### **1.3 La désinfection**

C'est la destruction momentanée des microbes présents sur un matériel ou sur une surface,

À la différence de l'antisepsie, la désinfection ne s'applique pas à un malade mais à son environnement (linge, literie locaux, immobilier et instruments...)

La désinfection peut être physique (chaleur sèche) ou chimique (eau de javel...)

#### **1.4 Décontamination**

Opération au résultat momentané permettant d'éliminer, de tuer ou d'inhiber les micro-organismes indésirables.

#### **1.5 Stérilisation**

Opération permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes portés par des milieux inertes contaminés.

#### **1.6 Antiseptiques (ATS)**

Substances ou préparations qui permettent le traitement des tissus vivants en tuant ou en inhibant les bactéries, les champignons ou les spores et/ou en inactivant les virus.

#### **1.7 Antibactérien**

Qualifie un produit ou un procédé dont on ne précise pas si son activité est bactéricide ou bactériostatique.

#### **1.8 Antifongique**

Qualifie un produit ou un procédé dont on ne précise pas si son activité est fongicide ou fongistatique.

## 1.9 Germicide

Terme désignant un produit ou un procédé capable de tuer certains micro-organismes ou d'inactiver les virus.

## 1.10 Infection nosocomiale

- Une infection est dite nosocomiale, si elle est absente lors de l'admission du patient dans un établissement de santé et qu'elle se développe 48 heures au moins après son admission. (virus, bactéries, champignons)
- Le patient comme le praticien sont exposés à une infection nosocomiale par une contamination croisée

## 2. Agents infectieux

### *Conventionnels (CB)*

- Herpès simplex, Infections respiratoires basses, Candida albicans,
- Virus véhiculés par le sang HVB, HVC, HIV

### *Non conventionnels (Prions)*

- Encéphalites Spongiformes, Creutzfeldt-Jakob
- Résistants procédés courants d'inactivation physiques et chimiques

### *Récemment apparus*

- Grippe Aviaire H5N1
- Grippe porcine AH1N1

## 3. Mesures d'hygiène

### 3.1 Cabinet

#### a) Recommandations

- Aération des pièces : 20 mn/j
- Mobilier à contours arrondi + parois lisses (pas de niches bactérienne )
- Eviter les recoins (nettoyage facile)
- Revêtement de sols adaptés
- Privilégier les meubles sans poignée (ouverture et fermeture par effleurement)

#### b) Nettoyage des postes de travail et des locaux

**Zone 1** : le risque infectieux est minime, il s'agit essentiellement des halls d'entrée, couloirs de circulation, escaliers. Le traitement requis est un nettoyage de type «domestique» quotidien.

**Zone 2** : dans cette zone sont regroupés la salle d'attente, le bureau, le cabinet de consultation ou de soins, et la salle de stérilisation

**Zone 3** : il s'agit de la salle d'intervention chirurgicale (implantologie, greffe osseuse), et des toilettes. Le traitement requis pour les zones 2 et 3 est le « bio nettoyage » quotidien, ou plus si nécessaire, avec alternance de produits détergents et de produits détergents-désinfectants.

c) **Bio nettoyage** : méthode destinée à réduire la contamination des surfaces et des sols, il concerne essentiellement les zones 2 et 3, Il comporte:

- Evacuation des déchets.
- Dépoussiérage humide.
- Nettoyage et désinfection.

*La fréquence d'application*

- Sol : 02 fois / j
- Murs : 03 fois tous les 06 mois
- Plafond : 01 fois / an.
- Le mobilier: Portes, sièges, bureaux, tables et téléphone 01 fois / j .
- Les dispositifs médicaux (unit, radio, scialytique) et les plans de travail sont nettoyés et désinfectés par l'assistante après chaque patient
- Système d'aspiration
  - Embouts : usage unique (pompe à salive, spray air-eau)
  - Tubulure: Nettoyage et désinfection après chaque acte sanglant, rinçage avec un demi-litre d'eau après chaque acte

### 3.2 Patient

a) **Recommandations:**

- ✓ Aspiration chirurgicale: lutte contre l'aérocontamination + aérosols + débris chargés d'agents infectieux
- ✓ Champ opératoire: protection du site chirurgicale de toute contamination provenant de l'environnement immédiat (cheveux, cou,...)
- ✓ Couvrir poitrine et visage en cas de chirurgie
- ✓ Digue conseillée (obligatoire pour l'endodontie)

b) **L'antiseptie buccale et péribuccale :**

- ✓ Réduction du taux de la flore commensale au niveau des muqueuses buccales, des dents et de la peau
- ✓ Badigeonnage à l'aide de compresses stériles imbibées de solution antiseptique adaptée ou un rinçage par bain de bouche avant tout traitement (*Chlorhexidine à 2% ou les fluorures d'amine ou d'étain ou la polyvinyle pyrolidone iodée*)

c) **Purge des cordons**

- ✓ Obligatoire en début de séance pdt 5mn
- ✓ Après chaque patient pdt 20 à 30 s
- ✓ Permet d'éliminer la majorité des fluides buccaux ayant pu pénétrer dans les circuits d'eau des unités dentaires au cours des soins.

- ✓ Cette purge doit être effectuée même si des dispositifs anti-reflux sont installés sur les unités dentaires

### **3.3 Personnels soignants**

#### **a) Tenue professionnelle**

Considérée comme barrière de protection entre le patient et le personnel, limite le risque infectieux lié à la présence de micro-organismes dans l'environnement; constituée de :

- ✓ Pantalon, et blouse à manches courtes (avant-bras nus)
- ✓ Chaussures de travail pouvant être désinfectées
- ✓ Pour la chirurgie : blouse stérile ou à usage unique, calot et des sur-chaussures.

La tenue de travail doit être enlevée en fin d'activité et changée quotidiennement et en cas de souillure

#### **b) Barrières de protection**

##### *Les gants*

- Utilisation de gants à usage unique, pour tout examen ou soin dentaire.
- Changer entre chaque deux patient et en cours de soins si nécessaire.
- Toute interruption des soins impose le retrait et le changement des gants.
- Les gants médicaux utilisés pour des procédures chirurgicales sont stériles et doivent être changés après 40 à 60 min.

##### *Le masque*

Il protège le patient et l'environnement de toute contamination par agents infectieux transmissibles par voie de gouttelettes salivaire ou voie aérienne, Il doit :

- Être bien ajusté autour des joues et adapté à la forme du nez.
- Couvrir le menton.
- Une fois en place il faut éviter de le toucher
- Être changé entre chaque patient et quand il est humide.

##### *Modalités de changement*

- ❖ Au moins toutes les 3 heures en cas de port de longue durée
- ❖ En cas de souillure ou de projection
- ❖ S'il a été touché et/ou baissé au niveau du cou

##### *Il convient :*

- De manipuler le masque par les liens pour l'enlever
- D'éliminer le masque sans délai après l'avoir enlevé (source de contamination) dans les DASRI
- De pratiquer une friction hydro-alcoolique avant et après chaque changement de masque

##### *Les lunettes*

- ✓ Port obligatoire durant les soins & lors de la stérilisation
- ✓ Protection de l'œil (aérosols, matériaux durs)

- ✓ Doivent être munies de protections latérales (visières)

### **c) Lavage des mains**

L'hygiène des mains fait partie des précautions standard et permet à elle seule de diminuer de façon très importante les contaminations croisées.

La zone de soins comportera un équipement pour l'hygiène des mains comprenant:

- Un lavabo, de préférence isolé des plans de travail
- Une distribution d'eau, de préférence à commande non manuelle
- Un distributeur de solution hydro-alcoolique ou de savon liquide, de préférence avec une recharge entièrement jetable
- Un distributeur d'essuie-mains à usage unique
- Une poubelle (dont l'ouverture est à commande non manuelle)

### **CI) Préalables aux techniques d'hygiène des mains**

- ❖ La tenue doit être de manches courtes.
- ❖ Le port des gants ne dispense pas du lavage des mains avant et après utilisation.
- ❖ Les ongles doivent être courts et non vernis.
- ❖ Les bijoux sur les mains et les avant-bras sont proscrits.
- ❖ Le lavage des mains doit intervenir chaque fois que les soins sont effectués d'un malade à un autre.

### **C2) Catégories de lavage**

#### ***Lavage simple***

- Prévient la transmission manuportée et élimine la flore transitoire.
- Après tout geste de la vie courante et soin non invasif.
- Savon liquide doux et dure au minimum 30 s
- Essuyage avec une serviette à usage unique.

#### ***Lavage antiseptique***

- Élimine la flore transitoire, diminue la flore commensale.
- Avant tout geste invasif ou soin.
- Savon liquide antiseptique pendant (30 à 60 s selon le produit).

#### ***Friction mécanique /hygiénique***

- Solution hydroalcoolique
- Réduit provisoirement le nombre de micro-organismes.
- Complément d'un lavage simple ou en substitut d'un lavage antiseptique,
- Mains visiblement propres, non souillées par des matières organiques ou liquides,
- Absence de talc ou poudre.

#### ***Avantage:***

- Activité antimicrobienne et antivirale importante et rapide.

- Large spectre d'action sauf sur les spores.
- Bonne tolérance cutanée
- Économie de temps.

### **C3) Lavage chirurgical**

- Élimine la flore transitoire et réduit significativement la flore commensale.
- Avant toute intervention chirurgicale et tout geste invasif à haut risque infectieux.
- Solution moussante antiseptique à large spectre (la même utilisée pour le lavage antiseptique),
- Brosse stérile à usage unique,
- Un essuie-mains stérile
- S'effectue en trois temps :
- Prélavage – lavage avec brossage – nouveau temps de lavage (5 à 6 minutes).

### **d) Procédés de protection**

- ⊙ Immunisation : protection individuelle du professionnel de santé et de son personnel ainsi que, indirectement celle des patients.
- ⊙ Tout le personnel doit être immunisé contre:
  - ✓ L'hépatite B
  - ✓ La diphtérie
  - ✓ Le tétanos
  - ✓ La poliomyélite
  - ✓ La tuberculose

### **e) Prévention des accidents Exposant au Sang (AES)**

- ⊙ Toute exposition percutanée (par piqûre ou coupure) ou tout contact sur de la peau lésée ou des muqueuses (bouche, yeux) avec du sang ou un liquide contenant du sang
- ⊙ Etudes épidémiologiques et des recensements ont montré des taux élevés de risque de séroconversion pour l'hépatite B, l'hépatite C et le VIH, chez le sujet exposé de façon percutanée

### **f) Mesures de prévention**

1. Le port de la tenue professionnelle.
2. L'hygiène des mains.
3. L'ergonomie, l'organisation et la planification des séquences de travail.
4. La planification de traitement et d'évacuation du matériel.
5. La manipulation avec soin et précaution des objets tranchants et piquants potentiellement contaminants pour éviter toute blessure et coupure.
6. Eviter le recapuchonnage des aiguilles.
7. Le dépôt de tous les instruments jetables, piquants, coupants ou tranchants dans un conteneur dit « de sécurité » destiné exclusivement à ces objets.

8. Le respect de la chaîne de stérilisation du matériel.

### **3.4 Le matériel**

Le traitement des dispositifs médicaux se fait selon une chaîne de stérilisation qui répond à une série de normes actuellement en application pour l'exercice dentaire et qui comprend les étapes suivantes:

#### **3.4.1 Pré-désinfection**

Etape primordiale, elle a pour objectifs :

- Limiter le risque de contamination du personnel soignant et de l'environnement
- Diminuer la quantité des agents infectieux.
- Faciliter les étapes suivantes de nettoyage et de stérilisation.

##### **a) Critères de choix**

- ✓ Action détergente
- ✓ Action désinfectante (bactéricide)
- ✓ Action rapide 15 min
- ✓ Compatible avec les matériaux
- ✓ Biodégradable
- ✓ Non toxique
- ✓ Actif à température ambiante
- ✓ Stable pur et dilué.
- ✓ Sans aldéhyde (fixe les protéines, favorise l'apparition du biofilm).

##### **b) Protocole**

- Diluer la solution ou la poudre de pré-désinfection dans un bac rempli d'eau,
- Immerger les instruments directement après la fin du soin dans le bac pdt 15 mn.
- Les instruments articulés sont démontés.
- Le port de gants de ménage est nécessaire.
- Les instruments désinfectés sont ensuite sortis du bac à l'aide du panier et rincés à l'eau courante.
- Le bain doit être changé chaque jour, ou chaque fois que la solution présente un trouble

#### **3.4.2 Nettoyage**

- ⊙ La stérilisation n'est valable que si elle est précédée d'un nettoyage efficace et rigoureux, car  
« on ne stérilise bien que ce qui est propre »
- ⊙ La qualité du lavage dépend de quatre facteurs :
  - ◆ L'action mécanique
  - ◆ L'action chimique
  - ◆ L'action de la chaleur
  - ◆ Le temps de nettoyage suffisant

Les détergents-désinfectants sont les mêmes que ceux utilisés pour la désinfection des sols, surfaces et mobilier

**a) Nettoyage manuel**

- ⊙ Réserve au matériel ne supportant pas un nettoyage aux ultrasons ou automatique (risque augmenté de contamination du personnel et de l'air)
- ⊙ Utiliser une solution détergente ou désinfectante et une brosse souple (en nylon) et non métallique, (éponges proscrite).
- ⊙ Personnel protégé par des gants de ménage lunettes et un masque.

**b) Nettoyage ultrasonique (US)**

- ⊙ Lavage semi-automatique
- ⊙ Préparation du bain comme pour la pré-désinfection
- ⊙ Immersion totale des instruments en 1 ou 2 couches
- ⊙ Maintenir les US pendant 4 à 15 mn selon le nombre et type d'instruments, et la puissance de l'appareil.
- ⊙ Rincer les instruments pdt 5 minutes puis les sécher .
- ⊙ Le bain est renouvelé quotidiennement ou chaque fois qu'il est sale

**c) Nettoyage automatique**

Les autolaveurs présentent l'avantage de réaliser toutes les étapes, de la pré-désinfection au séchage de l'instrumentation :

- ⊙ Une phase de pré-nettoyage (rinçage ou lavage à froid, avec un produit détergent-désinfectant)
- ⊙ Une phase de lavage à chaud, avec un produit détergent
- ⊙ Une phase de rinçage (alternance de rinçage à chaud et à froid)
- ⊙ Une phase de séchage.

**3.4.3 Conditionnement**

- ⊙ Garantit la protection du matériel propre avant la stérilisation et le maintien de l'état de stérilité dans le temps.
- ⊙ Permet l'action de l'agent stérilisant, sans être dégradé par la perméabilité de l'emballage.
- ⊙ Assure le maintien de la stérilité jusqu'à l'utilisation
- ⊙ Permet le prélèvement et l'utilisation des objets stérilisés dans des conditions aseptiques.
- ⊙ Préserve les propriétés des dispositifs médicaux.

**a) Conditionnements rigides « containers »**

- ⊙ En acier austénitique, en aluminium anodisé durci ou en matériaux composites.
- ⊙ Pourvus de soupapes qui s'ouvrent et se ferment selon les différentes phases du cycle de stérilisation.
- ⊙ Utilisés surtout pour le matériel de chirurgie
- ⊙ Excellent mode de conditionnement.



- ⊙ Conservation jusqu'à 3 mois

**b) Emballages thermoscellés**

- ⊙ Face supérieure en papier (fibres cellulosiques superposées) et face inférieure en plastique
- ⊙ Leur microstructure laisse passer l'agent stérilisant et arrête les micro-organismes.
- ⊙ Scellés, ils ne permettent pas à l'air ou à l'eau de circuler.

**Contrôle de la qualité du conditionnement thermoscellé**

- ⊙ On évitera la superposition des instruments.
- ⊙ Les soudures doivent être lisses, sans faux pli.
- ⊙ Les plateaux sont positionnés de manière à ce que leur partie concave, contenant les instruments, soit en regard de la face papier.
- ⊙ Les instruments articulés sont ouverts afin que toutes les surfaces soient accessibles
- ⊙ La taille du conditionnement doit être ajustée à la taille de l'objet à conditionner.
- ⊙ Les instruments de chirurgie doivent être emballés sous double sachet.
- ⊙ Vérifier une par une l'état des soudures après toute stérilisation.
- ⊙ Vérifier un par un l'état des sachets après l'insertion des instruments piquants et tranchants (risque de perforation).
- ⊙ La manipulation, doit être réduite au minimum
- ⊙ La conservation : à l'abri de la lumière, de la poussière et de l'humidité
- ⊙ Le stockage dans un endroit fermé (armoire, tiroir) augmentent considérablement le temps de conservation.
- ⊙ Le conditionnement doit comporter
  - La date de stérilisation
  - Le numéro de la charge
  - La date de péremption ; admise à 2 mois, mais dépend de maintes facteurs tel que le mode de l'emballage, le matériau utilisé, et le moyen de stockage

**3.4.4 Stérilisation**

- ⊙ Opération permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes portés par des milieux inertes contaminés
- ⊙ La stérilisation à la vapeur d'eau saturée reste le seul procédé de référence
- ⊙ Le stérilisateur actuel de référence est un autoclave de classe B qui présente la garantie d'une stérilisation sûre pour tous les types de charge.
- ⊙ Le cycle de stérilisation comporte :
  - Un préchauffage durant 10 min
  - Un plateau de stérilisation : 134°C, pendant 18 min (au minimum)
  - Séchage.

#### **4. Les instruments rotatifs**

- ⊙ Source de contamination croisée entre les patients.
- ⊙ Contact direct avec la salive, sang, débris organiques, spray, ou contact indirect avec les autres instruments.
- ⊙ Traitement externe/ interne avant le conditionnement et la stérilisation à l'autoclave

Il faut :

- Une désinfection interne en faisant fonctionner l'instrument à vide avec son spray pendant 10 s.
- Une désinfection externe avec une lingette désinfectante
- Une lubrification de l'instrument
- Un Nettoyage les fibres optiques
- Eliminer les traces de lubrifiants avec des lingettes
- Conditionner et stériliser à l'autoclave classe B à 134°C pendant 20 minutes.
- Tester l'instrument à vide juste avant utilisation pendant 30 secondes.
- Avant passage dans l'autoclave, la pré-désinfection et le nettoyage des instruments rotatifs peuvent se faire aussi par des dispositifs spécifiques ou des « **automates** ».
- Avantage ➡ action efficace sur les parties internes de l'instrument

#### **5. Gestion des déchets**

- ⊙ Le traitement des déchets fait partie des précautions standard, la nature des déchets conditionne leur filière d'élimination.
- ⊙ Le tri doit être effectué au plus proche de la production.
- ⊙ Collecteur à portée de main (50 cm) pour une élimination immédiate des OPCT.
- ⊙ Ne jamais forcer lors de l'introduction des déchets dans le collecteur.
- ⊙ Toujours vérifier sa stabilité pour garantir une utilisation uni-manuelle.
- ⊙ **Système de fermeture définitive à activer dès que la limite de remplissage est atteinte.**

#### **Matériels & produits nécessaires**

- ❖ Boîte à OPCT conforme.
- ❖ Boîte en plastique avec couvercle.
- ❖ Sac plastique destiné aux DASRI ou caisse en carton avec sac en plastique.
- ❖ Container pour déchets mercuriels DRCT
- ❖ Poubelle pour déchets ménagers. DAOM

#### **Conclusion**

Le processus de stérilisation comporte plusieurs étapes qui restent toutes indispensables afin d'écartier tout risque d'infection nosocomiale par contamination croisée.

Désormais, ces précautions ne concernent pas que les milieux hospitaliers, mais tous les praticiens d'où la nécessité d'une bonne formation de toute l'équipe soignante afin de répondre aux obligations et aux devoirs de notre pratique quotidienne autant que professionnels de santé.

### **Bibliographie**

- **DELANOE P.** Les mains, pas si offensifs. Latex: attention, danger! Clinic, 2004; Hors série : p.39-45.
- **DROUHET G.** Instruments rotatifs : chaque modèle, son système de désinfection. Clinic, 2004; Hors série : pp.29-33.
- **DROUHET G.** Prédésinfection : une étape incontournable dans la chaîne de stérilisation. Clinic, 2004; Hors série : pp 5-14.
- **DROUHET G, MISSIKA P.** Maîtrise de la chaîne de stérilisation. Journal de Parodontologie et d'Implantologie Orale ; 24(2): pp.91-105.
- **FERREC G.** Stérilisation du matériel de chirurgie au cabinet dentaire. AOS 2007 ; 237: pp.61-81.
- **GIACOBBI A, FOLLIGUET M.** La transmission infectieuse inter-humaine au cabinet dentaire. Réalités cliniques 2007 ; 18(1) : pp. 5-16.
- **MINISTERE DE LA SANTE ET DES SOLIDARITES.** Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et en stomatologie. Deuxième édition, Juillet 2006.
- **MISSKA P, DROUHET G.** Hygiène, Asepsie, Ergonomie- Un déficit permanent. Collection JPOI, Edition CDP, 2001.
- **SAMARANAYAKE LP, PEIRIS M.** Severe acute respiratory syndrome and dentistry. A retrospective view. JADA 2004; 135: pp. 1292-1302.
- **SILVIN A-M.** Les autolaveurs : plus performants que le nettoyage manuel. Clinic 2004 Hors série: pp.15-21

## **INSENSIBILISATION DENTAIRE EN ODONTOLOGIE**

### **1. L'ANESTHÉSIE**

#### **Généralités sur l'anesthésie**

L'anesthésie est le premier temps de toute intervention odontologique. Elle permet de supprimer la sensibilité.

L'anesthésie permet une amélioration qualitative de la pratique dentaire :

- Meilleure éviction de la carie dentaire
- Traitement endodontique

L'anesthésie augmente la rentabilité et évite les pansements successifs.

L'anesthésie locale ou régionale supprime, en même temps que la douleur, toutes les sensibilités mais n'abolit pas la conscience, elle agit au niveau des voies sensitives périphériques en provoquant la section physiologique transitoire et réversible du nerf :

- soit au niveau terminal dans le cas d'une anesthésie locale
- soit au niveau d'un tronc nerveux dans le cas d'une anesthésie régionale.

Dans la pratique courante, l'anesthésie locale ou locorégionale est le mode le plus employé, elle permet de faire tous les actes d'odontologie.

#### **1. Définition de l'anesthésie**

C'est la suppression transitoire et réversible de la sensibilité d'un territoire donné, donc le blocage de la sensibilité de toutes terminaisons, elle a pour but de supprimer toute sensibilité pendant l'intervention, et créer des conditions optimales (confort opératoire), il existe 3 procédés :

Locale : qui cherche à supprimer momentanément la fonction des corpuscules sensitives.

Régionale : ou tronculaire qui cherche à supprimer momentanément la fonction des troncs sensitifs.

Générale : qui cherche à supprimer momentanément la fonction de l'enregistrement l'encéphale.

#### **2. Produits anesthésiques:**

##### **2.1 Propriétés de l'anesthésique:**

- Avoir une action réversible avec une faible toxicité.
- N'entraîne ni irritation tissulaire ni réaction secondaire.
- N'entraîne pas de réaction allergique.
- D'effet rapide et durer suffisamment.
- Doit être stable en diffusion et facilement éliminée.

**2.2 Composition d'un anesthésique:** une solution d'anesthésique est composée de :

- L'Anesthésique proprement dit.
- Le Conservateur : agent réducteur destiné à éviter l'oxydation qui inhiberait la vasoconstriction
- L'antiseptique : qui maintient la stérilité de la solution
- Le vasoconstricteur.

**2.3 Mode d'action :** les anesthésiques locaux sont des bases alcaloïdes combinées à des acides pour former des sels hydrosolubles (base faible + acide fort = sels hydrosolubles).

Grâce au PH alcalin des tissus dans lequel il est injecté, le sel anesthésique est hydrolysé en une base alcaloïde qui pénètre facilement dans les tissus interstitiels puis la membrane nerveuse.

Si le PH est alcalin la base se libère facilement, tandis que si le pH est acide (cas de tissu enflammé) elle se libère difficilement, en plus si la zone est très vascularisée, l'anesthésie est rapidement absorbée et devient insuffisante d'où la nécessité d'ajouter un vasoconstricteur.

## **2.4 Biotransformation des Anesthésiques :**

Le produit Anesthésique injecté est capté par le nerf, puis par le système capillaire veineux et entraîné vers le foie où il sera métabolisé puis éliminé par la voie urinaire.

Remarque : L'Anesthésique passe la barrière placentaire et les glandes mammaires (éviter l'allaitement après une anesthésie)

## **2.5 Produits anesthésiques**

Les analgésiques utilisés en dentaire sont :

- Amino-esters : procaine et benzocaïne (en solution ou en gel)
- Amino-amides : lidocaïne, mépivocaïne et articaïne (en solution)
- Amino-ethers : pramocaïne (en gel).

La famille de choix reste sans nul doute les amino-amides. Cependant, parmi toutes les molécules, on retiendra plus spécialement la mépivocaïne, l'articaïne et la lidocaïne.

La mépivocaïne reste la molécule de choix lorsqu'un vasoconstricteur ne peut être utilisé.

L'articaïne et la lidocaïne sont les plus polyvalentes et elles sont à utiliser avec un vasoconstricteur.

Les solutions avec vasoconstricteur sont les plus utilisées car elles permettent un bon confort de travail à l'abri du saignement.

Les solutions sans vasoconstricteurs sont réservées aux anesthésies intra-septales.

Chez la femme enceinte la molécule la plus appropriée semble être l'articaïne.

**3. Les vasoconstricteurs :** le vasoconstricteur présente un élément intégral et nécessaire des anesthésiques il présente certains avantages :

- Le vasoconstricteur réduit le courant sanguin dans la zone intéressée.
- Réduit la quantité et la toxicité de l'anesthésie en retardant son absorption.
- Prolonge la durée de l'acte.
- Augmente l'efficacité de l'anesthésie.

Nous avons :

**a) l'adrénaline (epinéphrine) :** existe dans l'organisme, libérée par la glande mésentérique, elle a comme effets :

- Une vasoconstriction immédiate suivie de vasodilatation secondaire.
- Augmente le rythme cardiaque.
- Augmentation des contractions du myocarde.
- Provoque HTA et hyperglycémie.

**b) La noradrénaline (norépinéphrine) :** possède des effets secondaires 9 fois supérieurs à ceux de l'adrénaline, synthétisée aussi par la glande surrénale mais en plus petite quantité, elle a pour effets :

- vasoconstriction durable
- pas de vasodilatation secondaire
- Peu d'effets sur le rythme cardiaque
- hypertensive.

**c) Pathologies contre indiquant les vasoconstricteurs associés à l'AL**

- Le phéochromocytome (tumeur très riche en adrénaline et noradrénaline) constitue une contre-indication absolue.
- Os irradié : au-delà de [40 GY]
- Patient arythmique : risque cardiaque.
- Diabète

**d) Pathologies ne contre indiquant pas les vasoconstricteurs associés à l'AL**

- Les patients hyper et hypothyroïdiens stabilisés
- Sujet hypertendu stabilisé
- Cardiopathies coronariennes

- Les asthmatiques sauf cortico-dépendant.

#### **4. Instruments nécessaires**

##### **4.1 Les seringues**

-Seringue à carpule métallique stérilisale.

-Seringue jetable pour tronculaire ou seringue à carpule avec un système d'aspiration.

-Seringue en forme de stylo pour l'intra-ligamentaire et l'intra-septale

##### **4.2 Les aiguilles**

- Anesthésie para apicale: diamètre 40/100 longueur 16mm
- Anesthésie tronculaire : diamètre 50/100 longueur 35mm
- Anesthésie intra ligamentaire : diamètre 30/100 longueur 8mm
- Anesthésie intra septale: diamètres 40à50/100 longueur 8mm

#### **5. Principes généraux des analgésies par infiltration:**

-La désinfection de la surface ou la pratique d'un bain de bouche préopératoire

-La perméabilité de l'aiguille doit être vérifiée en purgeant la seringue

-Le liquide doit être à température ambiante ou réchauffé à une température proche de celle du corps.

-La vitesse d'injection doit être lente.

-Tout contact osseux et toute infiltration sous périostée sont à éviter

#### **6. Technique d'anesthésie proprement dite**

##### **6.1 Anesthésie local**

L'agent anesthésique porte sur un territoire limité et agit sur les rameaux terminaux des nerfs dentaires. L'anesthésie permet une insensibilité, limitée à quelques dents, et intéresse la gencive, le ligament et la pulpe.

Les différentes sensations disparaissent dans l'ordre suivant :

- Douloreuse
- Thermique d'abord le chaud puis le froid
- Tactile.

##### **A) Par réfrigération**

Le principe consiste à utiliser la production d'un froid intense par évaporation d'une substance très volatile sur une zone muqueuse ou cutanée très limitée.

Les cryo-sprays agissent par évaporation d'un gaz dérivé de l'éthane (dichlorotétrafluoroéthane).

Ce mode d'anesthésie locale aisé détermine une anesthésie de surface peu profonde et de très courte durée. Il est utilisé pour l'avulsion de dents très mobiles, de dents de lait aux racines déjà résorbées, pour l'incision d'abcès collectés et superficiels.

##### **B) Par contact**

Il s'agit d'appliquer sur une zone muqueuse un liquide anesthésique ; cette application peut être réalisée soit par :

- Badigeonnage ou tamponnement d'un gel ou d'une crème: amino-ester à 20% ( benzocaïne)
- Pulvérisation à l'aide d'un flacon de spray : amino-amide à 5–15% (pressicaïne )

Ce mode d'anesthésie permet une insensibilisation plus longue que la réfrigération mais de faible intensité et surtout de faible profondeur. Il apporte une diminution de la sensibilité de la muqueuse buccale lors de la pénétration d'une aiguille, de la taille des couronnes en sous-gingival, du détartrage, de l'incision d'abcès.

**C- Par infiltration** : C'est de porter à l'aide d'une seringue, le produit anesthésique au contact des terminaisons nerveuses:

**C1. Péri apicale** (para apicale): elle consiste à déposer la solution au contact des tables externes et internes ;elle agit sur les rameaux terminaux des nerfs et réalise l'insensibilité de la gencive, de l'os et des ligaments

**Technique** : elle se fait en 2 étapes :

**Coté vestibulaire** :

Le miroir tenu par la main gauche tend légèrement la muqueuse jugale ou labiale pour faciliter la pénétration de l'aiguille qui doit s'effectuer en direction de la région apicale en regard de la dent intéressée ou de la zone à opérer, au fond du vestibule, le biseau de l'aiguille en face de l'os .

Dès la pénétration, l'injection se fait doucement jusqu'au blanchiment de la muqueuse (2/3 de la carapule)

**Coté buccal**:

Introduire l'aiguille, le biseau toujours en face de l'os à mi-distance entre le collet et la région apicale et injecter doucement le dernier 1/3 attendre 2 à 3mn avant de commencer l'acte.

Cette anesthésie durera 30à 60 mns .

**Indication**

- ✓ Pour l'extraction de toutes les dents maxillaires
- ✓ Extraction des dents mandibulaires (Bloc incisivo-canin-prémolaire)

**C2. Intra-ligamentaire** : elle se fait en 2 temps :

**Premier temps** :

L'aiguille est introduite perpendiculairement à l'axe de la dent, enfoncée dans le bourrelet gingival interdentaire, pour infiltrer et anesthésier les ligaments circulaire, face mésiale puis face distale de la dent .

**Second temps** :

Puis l'aiguille est orientée parallèlement à la dent presque verticalement et enfoncée carrément dans l'espace desmodontale dans l'alvéole vers l'Apex.

**Indications**

- ✓ Echec des autres méthodes.

**Avantages**

- ✓ De très petites quantités suffisent
- ✓ Bons résultats.

**Inconvénients**

- ✓ Provoque une ischémie
- ✓ Nécessite des instruments spéciaux seringue à pression et aiguille fine.
- ✓ Contre-indiquée devant un parodonte affaibli

**C3 Intra septale**

Cette technique est indiquée lorsque la péri- apicale est contre indiquée ou en complément de celle-ci

**Technique**:

l'aiguille est introduite au milieu de la papille inter dentaire à 90° par rapport à la corticale. Dès que la pénétration osseuse est réalisée, la solution analgésique est injectée lentement

**Inconvénient** : le principal accident, qui est la nécrose partielle ou complète du septum, est à l'origine de l'abandon de cette technique que l'on ne cite que pour mémoire.

**6.2 Anesthésie régionale** : La technique consiste à injecter le produit anesthésique au voisinage immédiat d'un tronc nerveux, de façon à désensibiliser toute la région ou le territoire sous la dépendance de ce tronc nerveux.

**Indications**

- Extraction dentaire en milieu infectée
- Intervention étendue
- L'avulsion des molaires mandibulaire
- En chirurgie buccale: extraction chirurgicale des dents incluses, enclavées
- Traitement des fractures mandibulaires
- Enucléation des kystes maxillaires

### **A) Anesthésie du nerf dentaire inférieur à l'épine de Spix**

Elle se fait au niveau de l'épine de spix, elle est très répondeuse et elle donne un accès direct au nerf dentaire inférieur avant son entrée dans le canal dentaire inférieur.

#### **Indication**

- Traitements endodontiques
- Extraction des molaires inférieures
- Interventions chirurgicales portant sur la mandibule

#### **REMARQUE**

On doit utiliser un anesthésique sans vasoconstricteur afin d'éviter le risque d'ischémie, car à la mandibule la vascularisation est terminale.

#### **Technique**

- On repère au moyen de l'index de la main gauche, le bord antérieur de la branche montante alors que la main droite tient la seringue.
- La seringue et son aiguille sont d'abord dirigées parallèlement aux faces occlusales des molaires à partir de la canine opposée (pointe en regard de la face interne de la branche montante).
- On enfonce l'aiguille de 2 à 3cm jusqu'à retrouver le contact osseux à proximité de l'épine de Spix,
- L'aiguille est retirée alors de 1mm et la main gauche vient alors maintenir le corps de la seringue, pendant que la main droite vérifie l'absence d'effraction vasculaire en précédant à une aspiration.
- Si cette aspiration ne ramène pas de sang, on injecte alors lentement la totalité du produit anesthésique.
- Cette anesthésie prend au bout de 5 à 10 mn et dure 1h à 1h30mn.
- Au bout de quelques minutes, des signes d'anesthésie du nerf alvéolaire apparaissent qui sont:
  - Engourdissement de l'hémi lèvre inférieure
  - Fourmillement au niveau latéral de la langue et commissure du même côté
  - cette anesthésie nous donne l'insensibilité de la pulpe dentaire, de la muqueuse du côté linguale alors que la muqueuse du côté vestibulaire est innervée par le nerf buccal, d'où la nécessité d'ajouter une péri apicale du côté vestibulaire (loco-régionale)

### **B) Anesthésie du nerf mentonnier**

- Elle permet l'anesthésie de tous le bloc incisivo-canin et prémolaire en plus de la muqueuse vestibulaire ,
- Le trou mentonnier se trouve classiquement en dessous et entre les apex des 2 prémolaires
- la technique est la même que la para apicale.

## **7. Les complications liées à l'usage de l'anesthésie**

### **7.1 Complications locales**

#### **7.1.1 Complications immédiates**

a) **Injection douloureuse**, peut être due :

- produit anesthésique trop froid.
- injection rapide.
- injection en milieu inflammatoire.

#### **Conduite à tenir**

- chauffer la carpule.
- injecter lentement.
- injection à distance du foyer infecté

b) **Reflex nauséux** ; due à une fuite du produit anesthésique vers l'oropharynx

#### **Conduite à tenir**

Faire cracher le patient et lui demander de se rincer la bouche pour éliminer l'excès d'anesthésie

c) **Rupture de l'aiguille** :

Elle survient à l'occasion d'un mouvement brusque du patient ou dans certain cas lors d'une anesthésie tronculaire.



### **Conduite à tenir**

-radiographie pour localiser l'aiguille.

-ablation chirurgicale.

-envoyer au service ORL

d) **Lésion vasculaire** : formation d'hématome ou d'ecchymose au point d'injection qui peut aboutir à une obstruction des voies aériennes

e) **Lésion nerveuse** : surtout à la tronculaire (épine de Spix), elle s'accompagne d'une paralysie faciale transitoire ou de douleurs très intenses.

f) **L'échec de l'anesthésie** ; il est du à :

-Une erreur technique.

-l'utilisation de l'anesthésie en milieu inflammatoire.

-Un certain type de maladies (éthylisme).

#### **7.1.2 Complications tardives**

##### **a) Escarre de la fibro-muqueuse :**

C'est une nécrose de la muqueuse buccale entourant le point d'injection, elle est très fréquente au niveau du palais, dès l'infiltration de l'aiguille la muqueuse palatine environnante devient blanchâtre puis violacée et une semaine plus tard, apparaît une perte de substance arrondie très douloureuse ; ces pertes de substances sont du généralement à une injection d'anesthésique trop froide ou injection rapide.

**b) Alveolite** : est l'inflammation ou l'infection de l'alvéole déshabité, du en général au vasoconstricteur, des douleurs apparaissent au 3ème jours après l'acte et durent plusieurs jours caractérisées par des douleurs très violentes ; pour calmer ces douleurs, on pose des substances à base d'eugénol comme sédatif.

#### **7.2 Complications générales**

##### **7.2.1 Les complications neurovégétatives**

**a) La lipothymie (un malaise vagal)** : est un malaise général fréquent, le plus souvent sans perte de conscience totale, cet accident trouve son origine dans plusieurs causes (jeune, émotion et fatigue...), et comme manifestations, le patient a une faiblesse musculaire générale, il est pâle recouvert de sueurs et incapable de répondre aux questions posées.

##### **Conduite à tenir :**

- Arrêter immédiatement les soins

- Installer le patient confortablement en position latérale de sécurité (PLS)

- Libérer les voies aériennes supérieures et bien aérer le local

- Dès la régression des signes, le praticien peut continuer les suites opératoires.

**b) La perte de connaissance** : c'est une interruption de courte durée de la conscience du patient qui traduit une souffrance cérébrale due au :

-Ralentissement brusque ou arrêt circulatoire de courte durée.

-Toxique : (surdosage ou injection intra vasculaire).

-Hypoxique ; diminution du O<sub>2</sub> cérébral.

-Métaboliques : chute de glycémie.

**Conduite à tenir** : la même que pour la lipothymie

**c) Crises convulsives** ; il s'agit d'une crise généralisée avec perte de connaissance, elle peut survenir après un syndrome prémonitoire négligé ou brutalement, de façon inopiné, le malade perd connaissance, le corps se raidit, la tête se renverse à l'arrière, les mâchoires se serrent, puis apparaissent des mouvements convulsifs, brusques et rapides

**Conduite à tenir** : il faut allonger le patient en PLS (position latérale de sécurité) au sol pour éviter les traumatismes

**d) La syncope cardio-respiratoire** : plus grave que la perte de connaissance, elle est totale et brusque, survient par défaut d'irrigation cérébrale, elle est brève (moins d'1 mn), réversible, avec disparition

du tonus musculaire qui entraîne un arrêt respiratoire et cardiaque.

Son évolution : soit vers un réveil brusque avec reprise de circulation dans un cas de syncope brève ; au-delà de 3 mn la syncope aboutit à la mort ou à des séquelles cérébrales irréversibles.

**Conduite à tenir:** pour les sujets prédisposés, on a recours à une prémédication à visée sédatrice, anxiolytique, pour cela le choix se porte sur :

- Le Valium, 1cp de 5 ou 10 mg la veille et 1 h avant l'acte.
- L'Atropine, ½ ampoule en IV ou en sous-cutanée un ¼ h avant l'acte.

### **7.2.2 Complications de surdosage :**

L'accident neurologique de surdosage fait suite plus à une injection intra vasculaire qu'à des injections en milieu inflammatoire ; en général le surdosage est du :

- A une faute professionnelle (dépassement de la posologie suite à un échec) .
- Autre affection telle que (insuffisance hépatique ou cardiaque).

### **7.2.3 Complications allergiques:** allergie médicamenteuse, ou hypersensibilité comme les manifestations cutanéomuqueuses.

- Un rash érythémateux : visible au niveau du visage, du cou, l'avant-bras ou des mains.
- Un urticaire : très prurigineux au niveau des parties découvertes.
- Un œdème : isolé ou associé aux signes précédents, cet œdème siège sur les paupières, les lèvres, la langue ; il est très dangereux quand il siège au niveau de la glotte car il entraîne une gêne respiratoire (asphyxie).
- Manifestations respiratoires : choc anaphylactique.

## **II. LES ESCAROTIQUES**

### **1. Historique**

Les anciens médecins arabes se servaient déjà de l'anhydride arsénieux pour calmer les dents douloureuses.

La première manifestation à caractère scientifique est le travail de SPOONER de MONTREAL en 1836, qui l'utilisa comme agent anesthésique de la dentine, puis comme agent d'insensibilisation pulpaire :

### **2. Formes cliniques d'utilisation**

Devant le succès de l'anhydride arsénieux, tous les acides ou sels contenant de l'arsenic ont été utilisés, actuellement deux seulement sont employés, l'anhydride arsénieux  $As_2O_3$  et le biarsénure de cobalt  $CoAs_2$ , ils ont le mérite de permettre une action complète jusqu'à l'apex et une absence d'effet fâcheux sur le périodonte.

La dose utilisée est de 0,0008 gr (0,08 mg) d' $As_2O_3$ , soit une tête d'épingle.

### **3. Mode d'action**

**Selon GIBBLER:** L'arsenic, après avoir imprégné les éléments histologiques respecte leur structure; seulement il s'oppose à l'échange des matériaux et provoque consécutivement l'inflammation ulcéreuse qui sépare le mort du vif.

**Selon BLACK;** L'anhydride arsénieux détruit le tissu avec lequel il est en contact, cependant, quand il est appliqué à la portion coronaire d'une pulpe, il provoque apparemment une congestion suffisante des artères pour comprimer les veines dans le détroit apical et la pulpe meurt par étranglement.

### **4. Durée d'application :**

**Selon MARMASSE :** La durée doit osciller entre 1 et 7 jours.

L'avantage essentiel des pansements longs réside dans l'absence certaine d'hémorragie au cours de la dépulpaion.

### **5. Indication**

Lorsqu'il y a une contre-indication de l'anesthésie

### **6. Contre-indications**

- ✓ Pulpe mise à nue (risque de diffusion du produit au niveau apical)
- ✓ Sur les molaires de lait à racines résorbées

- ✓ Sur les dents dont l'apex n'est pas édifié
- ✓ Délabrement dentaire risque de fusée arsenicale
- ✓ Dent antérieure (risque de coloration disgracieuse)

**Conclusion :**

- Les anesthésies locales et loco-regionales sont aujourd'hui considérées par le praticien et le patient comme une étape indispensable à la réalisation d'un grand nombre d'actes ayant pour site la cavité buccale.
- Les solutions anesthésiques sont d'une grande efficacité et procurent à faibles doses une analgésie de qualité à condition toutefois qu'elles soient déposées à côté du tissu nerveux en particulier lorsque celui-ci est de gros calibre.
- La connaissance des trajets nerveux principaux devient un facteur déterminant pour réussir dans les meilleures conditions une anesthésie locale.

**Bibliographie**

1. J.F.Gaudy Mémento :La pratique de l'analgésie en odontologie 2005
2. Real Clin :anesthésie intra-orale: juin 2006 17(2).
3. Inf Dent: A. Villette :inraseptale ,intra ligamentaire ou la transcorticale? 4 oct 2006 88(33).
4. Inf Dent :A.Villette :douleur et anesthésie 26 Avril 2006: 88(17) : pp :973-77

## La pathologie des tissus durs de la dent

### 1. Introduction

La pathologie des tissus durs de la dent peut avoir plusieurs étiologies, cependant la lésion carieuse reste de loin la plus fréquente et la plus répandue, c'est un véritable fléau social.

### 2. Définition

La lésion carieuse peut se définir comme un processus pathologique entraînant la destruction des tissus durs de l'organe dentaire par déminéralisation acide, elle affecte l'email, la dentine et le cément, allant d'une perte minérale initiale, indétectable cliniquement, à la destruction totale des tissus.

L'apparition de ces lésions, leur rapidité d'évolution, dépend de plusieurs facteurs, dont les principaux sont la structure et la composition des tissus minéralisés concernés.



Une [dent](#) détruite par une carie cervicale

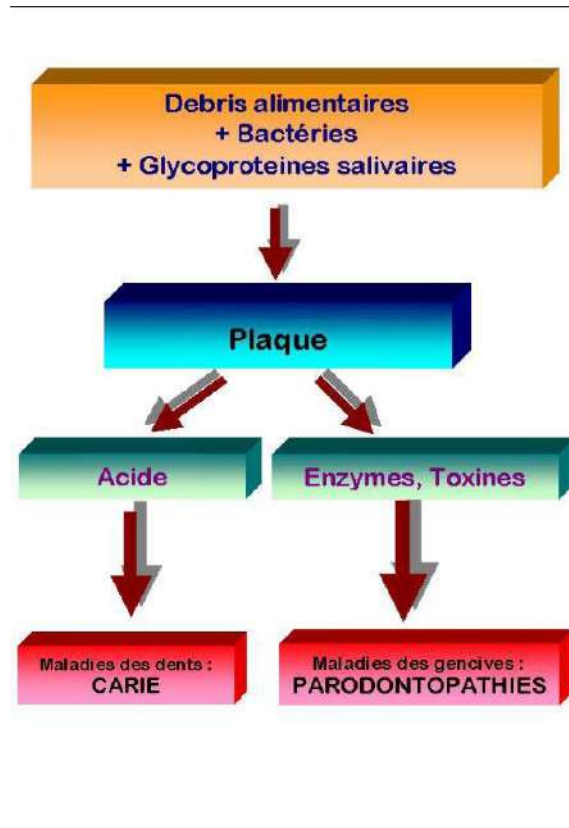


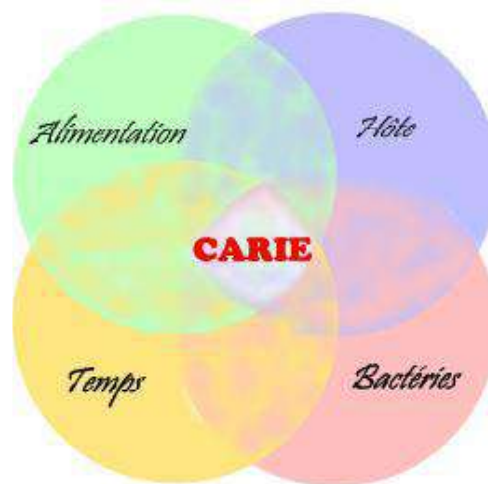
Schéma général d'apparition de la pathologie carieuse

Le **schéma de Keyes** nous explique que la carie ne peut se développer sans l'interférence de quatre facteurs :

**L'alimentation** : riche en acides, elle favorisera la déminéralisation de l'émail. Riche en sucres et faite de grignotages constants, ou au contraire équilibrée, elle favorisera ou limitera la plaque dentaire.

**L'hôte**: certains d'entre nous sont plus fragiles que d'autres; les dents dont l'émail est mince, mal minéralisé, résisteront moins bien aux acides de la plaque bactérienne.

Des dents au relief accentué, mal positionnées, retiendront plus facilement les débris alimentaires et favoriseront l'accumulation de plaque bactérienne



### Plaque dentaire bactérienne :

Plus de 60 à 70 espèces de bactéries différentes cohabitent dans la bouche de l'homme.

Un milieu buccal riche en ces bactéries présentera d'autant plus de risques de développer des caries

Après un apport en sucre, le pH de la salive met un certain temps à retrouver une valeur normale.

Si le pH est maintenu sous le seuil pendant une période prolongée le risque de carie augmente. Il faut donc essayer de regrouper les aliments sucrés dans la journée et éviter le grignotage afin de minimiser les risques.

**Le temps** : L'évolution de la carie dépend du temps pendant lequel les trois facteurs précédents peuvent interagir

### 3. Facteurs favorisant la carie dentaire

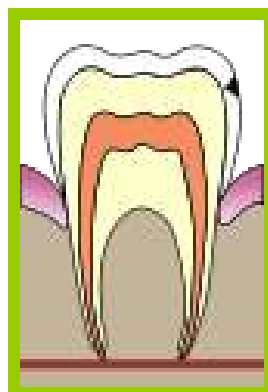
- **Mauvaise hygiène bucco-dentaire.** Il est indispensable d'enlever la plaque dentaire au fur et à mesure de sa formation pour garder des dents saines.
- **Consommation excessive de sucres** : un apport continu de nutriments permet aux bactéries d'être actives en continu.

- **Fumer** : le tabac diminue la vascularisation, ce qui rend moins actives les défenses immunitaires locales.
- **Problème local** : hyposyalie (manque de salive), pouvant faire suite à une irradiation locale (suite à une radiothérapie ORL) ; mauvaise minéralisation des dents.
- **Maladies générales** : diabète sucré, hyperthyroïdie, hyperparathyroïdie

## A) Carie de l'email

1. **Rappels sur la structure de l'email** : cliniquement l'email sain apparaît lisse, brillant et extrêmement dur, il est formé de cristaux d'hydroxyapatites appelés prismes et séparés par des espaces interprismatiques formés essentiellement d'eau et de matériel organique.
2. **Composition chimique** : l'email est le tissu le plus minéralisé de l'organisme, il comprend 96 % de sels minéraux, le reste est constitué de 3 % d'eau et 1,7 % d'éléments organiques.
3. **Topographie** : la carie prend naissance à la suite d'une stagnation alimentaire, là où la plaque peut se constituer ; anfractuosités (sillons et fossettes), elle prend naissance aussi sur les surfaces lisses (face proximale sous le point de contact et sur le collet).

Elle débute exceptionnellement sur les surfaces soumises de façon incessante au brossage alimentaire (pointes cuspidiennes et face vestibulaire).



## 4. Anatomie pathologique

4.1 **Aspect macroscopique** : la carie au niveau de l'email se manifeste dans les premiers stades par des modifications de coloration sans aucune perte de substance cliniquement décelable.

Cette tâche se développe par un processus diffus, situé immédiatement en dessous et parallèlement à la surface de l'email, elle peut ou non se colorer (jaunâtre ou brunâtre)

Ces tâches ont trois sites principaux :

- Au niveau du collet sous forme d'un croissant bordant la gencive
- Sur les faces proximales, prenant l'aspect d'un triangle bordant les dents adjacentes.
- Dans les sillons occlusaux et marginaux.

4.2 **Aspect microscopique** : quelque soit la localisation de la lésion carieuse initiale de l'email, sa progression à partir d'une surface lisse se fait en cône dont la base se situe à la surface et à partir d'un sillon ou d'une anfractuosité la base se situe à la JAD.

On distingue 4 zones définies par DARLING et reprises par SILVERSTONE :

4.2.1 **Zone translucide** : c'est le front de progression de la lésion, elle n'est observée que dans 50 % des cas, les altérations de cette zone se traduisent par l'apparition d'espaces ou de pores aux jonctions des prismes, la perte minérale est de 1,2 %.

4.2.2 **Zone sombre ou opaque** : la perte de substance minérale est estimée à 6%, sa porosité est plus fine que celle de la zone translucide, cette réduction de taille des pores dans une zone normalement plus déminéralisée est le résultat d'une reminéralisation spontanée.

Cette zone sombre est particulièrement développée de caries à progression lente, ou les processus de reminéralisation se font sur un long laps de temps.



**4.2.3 Corps de la lésion** : avec une réduction de 24 % de sa zone minérale, cette zone se caractérise par la mise en évidence accrue des structures prismatiques, l'importante perte en matière minérale est remplacée par de l'eau et du matériel organique venant de la salive.

**4.2.4 Zone de surface** : une des caractéristiques de la lésion carieuse initiale, est la présence d'une couche de surface apparemment intacte surplombant le corps de la lésion, cette zone est plus fine dans les caries actives et plus épaisses dans les caries arrêtées, selon KIDD son volume poreux est inférieur à 5%.

## 5. Symptomatologie

La carie de l'email est souvent de découverte fortuite, elle peut se présenter au niveau des sillons, fossettes, sous forme de petites anfractuosités brune noirâtre, sur les surfaces lisses, elle a l'aspect d'une tâche crayeuse ou brun foncé.

L'examen à la sonde nous montre que la dent est insensible, en plus la sonde révèle une rugosité car le poli de l'email a disparu, la lésion est donc indolore.

Les signes fonctionnels sont en général nuls, la carie de l'email étant le plus souvent associée à une atteinte dentinaire superficielle, on observe des douleurs provoquées au froid, sucre et au chaud «c'est la sensibilité d'alarme de FREY ».

**6. Diagnostic différentiel** : il se fait avec

- ✓ Les tâches alimentaires
- ✓ Les tâches dues au tabac
- ✓ Les mylolyses ou atteinte de l'email qui sont acquises ou évolutives
- ✓ Fracture de l'email (fond lisse et poli, pas de cavité ni de dentine ramollie)
- ✓ Les abrasions dentaires

## B) Carie de la dentine

### 1. Rappel sur la structure de la dentine

La dentine est un tissu conjonctif, minéralisé, mais avasculaire, elle est traversée sur toute son épaisseur par des tubules renfermant des prolongements cellulaires

dont le corps est situé en périphérie du mésenchyme pulpaire en regard de la dentine.

Le degré de minéralisation de la dentine n'est pas homogène, il existe en effet autour de la lumière tubulaire, un manchon de dentine périlitubulaire hyperminéralisée qui se distingue de la dentine inter tubulaire ; et c'est cette dentine péri tubulaire qui sera détruite en premier lors des attaques acides.

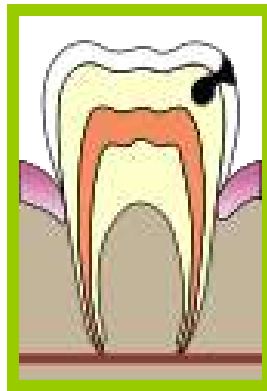
## 2. Composition chimique

La dentine constitue la masse essentielle de la dent et bien qu'elle soit plus minéralisée que l'os, elle l'est nettement moins que l'email, environ 70 % de matière minérale et 30 % de substance organique.

Elle comprend tout comme l'email des apatites auxquelles s'ajoutent des carbonates de Ca et de Mg.

## 3. Topographie

La dentine est recouverte par l'email au niveau coronaire et par le cément au niveau radiculaire, les sites de la carie sont les mêmes que ceux de l'email.



## 4. Anatomie pathologique

**4.1 Aspect macroscopique :** une fois l'épaisseur amélaire traversée, la lésion carieuse s'étend latéralement le long de la JAD minant ainsi l'email sain en surplomb et aboutissant à une lésion plus étendue, elle progresse également en profondeur, en direction de la pulpe en suivant l'axe des tubuli dentinaires, la lésion prend donc la forme d'un cône dont la base suit la JAD et le sommet est tourné vers la pulpe.



**4.2 Aspect microscopique** : on distingue cinq zones qui vont de la surface vers la profondeur :

**4.2.1 Zone nécrotique « zone décomposée »** : elle consiste en une destruction du tissu dentinaire et de son réseau tubulaire, on y trouve un mélange de plaque bactérienne et de matrice collagénique désintégrée par l'activité bactérienne protéolytique.

**4.2.2 La zone infectée ou « zone d'invasion bactérienne »** : située sous la précédente, caractérisée par une atteinte de l'email péri-tubulaire et la présence de nombreuses bactéries dans les tubuli qui peuvent être isolées ou sous forme d'agrégats.

**4.2.3 La zone affectée ou « zone de déminéralisation »** : les sels minéraux sont partiellement dissous, mais avec préservation de la morphologie péri et inter-tubulaire, il existe des bactéries dans les tubules mais de plus en plus rare en direction de la pulpe.

**4.2.4 Dentine sclérosante ou « opaque »** : elle est caractérisée par une réduction progressive du diamètre de la lumière tubulaire, pouvant même aboutir à l'obturation complète du tubule et constituant une barrière à l'invasion bactérienne, cette zone est parfois appelée dentine translucide ou transparente

car les tubules acquièrent un indice de réfraction similaire à la dentine avoisinante.

**4.3.5 Dentine saine** : elle présente une architecture conservée.

## 5. Progression de la carie de la dentine

La carie non traitée continuera à évoluer pour atteindre la pulpe et aboutir à une pulpite ou une nécrose pulpaire.

### 1. Etude clinique

#### 1.1 Les formes cliniques

**1.1.1 Selon le mode d'évolution** : il existe trois types

**a) Carie à évolution rapide** : appelée aussi carie aigue ou carie humide de BODECKER, on la rencontre fréquemment sur des dents jeunes immatures et chez les adolescents ; ces sujets possèdent une dentine dont les tubuli sont largement ouverts (enfants : 3,2  $\mu\text{m}$ , adultes : 1,6  $\mu\text{m}$ , vieux : 1,2  $\mu\text{m}$ )

Lors d'une attaque virulente, les défenses du complexe pulpo-dentinaire sont rapidement débordées ne permettant pas la construction des remparts biologiques, on assiste à un arrêt de la dentinogénèse, la prolifération bactérienne est très rapide, entraînant une altération de la pulpe, la cavité de carie contient beaucoup de dentine décalcifiée de couleur claire.

**b) Carie à évolution lente ou chronique** : on la rencontre chez l'adulte, la dentine ramollie est en petites quantités et de couleur brune, la dentinogénèse s'effectue normalement, la lésion est indolore.

**c) Carie sèche ou stoppée** : on a une absence de dentine ramollie, le fond est brun, sec et brillant, la lésion évolue vers un mode cicatricielle, elle s'observe sur les dents permanentes ou temporaires.

#### 1.1.2 Selon la profondeur

✓ **Dentinite superficielle** : c'est une carie réduite (< à 2mm) à un simple point de carie au niveau des sillons et fossettes, les douleurs sont provoquées par absorption de boissons chaudes et froides, très rarement les

acides et les sucres, l'intensité de la douleur est faible, de courte durée, elles naissent et disparaissent immédiatement après l'arrêt du stimulus.

- ✓ **Dentinite profonde** : il s'agit d'une cavité de carie plus ou moins volumineuse (>2mm) contenant des débris alimentaires et de la dentine ramollie, les douleurs sont provoquées par le chaud, froid, sucres et acides, elles sont de faible intensité et le test à la pression est négatif.
- ✓ **Dentinite avancée** : c'est un stade intermédiaire entre les dentinites et les pulpopathies, c'est une cavité volumineuse, les douleurs sont provoquées, mais d'intensité plus importante et durent un moment après l'arrêt du stimulus.

## 2. symptomatologie

A l'opposé de la carie de l'email qui est indolore, la dentinite présente des signes tels que la douleur qui est :

- D'intensité faible ou vive
- Localisée
- Provoquée par le sucre, acide et variations thermiques, aussi à la mastication pour les cavités proximales.

Cette carie se présente au niveau des sillons (dentinites superficielle et profondes) ou sous forme de cavités globuleuses (dentinite avancée), les bords de l'email sont vifs, tranchants et les prismes de l'email ne sont pas soutenus par de la dentine saine. *La douleur à la pression est le signe pathognomonique de la dentinite avancée.*

## 3. diagnostic différentiel

**3.1 Pour la denture temporaire** : la carie de la dentine se fait avec la mélanodontie infantile ou les lésions prédominent surtout au niveau de l'email et sont d'une couleur noire caractéristique.

**3.2 Chez l'adolescent et l'adulte** : le diagnostic différentiel se fait avec ;

- ✓ Les hypoplasies partielles ou le fond est dur

- ✓ Les abrasions physiologiques planes ou obliques généralisées dont la surface est dure et polie
- ✓ Lacunes cunéiformes (mylolyse) qui siègent au niveau du collet, à fond dur et poli, différente d'une lésion carieuse.
- ✓ Avec la nécrose pulpaire, ou les tests de vitalité nous permettent de faire la différence.
- ✓ Les pulpites chroniques.

#### 4. Diagnostic positif

Il repose sur la symptomatologie, le syndrome dentinaire est caractérisé par la présence de douleurs provoquées qui durent jusqu'à 2 mm après l'arrêt du stimulus.

Généralement la radio montre que l'atteinte de la dentine est beaucoup plus étendue que ne le faisait croire l'examen clinique, elle permet aussi de constater les récurrences de carie sous les obturations.

#### 5. Pronostic

Une carie à évolution rapide devient rapidement une carie pénétrante, l'infection atteint la pulpe, qui s'enflamme puis se nécrose avant de gagner le parodonte, la destruction de la couronne a lieu progressivement jusqu'à réduction de la couronne à l'état de racine.

Par contre traitée à temps, le pronostic de la carie superficielle et profonde est bon, celui de la carie à évolution rapide dépend de la réussite du coiffage.

### C) La carie du cément

**1. Rappels sur la structure du cément** : le cément est le 3ème tissu dentaire minéralisé, sa teneur en Ca est moins importante que celle de la dentine, mais du même ordre que l'os, il recouvre toute la dentine radiculaire, son épaisseur varie selon sa localisation, avec un maximum au niveau des apex, pour se terminer en biseau au collet, là il recouvre simplement l'email ou arrive à son contact, toutefois il se peut que la JAC n'existe pas et la dent se trouve à nu,

non protégé, d'où après le moindre retrait gingival une sensibilité s'installe avec une atteinte carieuse.

**2. Anatomie-pathologique :** la première étape consiste en une déminéralisation désordonnée de cette couche cimentaire, en suivant particulièrement les faisceaux des fibres collagéniques (fibres de SCHARPEY) qui sont perpendiculaire à la surface cimentaire, la progression peut également se faire suivant les lignes d'accroissement cimentaire qui sont parallèles à l'axe de la racine, elle aboutit à une déstratification du ciment.

**3. Symptomatologie :** ce sont le plus souvent des caries peu profondes, à progression lente, en nappe encerclant la dent, mais il existe aussi des lésions aiguës à progression rapide, elles se développent essentiellement à la limite amélo-cimentaire qui en raison de son irrégularité, favorise l'accumulation de plaque bactérienne, comme elles peuvent avoir comme point de départ certaines irrégularités de surface.

**4. Progression et évolution :** la progression de la carie du ciment au niveau de la dentine est similaire à celle de l'email, cependant, la dentine radiculaire contient beaucoup moins de tubuli dentinaire qu'au niveau de la couronne, de plus, quand elle est directement exposée au milieu buccal, elle devient de plus en plus sclérotique, ceci explique en partie que les caries radiculaires sont peu profondes, la progression s'effectue lentement avec des périodes de destruction tissulaires alternant avec des phases de précipitations minérales.

**5. Diagnostic différentiel :**

- Il se fait avec les caries cervicales, cependant les caries du ciment siègent généralement au dessous du collet anatomique
- Avec les érosions radiculaires, dans lesquelles le fond est généralement dur, lisse et les bords mal délimités.

**6. Diagnostic positif :** repose sur la symptomatologie et l'exploration à la sonde.

**7. Evolution et pronostic :**

- Abandonnée à elle-même, la lésion peut évoluer vers l'atteinte pulpaire

- Par contre, si elle est prise à temps le pronostic sera favorable

### **Conclusion**

La carie est la pathologie la plus répandue dans le monde.

Un diagnostic clinique correct de l'atteinte carieuse permet de mettre en œuvre non seulement des techniques de soins et de restauration adaptées, mais aussi des mesures prophylactiques.

### **Bibliographie**

1. BLIQUE M., DROZ D., GROSSE S. Etablir le risque carieux en omnipratique-1 : facteurs clefs faciles à prendre en compte. *Inform Dent* (Paris) 2006;**19**:1091-1099.
2. PETERSSON L.G. - Vernis antimicrobien : La prévention moderne de la carie dentaire. *Signature International*, 2 : 8-11, 1997.
3. ROULET J.F. - La cariologie à l'aube de l'an 2000. *Clinic* 17, 1 & 2, 1996.
4. ROULET J.F., BLIQUE M. et LASFARGUES J.J. - Prophylaxie et dentisterie adhésive. Votre exercice de demain. *Info. Dent.* 80 : 11-20, 1998.



## Sensibilité et hyperesthésie dentinaire

### Définition

L'hypersensibilité dentinaire a été définie comme une «douleur brève et vive qui est ressentie au niveau de la dentine exposée, généralement en réaction à des stimulus thermiques, tactiles, osmotiques ou chimiques ou en présence d'air, et qui ne peut être attribuée à aucune autre forme d'anomalie ou de pathologie dentaire»

### 1. Le mécanisme de L'hypersensibilité dentinaire

#### Sur le plan histologique

Trois théories sont souvent retenues pour expliquer le mécanisme de l'hypersensibilité dentinaire.

#### 1.1 La théorie de la conduction nerveuse ou la théorie de l'innervation directe

La conduction de la douleur résulterait de la présence de fibres amyéliniques intracaniculaires d'origine pulpaire répondant directement quand la dentine est stimulée, notamment par l'application d'un courant continu, cette hypothèse est toutefois mise en doute par plusieurs auteurs.

#### 1.2. La théorie odontoblastique ou la théorie de transduction

L'odontoblaste pourrait agir comme une cellule réceptrice convertissant l'énergie d'un stimulus en signal électrique et le transmettant chimiquement ou électriquement aux fibres nerveuses avec lesquelles il est intimement lié (*gap junction*), jusqu'à la frontière dentino-pulpaire.

#### 1.3. La théorie hydrodynamique

La théorie hydrodynamique de brännström (1967) est la théorie la plus fréquemment acceptée à ce jour, le terme « hydrodynamique » de brännström suppose que le déclenchement de la réponse aux stimuli irritants s'explique par des déplacements rapides du liquide à l'intérieur des tubuli dentinaires.

Sous des conditions physiologiques, il existe dans les tubuli une lente progression du flux vers l'extérieur (*outward fluid*), du fait que la pression à l'intérieur de la pulpe dépasse celle qui règne dans la cavité buccale.

Sous l'influence des modifications des pressions, le flux de liquide peut s'amplifier, voire changer de direction, le froid entraîne une contraction du liquide intratubulaire et provoque ainsi un flux rapide vers l'extérieur et, de ce fait, des douleurs intenses, en revanche, la

chaleur déclenche un flux en direction de la pulpe (*inwardfluid*) et provoque des douleurs moins importantes et plutôt sourdes.

Toutes les techniques de stimulation se fondent sur le modèle hydrodynamique de brännström (1967). Les stimuli thermiques créent des déplacements du liquide dans les tubuli dentinaires, soit par contraction (froid) ou par expansion (chaud). Les stimuli tactiles provoquent un refoulement physique de l'eau. L'assèchement par l'air entraîne des forces de capillarité, alors que les solutions concentrées en sucre provoquent une pression osmotique. Par contre, les stimuli électriques causent des irritations par des charges électriques au niveau des tissus organiques à l'intérieur des tubuli dentinaires. Ces hypothèses sont probablement complémentaires, intégrant systématiquement dans le schéma de fonctionnement la présence de fibres sensibles neuronales.

## **2. Le traitement**

### **2.1 Le traitement préventif**

#### **2.1.1 La promotion de la santé primaire**

Elle passe par des campagnes d'information et d'éducation, et par la modification de certains produits ou aliments pouvant entrer en contact avec les dents afin de diminuer le potentiel érosif ou abrasif.

##### **a) L'éducation du patient**

Il est important d'informer les individus en utilisant des messages qui peuvent influencer leur comportement, en accord avec leurs attentes et celles des professionnels de la santé.

##### **b) La modification des produits**

###### **➤ L'alimentation**

Les différentes possibilités de reformulation qui ont été envisagées sont : L'adjonction de calcium et/ou de phosphate, sous forme ionisée, afin de diminuer la déminéralisation de l'émail. Cependant, les changements induits de goût et de pH peuvent altérer les caractéristiques du produit initial. L'adjonction de fluorures aux boissons diminue la perte de substance dentaire, mais l'inconvénient majeur est la toxicité en cas de consommation systémique excessive. Les fluorures ne peuvent donc être utilisés qu'au sein de produits d'hygiène buccale avec une action topique ou de produits spécifiques, comme le sel.

La modification du niveau d'acidité n'est pas envisageable, dans la mesure où l'acide a un rôle de conservateur, de plus, sa diminution altère les caractéristiques gustatives du produit.

L'utilisation d'une paille placée en arrière des dents permet de réduire le contact des boissons érosives avec les dents lors de l'ingestion.

La modification des emballages constitue actuellement la mesure préventive la plus simple à mettre en œuvre et la plus efficace, notamment l'utilisation de logos signalant les produits sans risque et l'obligation de mentionner sur l'emballage du produit le risque lié à son utilisation, ces propositions sont autant de voies à explorer.

➤ La médication

La reformulation galénique des médicaments à potentiel érosif concerne essentiellement les compléments vitaminés, elle consiste à remplacer la forme effervescente par des gélules ou des comprimés à avaler.

**b) L'hygiène buccale**

Les patients ayant des lésions érosives pourront utiliser un dentifrice bicarbonaté ou fluoré pour limiter l'action des acides. Le potentiel abrasif des dentifrices a été nettement diminué, sans perte d'efficacité, grâce à l'utilisation d'abrasifs très performants comme la silice hydratée.

Les brosses à dents sur le marché doivent répondre à certains critères de qualité concernant la rigidité des poils, leur orientation ou la forme de leur extrémité.

**2.1.2 La prévention individuelle**

L'un des objectifs de la prévention individuelle est d'informer le patient des causes et des conséquences à long terme de ces lésions.

La prévention individuelle est articulée autour de deux axes : la démarche préventive non spécifique (commune à tous les patients); une démarche préventive spécifique à chaque patient.

**a) La démarche préventive non spécifique**

➤ *Le diagnostic clinique*

Après l'interrogatoire initial, la recherche des lésions débutantes au cours de l'examen clinique sera systématique, même en l'absence de douleur, on peut utiliser un schéma, des photos ou encore un modèle d'étude sur lequel on réalise, à différentes périodes, une clé en silicone permettant d'objectiver les pertes des tissus durs. Les habitudes de morsure (ongles, stylos, etc.) seront recherchées. Le bilan alimentaire et l'évaluation de l'hygiène buccodentaire sont nécessaires et constituent une base de travail importante. Ils s'effectueront sur cinq jours, dont un week-end, de façon à établir l'intensité, la fréquence et la durée des

contacts entre les tissus dentaires et les facteurs incriminés, ils comprennent également le relevé par le patient de ses habitudes d'hygiène orale.

Ce bilan sera renouvelé à intervalles réguliers (mensuels) jusqu'à consolidation des changements de mode alimentaire, si les hypersensibilités dentinaires sont causées par cette étiologie, il faut enfin évaluer le facteur salivaire par la mesure du débit salivaire au repos et du débit stimulé, ainsi que le pouvoir tampon.

➤ ***L'information et la motivation du patient***

Il est nécessaire de fournir au patient les informations dont il a besoin concernant sa sensibilité dentinaire en insistant sur l'importance de sa motivation dans le plan de traitement.

Les conseils à donner au patient :

- Choisir une brosse à dents manuelle, souple, de bonne qualité avec des poils aux extrémités arrondies.
- Ne pas se brosser les dents vigoureusement avec une brosse à poils durs; adopter une prise de la brosse permettant d'appliquer une pression légère.
- Supprimer la composante horizontale du brossage, qui génère les usures dentaires et des traumatismes.
- Apprendre la technique du rouleau ou la technique de BASS modifiée, qui constituent des méthodes de brossage moins agressives.
- La brosse à dents électrique pourra représenter une bonne alternative : le changement d'instrument facilite l'apprentissage d'une nouvelle méthode de brossage.
- La plupart des brosses électriques actuelles présentent une tête ronde effectuant un mouvement alternatif en rotation qui élimine la composante horizontale traumatique de brossage.
- Le brossage devra être effectué lentement par quadrant.
- Le dentifrice devra être le moins abrasif possible et fluoré.

**b) La démarche préventive spécifique**

➤ ***La modification des facteurs d'érosion***

*Les facteurs exogènes*

- Diminuer la consommation de vin, de jus de fruits, de boissons acides aromatisées gazeuses, notamment celles à l'usage des sportifs.
- Éviter de les consommer entre les repas, lorsque le débit salivaire est moindre.

- Boire rapidement et de préférence avec une paille placée à l'arrière des incisives supérieures.
- Limiter la consommation excessive de sauces à salade, de vinaigre, d'agrumes (citron, orange, pamplemousse).

#### *Les facteurs endogènes*

- Diriger vers un médecin spécialiste lorsque des facteurs intrinsèques, tels que l'anorexie/boulimie ou le reflux gastro-oesophagien, sont suspectés.
- Il faudra envisager les recommandations utiles, comme éviter de se brosser les dents avant et après une attaque érosive (vomissement, consommation de boissons acides).
- En effet, la pellicule acquise fournit une protection contre l'érosion, et le brossage de dents, notamment avec un dentifrice fortement abrasif, supprime cette pellicule.

#### ➤ ***La modification des facteurs d'abrasion***

L'acquisition de techniques de brossage doux sans composante horizontale avec un dentifrice non abrasif et une brosse à dents non agressive est impérative.

#### ➤ ***La modification du facteur salivaire***

- Évaluer le fonctionnement des glandes salivaires du patient, on cherche à stimuler la sécrétion salivaire par : La gomme à mâcher sans sucre.
- L'utilisation d'une pastille sans sucre est recommandée.
- Il faut parfois recourir à des gels salivaires, par exemple le gel humectant bioextraou artisial.
- On recommande au patient de boire fréquemment de l'eau par petites gorgées, pour bien humecter les muqueuses de la langue.
- Le lait a été proposé comme substitut salivaire.

### **2.1.3. La prévention des sensibilités iatrogènes**

#### **a) La prévention des sensibilités lors de la taille des cavités**

- Travailler sous isolation du champ opératoire afin d'éviter toute contamination sanguine ou salivaire.
- Limiter l'étendue de l'interface, donc les risques de perte d'étanchéité et ses conséquences.
- Travailler sous spray d'eau avec une irrigation abondante.

- Vérifier la qualité des instruments rotatifs (turbines, contre angles) pour éviter les vibrations nocives.
- Les fraises doivent être remplacées très régulièrement, surtout celles en carbure de tungstène.
- Les instruments sans angles vifs (forme poire, par exemple) sont recommandés

**b) La prévention des sensibilités lors de la restauration des caries**

Lors de l'utilisation des systèmes adhésifs, le respect strict des protocoles est essentiel afin d'optimiser l'efficacité des matériaux, pour permettre un bon contrôle dans l'équilibre hydraulique, l'usage d'un système adhésif automordant est intéressant.

**c) La prévention des sensibilités post blanchiment**

Plusieurs produits renferment également du fluorure et du nitrate de potassium pour réduire le risque de sensibilité dentaire. TAM a observé une sensibilité dentaire réduite chez les sujets ayant utilisé du peroxyde de carbamide à 10 % combiné à du nitrate de potassium et de fluorure après deux semaines de traitement de blanchiment à domicile. Il semble aussi que le traitement des dents avec du nitrate de potassium avant le blanchiment réduit sensiblement la sensibilité dentinaire.

### **3. Le traitement**

#### **3.1 Symptomatiques ou curatifs**

Quel que soit le traitement utilisé, celui-ci aura pour but d'obturer les tubuli ouverts ou de diminuer l'excitabilité des fibres nerveuses pulpaire.

L'hyper sensibilité dentinaire est l'une des maladies où il existe un des plus grand nombre de produits traitants en fonction des facteurs étiologiques, mais il n'y a pas encore de produit miracle à ce jour. Il faut souvent essayer différentes techniques de traitement afin de trouver une solution satisfaisante pour le patient. En effet, chaque patient répond différemment à un traitement donné.

L'efficacité d'un tel traitement dépend du seuil de sensibilité individuelle. De plus, le rôle de l'effet placebo dans le soulagement de cette affection est très marqué et varie d'un produit à un autre.

Le traitement symptomatique se fait de façon graduelle, un traitement de première intention effectué à la maison peut traiter une hyper sensibilité légère à modérée en utilisant un traitement réversible et non invasif, comme les dentifrices, les gels et les solutions dentaires.

Un traitement de deuxième intention, au fauteuil, peut traiter une hypersensibilité modérée à sévère en utilisant un traitement réversible et non invasif, comme les applications topiques diverses, les gels et les vernis. Un traitement de troisième intention, au fauteuil, peut traiter une hypersensibilité sévère, mais cette fois en utilisant un traitement non réversible et invasif comme les *primers*, les adhésifs, les ciments verres ionomères, les résines composites, la chirurgie muco-gingivale, les lasers, la prothèse, l'ionophorèse ou la pulpectomie.

#### **a) Les traitements effectués à la maison**

##### ➤ Les dentifrices

Ils contiennent des sels solubles qui vont réagir en une ou deux minutes avec les ions des structures dentaires pour former des cristaux suffisamment petits pour pénétrer les tubules et les obturer.

Parmi les dentifrices à vocation thérapeutique, on distingue des composants à base de : citrate ou de chlorure de strontium, par exemple SensodynePro Classic (qui contient 10 % de chlorure de strontium). L'utilisation ambulatoire d'un dentifrice contenant du chlorure de strontium est plus efficace qu'un dentifrice ne contenant que le fluorure de sodium; fluorure d'étain SnF par exemple emofluor; fluorures d'amines amF, par exemple elmex Sensitivemonofluorophosphate de sodium namFP : Viadent, aquafresh Sensitive; fluorure de sodium naF, par exemple Colgate Prevident (1,1 % de naF), Sensodyne; nitrate de potassium Kno à 5 %, par exemple emoform aquafresh Sensitive, Sensodyne F.

##### ➤ Les bains de bouche

Le bain de bouche s'utilise non dilué, pendant une minute, deux fois par jour (matin et soir) et une demi-heure après le brossage pour ne pas éliminer immédiatement les principes actifs du dentifrice.

##### ➤ Les gels

Parmi les gels désensibilisants, on cite : gel-Kam (qui contient 0,4 % de fluorure d'étain), Sensodyne Cool gel, Colgate Prevident gel (1,1 % fluorure de sodium). En pratique, l'utilisation quotidienne d'un gel de nitrate de potassium à 5 % pendant trois à cinq semaines s'est avérée très efficace.

#### **b) Les traitements chez le dentiste**

##### ➤ Les agents chimiques

##### ✓ Les oxalates

Qu'il soit ferrique ou de potassium, l'oxalate est l'un des agents ayant les meilleurs résultats *in vivo* et *in vitro* dans le combat contre l'hypersensibilité, très facile à appliquer, il est de plus très résistant aux attaques acides. Cependant, comme la plupart des produits, il faut renouveler son application régulièrement du fait de sa dissolution.

✓ *L'hydroxyde de calcium*

Bien connu pour son action dentinogénique, l'hydroxyde de calcium ne peut avoir, dans le cas de l'hypersensibilité, qu'un effet inducteur sur la formation de dentine, du fait de sa faible résistance mécanique après son application.

✓ *Le citrate de sodium*

Plusieurs études ont montré l'efficacité du citrate de sodium dans le traitement de l'hypersensibilité, cet agent permet, après une utilisation de huit semaines, une diminution de l'hypersensibilité tactile et thermique.

✓ *Le chlorure de strontium*

Il est caractérisé par un pouvoir de diffusion élevé et il engendre une substitution du calcium inter cristallin de l'hydroxyapatite par le strontium, ce qui entraîne la formation d'apatites de strontium et de calcium favorisant ainsi la minéralisation des tubules.

✓ *Les fluorures*

L'action principale des agents fluorés est de lutter contre la carie, de plus, une application régulière de ces agents peut diminuer l'hypersensibilité dentinaire par l'intermédiaire de fluoroapatites qui obturent les tubules. Les principaux agents fluorés :

- ✚ Le fluorure d'étain SnFO
- ✚ Le monofluorophosphate de sodium NaFP
- ✚ Le fluorure de sodium NaF
- ✚ Les fluorures d'amines
- ✚ Le nitrate de potassium KNO<sub>3</sub>

De nombreuses études ont montré l'efficacité du nitrate de potassium, du chlorure ou du citrate de potassium ainsi que de l'oxalate de potassium.

➤ **Les agents isolants**

✓ *Les vernis*

Le vernis est un matériau de très faible viscosité : son utilisation principale est l'application sur la dentine pour en diminuer la perméabilité, toutefois, en raison de la forte proportion de



solvant, et donc de la forte réduction volumique au séchage, le film qui subsiste est relativement poreux et donc peu efficace.

✓ *Les primers*

Ils permettent une précipitation des protéines dans les tubuli, ils peuvent être composés par exemple de glutaraldéhyde.

✓ *Les agents de scellement*

Parmi les produits destinés à traiter l'hypersensibilité dentinaire, on trouvera des produits à base de glutaraldéhyde qui agissent comme des agents de désensibilisation. Parmi les produits à base de glutaraldéhyde, on cite le Gluma Desensitizer.

✓ *Les adhésifs dentinaires*

La résine adhésive est le matériau qui permet de sceller la dentine de façon étanche, le système adhésif automordant constitue un réel apport dans la recherche d'adhésion et laisse un grand espoir dans le traitement de l'hypersensibilité dentinaire ; en effet, ces résines suppriment les inconvénients liés au mordantage, c'est-à-dire le risque de perméabilisation exagérée de la dentine canaliculaire et de déminéralisation excessive en épaisseur de la dentine inter-canaliculaire, l'étape du rinçage est par ailleurs supprimée.

✓ *Les ciments verres ionomères*

L'un des avantages les plus importants des ciments verres ionomères est l'adhésion spontanée par échange d'ions entre le ciment et la structure dentaire.

✓ *Les résines composites*

L'application de composite diminue la sensibilité dentinaire par une obturation des canalicules dentinaires.

✓ *Les compomères*

Le compomère présente une intégrité marginale inférieure à celle des ciments verres ionomères et des composites.

➤ **La chirurgie muco-gingivale**

La chirurgie muco-gingivale est une solution pour traiter les dénudations radiculaires, elle donne un bon résultat esthétique et palliatif à l'hypersensibilité, et ne peut être tentée que s'il n'y a pas eu au préalable un traitement de la zone dénudée par les résines.

Différentes techniques chirurgicales ont été proposées : les greffes conjonctives ; le lambeau pédiculé déplacé latéralement ou avancé coronairement ; dans certains cas, une régénération tissulaire guidée à l'aide de membrane bio-résorbable.

### ➤ L'ionophorèse

L'ionophorèse est la technique qui permet d'augmenter la pénétration d'une substance ionisée à la surface d'un tissu à l'aide d'un courant électrique direct.

L'émail des dents permet une conduction d'ions, donc le passage de courant électrique. Ce passage d'ions est d'autant plus facile que la dent n'a pas complété sa maturation.

### ➤ Le LASER

Le mécanisme responsable de la diminution de l'hypersensibilité dentinaire par laser est inconnu, l'action peut être décrite par deux mécanismes : une action directe du rayonnement laser sur l'activité électrique des faisceaux nerveux au sein de la pulpe; une modification de la structure tubulaire de la dentine par fonte et fusion des tissus durs de la dent ou de la couche dentinaire, avec pour conséquence la fermeture des tubulodontaires.

Plusieurs appareils lasers ont été commercialisés pour le traitement de l'hypersensibilité dentinaire.

Le protocole du traitement au laser consiste à sécher la dent sensible, l'extrémité du laser est ensuite mise en contact direct avec la surface de la dent pendant une période allant de 30 secondes à trois minutes.

Lorsque le résultat souhaité n'est pas atteint, le traitement est réalisé à nouveau après quelques jours.

### ➤ L'ozonothérapie

L'ozone a d'abord été utilisé pour traiter les caries primaires radiculaires, l'exposition de caries radiculaires à l'ozone pendant 10 ou 20 secondes entraîne une diminution significative des streptocoques *mutans* et *sobrinus* de la surface cariée.

La zone traitée est ensuite reminéralisée par l'application de solution reminéralisante et antiseptique à base de xylitol, zinc, calcium et phosphates.

S'il y a cavitation, la cavité carieuse est alors obturée avec un ciment verre ionomère très concentré en fluor. Les indications de ce procédé se sont élargies aux sillons occlusaux, aux caries de collet et à la désinfection de la dentine affectée avant obturation, ce qui permet d'éviter la sensibilité après restauration. Ce traitement s'applique aussi avant l'éclaircissement des dents qui sont sujettes à l'hypersensibilité postéclaircissement.

### ➤ Les restaurations prothétiques

Si une perte de substance dentaire paraît sévère et est à l'origine d'hypersensibilité, il est préférable de traiter la dent par des facettes collées en composite ou en céramique, avec des incrustations en or ou des couronnes en or et céramique.

➤ **La pulpectomie**

Cette technique doit être l'ultime solution, lorsque les traitements déjà cités n'ont pas traité l'hypersensibilité.

➤ **Les agents biologiques**

L'utilisation d'agents de régénération a montré un rôle promoteur de cicatrisation, de même, il a été montré sur des animaux que des protéines ostéogéniques de la famille des facteurs de croissance pourraient inciter la pulpe à produire de la dentine réactionnelle.

Les chercheurs actuels envisagent même de bloquer la sécrétion des facteurs de croissance nerveuse par les fibroblastes pulpaire en regard de lésions causales, arrêtant ainsi la croissance de fibres nerveuses et, par conséquent, l'hypersensibilité dentinaire.

**Conclusion**

L'hypersensibilité dentinaire est un syndrome complexe, les chercheurs ont essayé de bien comprendre sa physiopathologie et l'interconnexion des différentes étiologies. Le caractère subjectif de cette atteinte pose cependant une difficulté diagnostique pour les praticiens dans leurs choix thérapeutiques.

De nouvelles études s'orientent vers « une thérapie combinée » comme le traitement au laser associé aux agents de désensibilisation. Actuellement, les expériences se sont concentrées sur l'utilisation des agents biologiques; les résultats sont encourageants, leur utilisation semble être prometteuse.

**Bibliographie**

1. Bohin, F, Kaleka, r, Lasfargues, J. J. Hyperesthésie dentinaire cervicale. *Real Clin* 2001; 12 : 40314.
2. Acobsen. P. L, bruce, g. Clinical dentine hypersensitivity: understanding the causes and prescribing a treatment. *J Contemp Dent Pract* 2001; 2 : 18.
3. Colon, P., Lecorre, a. Traitement conservateur des destructions dentaires non carieuses. *Real Clin* 2005; 16 : 5362.
4. Kaleka, r, bonte, e., Lasfargues, J. J. Lésions cervicales d'usure (lcu) : diagnostic. *Real Clin* 2001; 12 : 387400.

5. Maurin, J. C. Mécanismes moléculaires de la sensibilité dentinaire. *Bull AcadNatleChir* 2008; 29.

**UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3  
FACULTE DE MEDECINE  
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE  
SERVICE D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE / ENDODONTIE**

**Thérapeutiques des atteintes dentinaire d'origine carieuse**

## **Introduction :**

Dans les lésions dentinaires, la suppression plus ou moins complète de la lésion carieuse et le coiffage constituent le traitement étiologique de la carie qui permettra la guérison.

Ces thérapeutiques consisteront à protéger la dentine , retrouver une dentinogénèse normale après le passage par une forme cicatricielle.

## **II. Thérapeutiques des atteintes dentinaires d'origine carieuse :**

### **II.1. Définition :**

Les thérapeutiques dentinogène sont des procédés chirurgicaux portant sur l'ensemble pulpo-dentinaire, ayant pour but de redonner à la pulpe enflammée une structure normale et une vie saine pour que ses fonctions naturelles, en particulier la dentinogénèse, puissent à nouveau s'exercer régulièrement.

### **II.2. Objectifs :**

- Eliminer les tissus cariés infectés et désorganisés
- Arrêter l'évolution de la lésion carieuse
- Éviter les récurrences carieuses
- Préserver la vitalité pulpaire
- Redonner à la pulpe ses fonctions normales

#### **\*\* Intérêt de la conservation de la vitalité pulpaire :**

- La participation à la dentinogénèse ce qui offre une plus grande résistance à la progression carieuse.
- Une dépulpage précoce arrête l'édification radiculaire ou maintient une cavité pulpaire trop volumineuse.
- Conservation de la sensibilité nerveuse constitue un facteur de limitation de l'évolution des pathologies, et même une alarme pour le malade incité ainsi à se faire soigner.
- L'absence de vascularisation pulpaire entraîne:
- La suppression des échanges métaboliques, donnant une déshydratation et une nécrose de la substance fondamentale des tissus minéralisés.
- La dent devient inesthétique (changement de teinte).
- Diminution de la résistance mécanique et immunitaire de la dent.

### **Le curetage :**

C'est un acte opératoire spécifique au traitement de la carie dentaire.

Il consiste à éliminer en totalité la dentine ramollie superficielle dite infectée « irréversiblement détruite » et, en partie ou en totalité, selon les cas, la dentine décalcifiée plus profonde dite affectée « reminéralisable et conservable ».

#### Curetage manuel :

Ce type de traitement fait appel à des instruments manuels : les excavateurs

Ces instruments sont choisis en fonction de l'importance de la cavité, Leur efficacité reste limitée dans les cavités assez larges.

La lame est enfoncée dans les tissus mous, par un mouvement de rotation du manche, elle soulève un copeau de dentine ramollie, ce geste est répété jusqu'à la fin du curetage.

Curetage mécanique : Se fait à l'aide des fraises :

**Fraise boule :**

Montée sur contre angle, la rotation fait en sorte que les lames se succèdent rapidement, on utilise une fraise qui correspond au volume de la cavité.

Le curetage à la fraise est contre-indiqué dans les coiffages pulpaire indirect, ne permet pas de conserver la dentine affectée.

Curetage chimio-mécanique le Carisolv® :

Gel issu d'un mélange d'hypochlorite de sodium et d'acides aminés que l'on place directement dans la cavité à l'aide d'une seringue auto-mélangeante munie d'un embout jetable

Avantages :

Réduction de l'inconfort opératoire

Offre la possibilité de s'affranchir de l'anesthésie

N'engendre pas de complications post opératoires.

Inconvénients :

Durée de traitement allongée pour la phase d'exérèse carieuse

Indications :

Toutes lésions à partir du moment où l'atteinte est dentinaire

Contre-indication :

Pathologies pulpaires irréversibles [cat III et IV de Baume].

Air abrasion :

Le principe est basé sur la projection de particules abrasive d'Alumine de 27 à 50µm à très grande vitesse par un flux d'air comprimé sous pression

L'effet sur les tissus varie en fonction de la masse et de la vitesse des particules

**\*\*Inconvénients :**

Absence de sensation tactile, et les particules en suspension qui sont potentiellement inhalées par le patient

Sono et ultra sono abrasion :

Le principe est l'application d'un instrument diamanté abrasif animé d'un mouvement vibratoire sur la lésion carieuse engendré par des pièces à main pneumatique subsonique ou ultra-soniques en fonction des systèmes.

#### Avantages :

- L'éviction de la dentine cariée est plus satisfaisante qu'avec l'instrumentation rotative
- L'économie tissulaire est excellente
- Les risques de lésion iatrogènes de la dent concernée ou ses collatérales sont faibles.

#### Inconvénients :

Le temps opératoire est augmenté et le cout élevé

#### **Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) :**

Le laser ErYAG : le plus utilisé

#### Avantages :

- L'absence de douleur
- Suppression du bruit, des vibrations
- ablation des tissus dentaires plus efficace, moins de dommages thermiques
- réponses pulpaire minimes
- pas de boue dentinaire ni de couche d'enduit ; l'émail pseudo-mordancé, surface dentinaire montre des tubuli ouverts.

#### Inconvénients :

- Présence de craquelures
- Moins efficace sur l'email et provoque son éclatement
- Coûteux.

### **5. Thérapeutiques des lésions dentinaires à évolution rapide :**

#### Le coiffage :

C'est une intervention qui consiste à placer :

- Sur une plaie vive de la dentine.
- Ou sur un opercule de dentine cariée décalcifiée, supposée en contact direct avec la pulpe et volontairement laissé en place
- Ou bien sur une pulpe dénudée superficiellement ;



Une substance capable de permettre une guérison pulpaire accompagnée d'une cicatrisation et d'une apposition dentinaire entraînant au besoin, une nouvelle fermeture de la chambre pulpaire.

### Produit de coiffage :

\*\*Qualité d'un produit de coiffage idéal :

Protection dentino-pulpaire a un double rôle :

- un rôle biologique actif , une action bactéricide, analgésique, un rétablissement de la physiologie pulpaire, ou une action dentinogénétique,
- un rôle de protection, passif dans lequel le matériau joue un rôle de barrière destinée à protéger l'organe dentinaire.

Ce matériau doit posséder certaines qualités que Koubi et coll. (2013) recensent :

- Biocompatibilité
- Étanchéité marginale
- Résistance mécanique
- Effet bactériostatique
- Mise en place rapide
- Stabilité dimensionnelle pendant la prise
- Compatibilité avec les systèmes adhésifs et composites

### Molécules :

L'hydroxyde de calcium  $\text{Ca(OH)}_2$  : (chaux hydratée ou chaux éteinte), est une fine poudre blanche inodore

### Avantages :

- antiseptique et bactéricide.
- anti-inflammatoire.
- Hémostatique.
- pouvoir dentinogène.
- faible solubilité dans l'eau et les fluides tissulaires.
- forte alcalinité : une cause de succès, PH 11 offre l'avantage de s'opposer à l'acidose inflammatoire pulpaire (PH 5.5-6.6).

### Inconvénients :

- une faible adhésion à la dentine,

-une instabilité mécanique et une résorption persistante qui amène à une perte d'étanchéité, et une diminution de la stabilité de la restauration sus-jacente.

-le pH élevé (12,5) des suspensions d'hydroxyde de calcium occasionne des nécroses par liquéfaction à la surface des tissus pulpaire (Duda et Dammaschke 2008), ce qui pourrait causer des calcifications intra pulpaire rendant une éventuelle réintervention difficile.

En revanche, le tissu réactionnel induit par l'hydroxyde de calcium est mal organisé, plus poreux

### Mode d'action :

Au contact des tissus de la pulpe vitale, l'hydroxyde de calcium contribue à la formation de dentine de cicatrisation.

il a été montré que l'hydroxyde de calcium favorisait la différenciation des odontoblastes et des odontoblastes de remplacement, lesquels vont former un pont de tissu dur dans la pulpe (Duda et Dammaschke 2008), et induit la prolifération des fibroblastes pulpaire.

Cet effet est en rapport avec le caractère alcalin du matériau : au contact de la pulpe, il induit une nécrose de coagulation du tissu pulpaire. Le tissu vivant sous-jacent va alors réagir, et initier une cicatrisation qui va se dérouler entre 9 et 14 jours.

**Le Mineral Trioxide Aggregate (MTA) :** est un matériau dérivé du ciment de Portland.

### Propriétés:

- PH =12,5.
- Non soluble dans l'eau et les fluides buccaux.
- Bonne résistance à la compression
- Bonne radio-opacité.
- Bonne étanchéité.
- Faible cytotoxicité.
- Pouvoir dentinogène.
- Pouvoir antibactérien.
- Biocompatibilité.
- Absence de rétraction de prise.
- Induction de formation de tissus durs

### Mode d'action :

Lors de l'hydratation du mta, des molécules d'hydrates de calcium-silicate (CSH) et de l'hydroxyde de calcium  $[Ca(OH)_2]$  sont formés.

Une partie de cet hydroxyde de calcium formé va alors interagir avec les ions phosphates des fluides corporels pour former des cristaux d'hydroxyapatite qui vont assurer l'étanchéité du joint MTA-dentine en se plaçant dans l'interface entre les deux surfaces (Chang 2012).

De plus, le MTA est mécaniquement plus résistant, et moins soluble que l'hydroxyde de calcium (Hachmeister et coll 2002).

**Le Biodentine®** : Nouvelle génération des ciments de portland

**Propriétés :**

-Biodentine est un substitut dentinaire bioactif et biocompatible

-Possède une stabilité dimensionnelle durant la prise et une étanchéité marginale optimale

-Résistance mécanique est suffisante pour des indications de substitut dentinaire dans les techniques sandwich ouvert ou fermé ainsi que de restauration coronaire temporaire jusqu'à 6 mois (Koubi et coll. 2013).

-Son pH après hydratation est alcalin lui conférant des propriétés antibactériennes (Formosa et coll. 2012).

**Mode d'action :**

A une capacité d'induire l'apposition de dentine tertiaire ou réactionnelle.

Elle induit une prolifération cellulaire à son contact qu'un front de minéralisation contenant de l'ostéopontine.

A long terme, on observe la formation d'un pont dentinaire épais et homogène sécrété par des cellules différenciées en odontoblastes.

**Biomolécules:** isoformes d'amélogénine, peptides dérivant de la dégradation des molécules de la matrice dentinaire

L'application de biomolécules stimulant le recrutement de ces cellules mésenchymateuses.

la présence de ces cellules dans la pulpe permet la formation d'un pont dentinaire ; Cette réaction est facilitée par l'âge du patient et par la limitation du temps d'exposition à la septicité buccale

**Différents types de coiffage :**

**Le coiffage dentinaire :**

**Définition :**

C est une opération consistant à placer sur une plaie vive de dentine une substance capable de permettre une guérison accompagnée d'une formation de dentine réactionnelle

**Indications thérapeutiques :**

-Les caries à évolution rapide non pénétrantes ; lorsque l'épaisseur de dentine juxta-pulpaire résiduelle après éviction carieuse complète est inférieure à 0,5mm selon Smith (2002)

-les traumatismes (fracture non pénétrante)

-Les dénudations des collets.

### Contre-indication:

- Fracture non pénétrante ancienne et cicatrisée.
- Myololyse
- Abrasion
- Carie à évolution lente
- Carie sèche

**Mise en œuvre clinique :** Après vérification de la vitalité pulpaire par les tests adéquats

**-Radiographie préopératoire:** n'est pas indispensable

**-Anesthésie :** le degré de sensibilité de la dentine détermine l'indication

**-Champ opératoire:**

**-Curetage dentinaire :** complet

**-Séchage :** l'aire tiède

**-Désinfection :** peut-être inutile (produit de coiffage a des propriétés antiseptiques)

**-Pose du produit de coiffage :** Le matériau de protection dentino-pulpaire est alors apposé en fond de cavité sur une épaisseur de 2 à 3mm

**-Reconstitution provisoire de la dent :** une obturation coronaire provisoire étanche est mise en place (un ciment à base d'oxyde de zinc-eugénol, ciments verre-ionomère , biodentine).

**-Durée de coiffage :** au minimum 6 semaines

### Suivi postopératoire :

Après le coiffage dentinaire le malade est soulagé

La dent peut rester sensible aux variations thermiques (froid) pendant quelques jours, cette douleur est en rapport avec une inflammation préalable ;

-Dans une évolution favorable, la douleur disparaît en 2 à 3 jours

-Si elle persiste au-delà d'une semaine pulpectomie

La surveillance périodique de la vitalité pulpaire de la dent et de la teinte de sa couronne est obligatoire.

Si tout va bien après quelque semaines le produit de coiffage sera taillé comme fond de cavité.

### Résultat et pronostic :

Le matériau de protection dentino-pulpaire, qu'il soit MTA ou hydroxyde de calcium, va libérer des ions  $Ca^{2+}$  qui vont passer par les tubulis dentinaires jusqu'à la pulpe .Cette augmentation de la

concentration extra-cellulaire de calcium va induire la sécrétion de fibronectine par les cellules pulpaire. C'est cette fibronectine, réservoir de facteurs de croissance, qui va déterminer la différenciation des néodontoblastes et donc la production de dentine tertiaire (Graham et coll 2006).

Le matériau le plus indiqué pour les coiffages pulpaire indirects semble donc être le MTA pour sa stabilité sur le long-terme.

### Coiffage juxta pulpaire ou naturel(Bonsack) :

#### Définition :

c'est une intervention qui consiste a placer sur un opercule de dentine décalcifiée supposé en contact avec la pulpe et volontairement laisser en place une substance capable de permettre une apposition dentinaire.

Il est donc tout à fait possible d'éliminer les métabolites bactériens, de reminéraliser la dentine et par conséquent de soigner la lésion.

#### Mécanisme :

- la suppression de l'agression
- la création de dentine secondaire
- la suppression de l'inflammation pulpaire
- la reminéralisation de la dentine affectée
- le scellement de la cavité.

#### Indications :

- Carie profonde à évolution rapide atteignant la pulpe
- Pulpite chronique fermée

\*Trois moyens qui nous permettent de s'assurer du contact entre de la dentine décalcifié et la pulpe :

- la radio
- le cerne laiteux de Marmasse : teinte de l'email très franchement laiteuse
- la pression : sensibilité

#### Contre-indications :

- Pulpite irréversible.
- Une trop grande perte de tissus coronaires
- Une contre-indication à l'anesthésie locale.

#### Limites :

- l'âge de la pulpe de la dent incriminée :

la pulpe d'un individu plus âgé, qui aura déjà subi de nombreux cycles inflammation/réparation, aura plus de difficultés à cicatriser

-Le champ opératoire (la digue) :

-La perte trop importante de substance :

Mise en œuvre clinique :

-Radio préliminaire : donne une idée sur la proximité pulpaire

-L'anesthésie : une anesthésie peut être réalisée si la dent est douloureuse ou si le patient ressent une gêne lors du passage de la fraise

-Champ opératoire

-Curetage dentinaire : Sur les parois de la cavité la suppression du tissu carieux à l'aide d'une fraise carbure de tungstène montée sur contre-angle réducteur et d'un excavateur affûté.

À l'approche de la zone pulpaire on applique un léger curetage avec un excavateur bien affûté.

Pour réaliser l'opercule, il faut que la dentine soit pelable « affectée », et non en bouillie (ramollie « infectée »).

La recherche du cri dentinaire ne se fait qu'au niveau de la périphérie de la cavité.

-Toilette de la cavité

-Séchage : avec l'air tiède d'une façon modérée pour ne pas léser les odontoblastes.

-Pose du produit de coiffage : le même que le coiffage dentinaire

-Reconstitution provisoire de la dent

\*la durée d'application : 6mois

\*Évolution et pronostic : Idem que le coiffage dentinaire

Coiffage pulpaire direct :

Définition :

Le coiffage pulpaire direct consiste à placer un matériau biocompatible au contact direct d'une petite parcelle de tissu pulpaire mis à nu lequel est lui-même recouvert par un matériau d'obturation coronaire définitif (Willershausen et coll. 2011).

Indications thérapeutiques :

catégorie I ou II de Baume

Lésions carieuses:

coiffage pulpaire est réalisé si les conditions suivantes sont réunies

- possibilité de reconstituer la dent après coiffage,
- pulpe vitale sans antécédents de douleur spontanée,
- possibilité de poser la digue,
- restauration étanche appliquée.

### Traumatismes

Le coiffage ne sera réalisé uniquement si les conditions suivantes sont réunies:

- exposition pulpaire peu étendue, inférieure à 1mm,
- pulpe saine,
- traumatisme de moins de 24 heures,
- délabrement coronaire limité.

### Expositions pulpaires iatrogènes :

Si les conditions aseptiques sont maintenues, la pulpe sous-jacente ne sera normalement pas inflammée ni infectée et l'exposition est généralement minime (moins de 0,5 mm).

### Contre-indication :

- Sujet atteint de maladie générale
- Dent délabrée
- Lésion de la pulpe avec une fraise fine ou un instrument pénétré profondément dans le parenchyme pulpaire .
- Dents temporaires; : pulpotomie représente le traitement de choix
- Traumatisme de plus de 24 heures
- Catégorie III, IV de Baume
- Impossibilité de poser la digue

### Mise en oeuvre clinique :

- **Contrôle de la vitalité pulpaire :**
- **Radiographie préopératoire :**Le volume et la place de la chambre pulpaire, ainsi que l'édification radiculaire de la dent, sont évalués sur la radiographie
- **Anesthésie :** l'anesthésie est donc obligatoire pour éviter toute douleur au patient.
- **Mise en place de la digue :**

**Le curetage dentinaire:** réalisé uniquement s'il existe une lésion carieuse

**-Hémostase:** Si une hémorragie pulpaire se produit, le saignement est normalement contrôlé en plaçant une boulette de coton stérile sèche ou imbibée d'une solution sur la pulpe exposée.

Cette boulette de coton doit être appliquée avec une légère pression jusqu'à ce que l'hémorragie cesse, et au minimum pendant 30 secondes.

**-Désinfection cavitaire :** effectuée avec de l'hypochlorite de sodium à 2,5%

**-Rinçage :** La cavité est ensuite rincée au sérum physiologique

**-Séchage :** La cavité est séchée avec douceur à l'aide de boulettes de coton stérile

**-Préparation du produit de coiffage :** selon les instructions du fabricant.

**-Mise en place du produit de coiffage :** recouvrir le site exposé ainsi que la dentine environnante

**-Pose du matériau d'obturation coronaire :**

**Suivi postopératoire du coiffage pulpaire direct :**

Swift et al. (2003) recommandent de réaliser une évaluation clinique et radiographique à 3-4 semaines, 3 mois, 6 mois, 12 mois, et chaque année par la suite.

**Suivi clinique :** L'absence de signes cliniques et de symptômes (douleur, inconfort) indique un résultat favorable

**Suivi radiologique :** Radiographie rétro-alvéolaire ;

Les critères radiographiques suivants indiquent un résultat favorable du coiffage pulpaire

- formation de dentine de réparation et présence d'un pont dentinaire,
- développement normal continu de la racine pour les dents immatures (formation radiculaire continue)
- absence de calcification pulpaire
- absence de signe radiologique de résorption radiculaire interne,
- absence de signe radiologique de parodontite apicale.

**Thérapeutiques des lésions dentinaires à évolution lente :**

Dans cette lésion la pulpe a eu le temps pour se protéger par apposition de dentine tertiaire et sclérose des tubuli.

La destruction se produit lentement et la cavité comprend peu de dentine ramollie.

La sensibilité est réduite ou nulle.

Si l'on supprime l'invasion microbienne en isolant la dentine de la salive l'activité de la pulpe redevient normale et la carie ne progresse plus.

Ici il ne s'agit plus d'un coiffage dentinaire (la dentinogénèse n'a pas cessée, elle a été perturbée) mais plutôt d'une protection dentinaire.

**Protocole opératoire :**



- Isolement du champ opératoire.
- Ouverture de la cavité de carie.
- Curetage dentinaire complet car la minéralisation en profondeur existe et le risque de dénudation pulpaire est exclu.
- Préparation de la cavité.
- Lavage et asepsie de la cavité.
- Séchage de la cavité.
- Restauration définitive et immédiate de la dent.

### **Le mécanisme de réparation :**

- l'histologie a montré que la pose d'un produit de coiffage sur une plaie pulpaire occasionne une inflammation.
- Il se produit une nécrose limitée et superficielle de la pulpe à cause de son PH élevé et caustique, mais sa faible solubilité limite cette action.
- Ce n'est pas au contact du produit de coiffage que s'élabore la dentine, mais d'un tissu dénaturé qui peut être une escarre, un coagulum ou la coque d'un abcès qui sert une matrice pour la dentinogénèse.
- les odontoblastes néoformés élaborent la dentine qui se minéralise avec le temps.

Donc les qualités du potentiel dentinogénétique dépendent de :

La pulpe : lorsqu'elle est jeune, les réactions tissulaires sont + rapides, et + importantes que chez un sujet âgé.

Baume, Holz et Frank, ont étudié la structure du pont dentinaire néoformé, il est constitué de 3 couches :

Une couche coronaire superficielle formée de dentine amorphe avec débris tissulaires

Une couche médiane atubulaire type fibro-dentine avec irrégularité du réseau fibreux

Une couche inférieure pulpaire périphérique d'une structure canaliculaire.

### **Conclusion :**

Actuellement conserver une pulpe même symptomatique est devenu un acte souhaitable, possible et quotidien grâce aux thérapeutiques dentinaires par la technique de coiffage

## **Les pulpopathies: étiopathogénie et classification**

### **Introduction**

La pulpe répond aux différentes agressions par une pathologie dont les caractéristiques dépendent de la haute spécificité de ce conjonctif très différencié et de son environnement particulier.

Les classifications des pulpopathies ont mis en évidence plusieurs formes cliniques qui peuvent être décrites selon les degrés de l'inflammation et qui sont adaptés ordinairement pour rendre compte de l'atteinte pulpaire à partir de l'anamnèse et des tests pour orienter notre thérapeutique.

### **1. Rappels anatomo-histo-physiologique sur la pulpe dentaire**

La pulpe dentaire est essentiellement une masse conjonctivo-vasculo-nerveuse, située dans une loge inextensible en liaison avec le parodonte, principalement par un étroit foramen apical

#### **1.1 Rappel anatomique**

##### **a) Pulpe camérale**

Occupe la cavité centrale de la dent, elle a grossièrement la forme de la surface externe de la couronne dentaire. La pulpe diminue de volume avec l'âge en raison du dépôt continu de dentine à sa périphérie.

##### **b) Pulpe radiculaire**

Elle s'étend de la région cervicale de la dent jusqu'à l'apex, elle est reliée aux tissus péri-apicaux par un foramen de configuration variable

#### **1.2 Rappel histologique**

##### **a) Zone centrale**

Constituée par un noyau de tissu conjonctif lâche contenant les nerfs les plus gros et les vaisseaux qui commencent à s'arboriser en se dirigeant vers les zones pulpaire périphériques.

##### **b) Zone périphérique**

Comprend les éléments situés au voisinage de la dentine, elle est divisée en 3 zones :

- Couche odontoblastique
- Couche acellulaire de Weil
- Couche cellulaire de Hohl

### **c) Les éléments constitutifs de la pulpe dentaire**

Les éléments qui constituent la pulpe dentaire sont les mêmes que ceux de tout tissu conjonctif lâche de l'organisme.

- Les cellules :odontoblastes, fibroblastes
- Les fibres
- La substance fondamentale

### **1.3 Rappel physiologique**

La pulpe contribue à : la formation de la dentine, la nutrition, l'innervation et la protection.

### **2. La vascularisation**

La vascularisation est terminale, le réseau vasculaire comprend des vaisseaux lymphatiques qui jouent un rôle important dans les réactions anti-inflammatoires et anti-infectieuses.

### **3. L'innervation**

Se présente sous forme de fibres amyéliniques (vaso-motrices) et myéliniques.

### **4. le mécanisme de l'inflammation pulpaire**

L'inflammation Pulpaire résulte des agressions : mécaniques, chimiques, thermiques et bactériennes

#### ➤ *Facteurs défavorables*

Le fait que la pulpe soit enfermée dans une cavité à parois inextensibles que la circulation collatérale soit réduite ; constitue un facteur défavorable qui peut expliquer l'extension fréquente du processus inflammatoire à l'ensemble du tissu pulpaire lorsque l'agression est violente et continue...

#### ➤ *Facteurs favorables*

La capacité de la pulpe à élaborer une barrière calcifiée peut être appréciée ; la formation de la sclerodentine et de la dentine réactionnelle en réponse à la progression de la carie en est un aspect. Il en est de même pour le plexus arterio-veineux localisé en périphérie de la pulpe sous la couche odontoblastiques qui permet une régulation du processus inflammatoire

Tant que l'irritation est discrète, l'augmentation de la pression intra tissulaire reste localisée à la seule zone enflammée

Si l'irritation cesse, il ya guérison de l'inflammation locale (surtout si la pulpe est jeune : résistance aux facteurs irritants et sa capacité de réparation sont considérables)

Si l'envahissement bactérien se poursuit : la réaction inflammatoire produit des lésions irréversibles de la pulpe coronaire puis radiculaire

### **5. Etiopathogénie**

**5.1 Etiologies :** sont classées en trois grandes catégories :Infectieuses, physiques et chimiques, dans chaque catégorie, on peut distinguer des causes générales et des causes locales.

### **5.1.1 Infectieuses**

#### **a) Causes générales**

- On ne doit parler de pulpite hémotogène que dans des cas bien déterminés de dents intactes chez un sujet souffrant d'une infection générale pyogène .
- L'inoculation septique de la pulpe par voie sanguine se manifeste par des pulpites ou plus fréquemment des gangrènes
- Selon GARRINGTON et CRUMP : Des pulpites hémotogènes ont été signalées dans la grippe, la fièvre typhoïde, la tuberculose.

#### **b) Causes locales**

- Le facteur le plus important est la carie dentaire, la pénétration microbienne se fait par les tubuli dentinaires ou par effraction de la paroi camérale.
- Les érosions, les lacunes cunéiformes, les abrasions mécaniques agissent comme les caries ; de même les mises à nu dentinaires provoquées par la préparation des dents vivantes (des fibres de tomes sectionnées, des tubuli ouverts).
- Dans les cas de fractures ou de fêlures, l'inoculation septique se fait par les tubuli (lésions non pénétrante) ou directement et massivement (lésions dites pénétrantes)
- Les parodontolyses : sont la cause de pulpites et gangrènes pulpaires fermées dites à retro(ROY)ou ascendantes (RUPPE) par voie desmodontale.
- Le décollement gingival prononcé permet l'arrivée des germes dans le foramen ou au niveau du canal aberrant, puis leur infiltration centripète vers la pulpe coronaire

### **Bactériologie pulpaire**

Quand il ya effraction de l'email (carie, fracture) la flore est celle de la salive, la pénétration se fait par les tubuli ou par effraction de la chambre pulpaire. Lorsqu'il s'agit de pulpite à retro ;la flore est celle des poches parodontales

D'une façon générale, la flore des pulpites est polymorphe et varie selon l'étiologie de l'inoculation septique,ainsi les anaérobies sont d'autant plus fréquents que la pulpite est fermée (sans communication directe avec le milieu buccal).

### **5.1.2 Physiques**

#### **a) Générales**

Les variations atmosphériques engendrées par la montée en altitude (1500-8000m) ou la plongée sous -marine, peuvent être à l'origine de douleurs violentes appelées :aerodontalgie par apparition d'aéroembolie (formation de bulles gazeuses dans le sang)

Celles-ci envahissent les vaisseaux et entraînent des troubles circulatoires au niveau de la pulpe occasionnant des douleurs.

#### **b) Causes locales**

Les causes iatrogènes physiques sont toujours d'ordre local, les agents traumatogènes peuvent être d'origine mécanique, thermique, électrique et radiothérapique

#### **❖ Mécaniques :**

- ✓ Traumatismes brusques

- ✓ Les mouvements orthodontiques : trop rapides peuvent produire des dommages pulpaire secondaires suite à une compression vasculaire au niveau du péri-apex.
- ✓ Polymicrotraumatismes
- ✓ Préparation sur dents pulpées

❖ **Thermiques :**

La chaleur dégagée par le fraisage, le meulage ou le polissage peut provoquer des lésions pulpaire à l'origine d'une douleur. Quelle que soit la source thermogène (physique, chimique) une  $T > 46^{\circ}$  provoque des dommages irréversibles au niveau de l'ensemble pulpo-dentinaire.

❖ **Electriques**

La présence de 2 métaux dans la salive est à l'origine d'un choc galvanique qui produit une certaine tension électrique. Des chocs électriques peuvent être causés aussi par l'emploi inadéquat d'instruments électriques tel que le pulp-tester

❖ **Radiotherapiques**

“CERNEA et BATAILLE” au cours des traitements par les rayons X effectués non seulement sur les maxillaires mais même à distance dans la région cervicale, engendre des troubles de calcification avec dégénérescence pulpaire (atrophie et production de pulpolithes)

### **5.1.3 Chimiques**

#### **a) Causes générales**

Il s'agit de l'intoxication de la pulpe par 2 voies : endogène : diabète, nephrites..., exogène : plomb, mercure, arsenic

#### **Causes locales**

- Les médicaments dentaires : phénol, alcool, formocresol, eugénol..., provoquent des irritations tolérables ou graves sur le complexe pulpo-dentinaire selon leur composition chimique et leur toxicité.
- Les produits dentaires : Ciments dentaires, résines composites ont un potentiel d'irritation fort
- Les amalgames : leur agressivité dépend de leur composition et de leur proximité à la pulpe (tolérable au-delà de 3mm mais important à partir 0,6mm)

## **6. Pathogénie**

Tous les facteurs étiologiques des pulpites déclenchent des phénomènes inflammatoires au sein du tissu pulpaire. Ces facteurs étiologiques ont des actions sur la pulpe de durée et d'intensité tout à fait variables. En effet l'action du stimulus peut être de courte durée, brève, voire instantanée (chutes, coups, manœuvres opératoires intempestives). Ces chocs sont généralement uniques et d'intensité variable bien que souvent forte, ou au contraire, d'action prolongée ou répétée pendant des jours et des mois.

Les traumatismes peuvent être aussi répétés, ils se rapprochent alors des causes d'action continue (exp : polymicrotraumatismes occlusaux).

Il existe, enfin des processus continus, comme la carie ou la toxicité de certains produits de restauration, l'intensité de ces stimuli prolongés ou répétés est habituellement faible.

On peut prévoir que les réponses pulpaire à ces diverses sortes d'agression seront variées et que l'inflammation provoquée par une irritation de courte durée sera bien différente de celle due à une action prolongée.

Dans une fracture, il se produira d'emblée une inflammation aiguë (action brève), dans la carie ou le trauma occlusal, l'inflammation évoluera vers la chronicité (action continue)  
Il existe des stimuli dont l'action est suffisamment fugace pour ne pas déclencher des phénomènes inflammatoires, mais la répétition d'actions très légères peut à longue durée engendrer des phénomènes inflammatoires.

L'expérience montre qu'il peut exister un passage de l'aiguë vers le chronique et vis-versa.

Ceci peut résulter: d'une modification du caractère étiologique, de l'apparition d'un facteur supplémentaire, de la défaillance ou du renforcement des éléments de défense de l'organisme.

Les praticiens parlent alors de refroidissement ou de réchauffement.

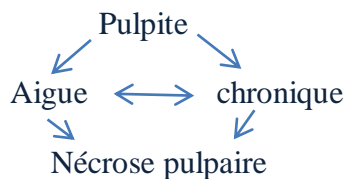
Il arrive même que l'on assiste à une guérison apparemment spontanée de la pulpite.

Si à l'action d'un stimulus sur la pulpe, on voit apparaître une réponse inflammatoire, on sait aussi maintenant que celle-ci peut se doubler d'une réponse immunitaire

Il a été démontré la présence d'anticorps dans la pulpe enflammée, signifiant la présence sur place d'éléments de défense de l'organisme (immunité de protection dans le système de défense pulpaire).

Pour SELTZER, la pathogénie des pulpites peut se résumer dans le schéma suivant :

**Stimulus:** Pas ou peu de réaction



## 7. Classification

Plusieurs classifications ont été émises, les unes basées sur l'anatomie pathologique, les autres sont symptomatiques à but thérapeutique. On a des conceptions classiques, d'autres modernes

### 7.1 Conceptions classiques

#### 7.1.1 Classification de REDIER(1900) : Simple mais incomplète

- Classe I : pulpe mise à nu ayant conservé son intégrité anatomique et physiologique.
- Classe II : pulpe dégénérée, infectée, enflammée.
- Classe III : pulpe gangrénée

#### 7.1.2 Classification de PALAZZI(1926) : c'est une classification anatomopathologique

On a trois catégories :

##### ***I : Etats de prépulpite***

A : Altération de la couche odontoblastique par suite d'excitations pathologiques

B : Pulpe découverte, mais non enflammée

C : Hyperhémie pulpaire

##### ***II : Etats de pulpites***

A : Pulpite aiguës : Simple (superficielles, partielle, totale), Purulente.

B : Pulpites chroniques : Gangréneuse, Ulcéreuse, Hyperplasique, Granulomateuse.

**III : Etats de pulposes**

- Atrophie
- Dégénérescence
- Hémorragie
- Nécrose et métaplasie de la pulpe

**7.1.3 Classification de KRIVINE(1939)** : il s'agit d'une classification anatomo-pathologique:

**1. Pulpe saine non enflammée**

- a. Altération odontoblastique simple
- b. Exposition de la pulpe
- c. Hyperhémie pulpaire

**2. Pulpites**

- a. Avec altération purement vasculaire et la pulpe est vivante, pulpite aigue simple ou séreuse(superficielle, partielle ou totale)
- b. Avec altération vasculaire et parenchymateuse, la pulpe est partiellement mortifiée
  - 1. Pulpite aigue purulente ou nécrosante
  - 2. Pulpite chronique nécrosante hypertrophique ou dystrophique
  - 3. Nécrose pulpaire totale
- a. Aseptique(nécrobiose)
- b. Septique (gangrène)

**7.2 Conceptions modernes**

**7.2.1 Classification de J.C.HESS(1968)**

**Pulpe saine :**

- pulpe jeune
- pulpe vieille

**Pulpe enflammée :**

- 1. Pulpite aigue : Primaire  
Secondaire(compiquée)
- 2. Pulpite chronique : - Fermée(simple)  
-Ouverte (Ulcéreuse, Hyperplasique)

**7.2.2 Classification de BAUME (1972)**

BAUME a considéré 4 catégories, Marmasse y adjoindra quelques modifications qu'il a jugées nécessaires. Baume en fonction des critères cliniques proposa une classification symptomatologique à but thérapeutique.

**Catégorie I:** pulpes vivantes sans symptomatologie, lésées accidentellement ou proches d'une carie ou d'une cavité profonde, susceptibles d'être protégées par coiffages.

**Catégorie II:** Pulpes vivantes avec symptomatologie, dont on tentera surtout chez les jeunes de conserver la vitalité par coiffage ou biopulpectomie

**Catégorie III:** Pulpes vivantes dont la biopulpectomie suivie de l'obturation radiculaire immédiate est indiquée pour des raisons symptomatologiques, prothétiques, iatrogènes ou de pronostic.

**Catégorie IV:** Pulpes nécrosées avec infection de la dentine radiculaire, accompagnée ou non de complications périapicales, exigeant un traitement canalaire antiseptique et une obturation apicale hermétique.

### **7.2.3 Classification de BENDER et SELTZER (1975)**

BENDER et SELTZER offrent aux dents qui ont un état pathologique pulpaire ou pulpo-radicaire 2 deux catégories de traitements :

Catégorie A : s'adresse aux dents dont on tentera de conserver toute ou une partie de la pulpe.

Catégorie B : s'adresse aux dents dans lesquelles on enlèvera toute la pulpe ou celles dont on désinfectera la racine avant l'obturation.

Cette classification ne s'applique pas à la maladie de la pulpe mais au traitement choisi, c'est une classification thérapeutique

### **7.2.4 Classification MARSHALL reprise par F.S.WEINE :1976** il s'agit d'une classification clinique des maladies inflammatoires de la pulpe dentaire:

- A: Hyperhémie(pulpite réversible)
- B:Pulpe symptomatique
- C:Pulpe asymptomatique
- D :Autres altérations pulpaires(asymptomatiques)
  - a. nécrose pulpaire
  - b.modifications involutives
    - 1.atrophie et fibrose
    - 2.calcification
  - c. résorption interne

### **7.2.5 Classification clinique d'après LAURICHESSE et MACHTOU 1983**

- Pulpe normale, pulpe hyperémie: Pas de traitement.
  - Pulpite
  - Nécrose et gangrène
  - Lésion d'origine endodontique
  - Abscess périapical aigu
- } Traitement endodontique



## **Les pulpopathies : formes cliniques**

### **1. Hyperhémie pulpaire Weine (catégorie II Baume) :second avancé**

#### **1.1 Définition**

C'est le début potentiellement réversible d'une réponse pulpaire qui constitue le point de départ du cycle inflammatoire.

#### **1.2 Histopathologie**

Après une vasodilatation de courte durée, on a une augmentation de l'afflux sanguin et un ralentissement circulatoire, la pression intra pulpaire est augmentée

L'inflammation peut être limitée à une corne ou intéresse toute la pulpe camérale

Une vasodilatation prolongée entraîne une lésion capillaire un début de fuite des leucocytes et du plasma sanguin ainsi qu'une augmentation de la pression intra pulpaire.

L'œdème et extravasation des hématies provoquent une pression sur les odontoblastes et les terminaisons nerveuses libres d'où l'apparition de douleurs.

#### **1.3 Symptomatologie**

Pas de douleurs spontanées absentes, on a des douleurs provoquées qui se prolongent peu de temps après la stimulation.

#### **1.4 Diagnostic**

A l'interrogatoire, il faut rechercher les caries, les anciennes restaurations, les fractures et les traumatismes occlusaux.

Le patient peut nous renseigner sur les anciens traitements et la nature de sa douleur

-La dent répond vite au test au froid, le test électrique requière un courant minimum (seuil très bas)

-Habituellement le patient ne réagit pas aux percussions

-on peut obtenir une réponse si la dent a présenté une vasodilatation prolongée(préparation de la cavité)

La Radio montre la profondeur et la proximité de la cavité par rapport à la chambre pulpaire

-Sur le plan desmodontale il n'y a rien d'anormale

#### **1.5 Évolution :**

-Se fait vers la guérison après suppression du facteur étiologique

-Si au contraire l'agression persiste, on assiste à l'apparition d'une pulpite aigue partielle qui peut devenir totale.

### **2. Pulpite symptomatique(Weine) aigue(J,C,Hess) , catégorie II et III Baume**

#### **2.1 Définition**

C'est la réponse inflammatoire du tissu conjonctif pulpaire à une irritation au cours de laquelle les forces exsudatives prédominent.

Les symptômes douloureux ont pour cause une pression intra pulpaire sévère

## **2.2 Histopathologie** : on assiste à :

- L'exacerbation des phénomènes inflammatoires :
- L'accentuation de la vasodilatation, la compression due à l'œdème, dissociation et destruction de la couche odontoblastique.
- Migration des leucocytes vers la zone atteinte avec formation de micro-abcès
- La destruction d'un grand nombre de leucocytes permet la libération d'enzymes protéolytiques entraînant une destruction des fibres de collagène et de la substance fondamentale
- Il y aura phagocytose du tissu conjonctif pulpaire et formation d'un abcès plus au moins étendu
- La particularité anatomique de la cavité pulpaire (parois inextensibles et rétrécissement apical de la dent adulte), l'aspect terminal de la circulation ; favorise les thromboses, la nécrose de liquéfaction(pus)qui peut envahir toute la pulpe.
- Si, à travers la cavité de carie, la pulpe vient communiquer avec le milieu buccal, l'œdème et le pus peuvent être drainés et la pulpite passe à la chronicité

## **2.3 Physiopathologie**

- Elles reflètent les altérations tissulaires, la conséquence la plus immédiate est l'arrêt de la dentinogénèse, à la suite de l'altération de la couche odontoblastique qui peut disparaître.
- Cet arrêt se traduit histologiquement par une ligne appelée calcio-traumatique.
- Les troubles métaboliques intra-pulpaire interdisent toute éventuelle minéralisation
- Le PH de la pulpe saine =7,2, en cas de pulpite aiguë, le milieu devient acide PH 5,5 avec une valeur moyenne de  $6,6 \pm 0,12$  (c'est l'acidose qui caractérise l'inflammation totale purulente)
- Cette acidification s'accroît au fur et à mesure que le processus inflammatoire s'accroît et cela jusqu'à l'inflammation totale purulente
- La vascularisation est très perturbée, il y a vasodilatation artérielle ainsi que des stases veineuses qui favorisent un œdème important susceptible d'engendrer une nécrose compte tenu de l'aspect terminal de la circulation pulpaire et du rétrécissement apical.
- La compression des fibres nerveuses engendre une douleur et des troubles vaso-moteurs réflexes

## **2.4 Bactériologie** :

La pulpite est plus toxique qu'infectieuse car l'inflammation de la pulpe débute bien avant l'invasion microbienne ; donc l'inflammation précède l'infection.

- L'inflammation séreuse est engendrée par les toxines (substance provenant du catabolisme carieux de la matière organique de la dentine et des produits de la destruction des germes)

## **2.5 Symptomatologie**

**Signes physiques** : la couronne garde habituellement sa teinte naturelle

**Signes fonctionnels** :

- ✓ Douleurs spontanées : seulement en apparence pour le malade et le praticien car en réalité provoquées par les diverses poussées congestives survenant au cours de l'inflammation pulpaire
- ✓ Ces douleurs sont intermittentes, séparées par des périodes de remissions complètes. Pendant la crise elle est continue lancinante, pulsatile avec des exacerbations.
- ✓ L'intensité de la douleur peut être variable allant du faible à l'insupportable (sub-aiguë, aiguë, suraiguë (rage de dent))

- ✓ Contrairement à la douleur desmodontique la douleur de la pulpite réagit favorablement aux antalgiques
- ✓ La durée des crises et des périodes de rémission est extrêmement variables, la douleur peut durer quelques secondes mais aussi des minutes, voire des heures
- ✓ La crise commence et cesse brusquement, elle est liée à des phénomènes de congestion et de décongestion rapide
- ✓ Les crises sont plus ou moins fréquentes, elles peuvent se succéder, 1 ou 2 fois par jours à des heures fixes (cyclalgie) souvent la nuit.
- ✓ L'évolution se fait soit vers la chronicité ou vers la desmodontite.
- ✓ Le malade peut désigner exactement la dent causale, mais il arrive souvent que la douleur soit irradiée ou projetée aux dents contiguës, aux antagonistes ou aux régions voisines « synalgies »
- ✓ Ces synalgies peuvent être dento-dentaires, dento-cutanée, dento-muqueuse
- ✓ Elles sont toujours homolatérales ; la pulpite peut déclencher une véritable névralgie faciale  
Douleurs provoquées : dans la pulpite aiguë les douleurs durent un certain temps après l'action du stimulus au point de déclencher une nouvelle crise douloureuse
- ✓ Une autre douleur strictement pulpaire peut venir s'ajouter : la douleur provoquée par la succion qui n'est possible que si la cavité pulpaire est ouverte (fracture coronaire pénétrante)
- ✓ On peut noter des douleurs à la pression type desmodontique dans certains syndromes pulpaire ou l'inflammation atteint le péri-apex.

## 2.6 Diagnostic

- ✓ A l'interrogatoire, le praticien note l'évolution de la maladie, de son début jusqu'au jour de la consultation, la description des signes subjectifs (surtout la douleur)
- ✓ Il faut bien préciser l'existence de douleurs spontanées, intermittentes (intensité, durée, siège)
- ✓ Les douleurs provoquées et leur prolongement dans le temps
- ✓ En inspectant les arcades dentaires, on observera l'existence de facteurs étiologiques possibles, caries, fractures, abrasions, mylolyse, tartre provenant de l'abandon de la mastication du côté malade
- ✓ Les tests de vitalité : Il faut objectiver les signes subjectifs en pratiquant des tests thermiques et si besoin électrique
- ✓ La douleur provoquée par les variations thermiques peut persister malgré l'arrêt de l'excitation
- ✓ Les percussions peuvent être légèrement positives si la pulpe est dans un état inflammatoire avancée mais habituellement elles sont négatives
- ✓ Le test aux percussions est positif sauf en cas de pulpo desmodontite
- ✓ La radiographie peut révéler la profondeur et l'étendue de la cavité de carie et des restaurations, on peut avoir un élargissement de l'espace desmodontal dans le cas de pulpo-desmodontite sinon la zone périapicale est généralement normale.

## 2.7 Diagnostic différentiel

Se fait avec :

- ✓ *Réactions périapicales aiguës* : l'alternance de crises et de moments de rémission qui caractérise la douleur pulpaire permet l'élimination des réactions périapicales aiguës dans lesquelles la douleur spontanée est continue, les accalmies sont rares et jamais totales. La sensibilité au froid n'existe pas. Il y a une mobilité, une extrusion de la dent qui ne se rencontre pas dans la pulpite. La douleur des réactions périapicales aiguës est rebelle aux antalgiques

- ✓ *La lésion du septum* : dans le syndrome du septum le col interpapillaire est lésé, l'os septal est mis à nu, la papille interdentaire est enflammée, congestionnée. L'examen à la sonde révèle un saignement et une rétention alimentaire. Les douleurs surviennent au moment des repas.
- ✓ *Maladies extra-dentaires* : il faut éliminer un certain nombre de maladies extra dentaires tels que : les accidents d'évolution des dents de sagesse, les otalgies, l'inflammation des glandes salivaires, la névralgie du trijumeau

## 2.8 Évolution et Pronostic

Sans traitement, l'évolution des pulpites aiguës se fait vers est la nécrose totale, le pronostic est favorable pour la dent, défavorable pour la pulpe du point de vue de la conservation de la vitalité pulpaire

## 3. Pulpite purulente

**3.1 Définition** : caractérisée par la formation de foyers abcédant et la présence de bactéries et de leurs toxines qui stimulent l'exsudation et exacerbent l'infiltration leucocytaire qui devient intense.

### 3.2 Histopathologie

Après avoir phagocyté bactéries et cellules altérées, les polynucléaires se dégradent à leur tour, en libérant des enzymes protéolytiques qui liquéfient le tissu environnant, détruisent les fibres et substance fondamentale, donnant naissance aux premières gouttes de pus.

### 3.3 Physiopathologie

L'abcès est formé d'un foyer central, zone de nécrose et d'infection, constituée de débris cellulaires et bactériens liquéfiés, entouré d'une zone où prédominent des phagocytes. A la périphérie, on note la présence d'une capsule fibrotique pénétrée de phagocytes mononucléés représentant une ultime tentative de limitation du processus infectieux.

Enfin au delà, le conjonctif montre une exsudation et une vasodilatation marquée avec infiltration de polynucléaires, mais aussi de lymphocytes, de plasmocytes et de macrophages.

La portion radiculaire est le siège de perturbations vasculaires très sévères : congestion intense, et thrombose.

### 3.4 Symptomatologie

Douleurs spontanées et provoquées, très intenses

Sensation de dent longue

Très sensible aux tests de percussions

Le froid calme la douleur (signe pathognomoniques)

### 3.5 Diagnostic

Repose sur la vitalité pulpaire et l'anamnèse

### 3.6 Evolution et pronostic

Compte tenu des difficultés de drainage dues au ralentissement extrême de la circulation et du fait que la pulpe se trouve dans un endroit clos et inextensible, l'évolution se fait le plus souvent vers l'aggravation, par coalescence de nombreux micro-abcès. Elle aboutit à la nécrose et liquéfaction totale.

Après drainage thérapeutique le pronostic de la dent est bon

## 4. Pulpites chroniques (Hess), Catégorie III de Baume, asymptomatique (F.S.Weine) :

### 4.1 Définition

La pulpite chronique est une réponse inflammatoire du tissu conjonctif suite à une irritation, les forces prolifératives y tiennent une place prédominante, elle n'est pas douloureuse car la pression intra pulpaire est diminuée et équilibrée comparativement à la pulpite aiguë ou les forces exsudatives

prédominant. Elles sont de deux ordres ouvertes ou fermées ; selon que la pulpe soit en contact ou non avec la salive et le milieu extérieur.

#### **4.1.1 Pulpites chronique fermée**

##### **a) Anatomie pathologique**

On assiste à une altération des odontoblastes, la métamorphose des cellules et des tissus commence d'abord par un remaniement chimique et physique, invisible à ses débuts et ne se manifestant ultérieurement que par ces conséquences. On a apparition du tissu de granulation du parenchyme pulpaire

**b) Physiopathologie :** Le déséquilibre métabolique a le temps de se produire, il s'accompagne de dégénérescence de diverses sortes tant au niveau de l'ensemble pulpo-dentinaire, dentine réactionnelle, pulpolithes, qu'au niveau du parodonte, sclérose osseuse périapicale. Les modifications calciques peuvent s'étendre au-delà de l'apex dans l'os alvéolaire.

**c) Étiologie :** la pulpite chronique fermée peut se développer à partir de n'importe quel type d'atteinte mais elle est habituellement provoquée par une carie étendue.

-Une atteinte traumatique entraînant une exposition pulpaire non douloureuse de longue durée (Laurichesse).

**d) Histopathologie :**La pulpite chronique se traduit par la présence et la persistance de cellules mononucléaires : lymphocytes, plasmocytes, de nombreux capillaires et une forte activité fibroblastique caractérisée par l'apparition de fibres de collagènes réunies souvent en faisceaux.

Les lymphocytes ont un rôle immunologique et vont synthétiser des protéines nécessaires à la croissance et à la différenciation cellulaire.

-Les plasmocytes, produisent des anticorps dont le rôle est de neutraliser les antigènes des bactéries, la persistance de l'irritation entraînant la persistance de tissu de granulation.

-Les atteintes inflammatoires chroniques vont entraîner un vieillissement précoce et généralisé du tissu au cours duquel on observe une atrophie des odontoblastes, une diminution de nombre des vaisseaux sanguins, le remplacement des éléments cellulaires par des faisceaux de fibres collagènes.

**e) Symptomatologie :** le seul signe physique est la conservation de la teinte habituelle de la dent et de sa translucidité (Hess), il n'y a aucun signe fonctionnel. On a un Silence clinique, hormis le syndrome dentinaire en cas de dénudation de la dentine. Elle est facilement identifiée par une bonne anamnèse et par un examen visuel et radiographique.

**f) Diagnostic :** Le diagnostic repose sur les facteurs étiologiques de la pulpite chronique et sur l'anamnèse de la dent. La radiographie est capable de montrer une dégénérescence calcique qui accompagne souvent cette pulpite. Ainsi, une variation de volume et de morphologie de la cavité pulpaire : disparition d'une corne pulpaire par épaissement du plafond pulpaire et présence de pulpolithes

**g) Évolution et pronostic :** Sans traitement l'évolution se fait vers la pulpite totale, puis la nécrose totale entrecoupée ou non d'accidents aigus secondaires. Elle s'accompagne souvent de phénomènes dégénératifs sévères.

#### **4.3.2 Pulpites chroniques ouvertes :**

##### **4.3.2.1. Pulpite ulcéreuse :**

**a) Définition :** La pulpite chronique ulcéreuse est une inflammation chronique d'une pulpe exposée suite à une carie, elle est caractérisée par la formation d'un abcès au niveau de la zone exposée "ulcération" qui lui est entourée par du tissu de granulation qui contient des cellules inflammatoires

chroniques "tissu granulomateux", l'inflammation pulpaire chronique peut être totale ou partielle et dépend de l'étendue de l'envahissement pulpaire.

**b) Etiologie :** Elle fait suite à une carie avec participation microbienne.

La zone ulcérée est isolée du reste de la pulpe par une fine barrière, cette ulcération peut s'étendre à la totalité de la pulpe et même la région périapicale.

**c) Anatomie pathologique :** La forme ulcéreuse correspond à un effort réactionnel de la pulpe pour limiter la zone inflammatoire ou nécrotique, l'ulcération est bordée :

- Soit par une couche de tissu de granulation sous laquelle on trouve les signes d'une inflammation pulpaire plus ou moins intenses.

- Soit par des calcifications pulpaires signes d'une réaction plus ou moins désordonnée des odontoblastes.

**c) Histopathologie :** Lorsque la carie est de progression lente, elle commence à détruire la barrière dentinaire de défense, il peut y avoir une vasodilatation très légère et un début d'infiltration par des mononucléaires "lymphocytes, macrophages" .

Lorsque la pulpe se trouve finalement exposée, la vasodilatation augmente, suivie d'une réaction exsudative, et formation d'un œdème inflammatoire qui précède la formation d'abcès au niveau de la région exposée « ulcérée » on y retrouve 4 zones :

ZONE I : zone de nécrose, surface de plages de nécrose et des ilots suppuratifs.

ZONE II : zone de contamination ; beaucoup de lymphocytes, couche d'exsudation.

ZONE III : zone de réparation et guérison, qui contient un tissu de granulation avec infiltration lympho-plasmocytaire très dense.

ZONE IV : zone de stimulation ou zone fibreuse ; caractérisée par une accélération importante de la formation des fibres de collagène en vue d'encapsuler la zone inflammatoire.

**d) Diagnostic :**

La douleur spontanée est absente, elle peut être provoquée par le tassement alimentaire ; elle devient très rebelle surtout dans les cas de névrites avec un retard dans les réponses aux tests de vitalité.

- Tests de vitalité : montre que la dent est vivante.

- Radiographie montre le volume de la cavité et la brèche au niveau du plafond pulpaire.

#### **4.3.2.2. Pulpite hypertrophique ou hyperplasique**

**a) Définition :** La pulpite chronique hyperplasique est une inflammation chronique d'une pulpe exposée, caractérisée par une prolifération du tissu de granulation dans la cavité de carie.

Le polype qui en résulte est délimité par un tissu pavimenteux stratifié. La nature proliférative de ce tissu est attribuée à une irritation chronique faible et à la vascularisation généreuse de la pulpe "LAURICHESSE" .

**b) Etiologie :** Elle se rencontre essentiellement chez les enfants dans le cas de dent présentant des lésions carieuses à évolution rapide donc profonde, et qui mettent en relation la pulpe et la cavité buccale " dent temporaire généralement " .

**c) Anatomie pathologique :** Le polype pulpaire peut être mou, saignant facilement, rose foncé ou bien plus claire, ferme, lisse et saignant peu .Il est constitué par un tissu conjonctif épais, avec des vaisseaux sanguins très dilatés et traversé d'un grand nombre de cellules rondes ; c'est un véritable tissu de granulation, pauvre en nerfs, sensibilité amoindrie , sous le tissu granuleux on retrouve un

tissu inflammatoire souvent atteint de dégénérescence graisseuse, fibreuse et calcique. Souvent le polype pulpaire est recouvert d'un épithélium stratifié dont l'origine a été controversée :

- Selon EVLER, ADRION cités par JANSKY, l'épithélialisation se fait par greffes à distance d'éléments épithéliaux venus de la muqueuse buccale ou directement de la gencive.
- BOVYSSOU et JANSKY considèrent cette hypothèse comme hasardeuse et voient l'origine dans des débris épithéliaux embryonnaires de MALASSEZ.

**d) Histopathologie :** La prolifération du tissu de granulation formé de fibres de collagènes fines, d'un nombre variable de capillaire et infiltré par des cellules inflammatoires tels que les lymphocytes, plasmocytes et quelques leucocytes polymorphonucléaires constituent un bourgeon au sein duquel les fibroblastes et les cellules endothéliales peuvent proliférer.

**e) Symptomatologie :**

Subjective : elle est nulle, sauf lors de la mastication sur l'organe ou elle est légère.

Objective: le contact de la région hypertrophiée est peu sensible mais provoque des hémorragies.

**f) Diagnostic:** Le diagnostic est évident, il y a lieu néanmoins de le différencier avant toute tentative de traitement avec une hypertrophie gingivale et une hyperplasie due à une perforation inter radiculaire.

Le diagnostic se fait à l'aide d'une sonde que l'on promène le long de l'insertion du polype qui se trouve toujours à l'orifice du canal.

Dernier élément de diagnostic ; l'hémorragie en nappe occasionnée par une pique est plus abondante dans le cas de polype parodontale que dans celui de pulpite hyperplasique et la sensibilité est amoindrie par rapport au polype parodontique.

**g) Evolution et pronostic :** Le pronostic des pulpites chroniques est défavorable à la pulpe, car ce ne sont pas des formes réversibles car elles évoluent inévitablement vers la gangrène pulpaire.

#### **4.4. Autres altérations pulpaires**

Le terme de pulposedésigne des phénomènes d'atrophie et de dégénérescences pulpaires

##### **4.4.1 Atrophie pulpaire**

Correspond à une diminution du nombre et de la taille des cellules pulpaires, elle est sensible au niveau de la couche odontoblastique où les éléments sont devenus rares ainsi qu'une diminution ou disparition des fibres argyrophiles. Au niveau du stroma, la substance fondamentale se déshydrate.

Ces phénomènes d'atrophie se matérialisent par diminution du nombre des fibroblastes, mais surtout par une modification de leur aspect, les fibres collagènes se multiplient. Cette fibrose est plus accentuée au niveau de la racine, où elle envahit d'abord la portion centrale de la pulpe.

##### **4.4.2 Dégénérescences pulpaires**

A l'inverse de l'atrophie dans laquelle il y a appauvrissement cellulaire, dans les dégénérescences, il y a néo production cellulaire, mais désordonnée. Hormis la dégénérescence calcique mise en évidence par la radiographie, les autres dégénérescences ne sont connues qu'histologiquement

Il existe plusieurs types de dégénérescences :

- a) Dégénérescence calcique :** C'est l'exagération d'un phénomène physiologique « la dentinogène ». Ce phénomène se produit lentement avec l'âge, l'accélération de ce processus peut être due à des irritations légères, continues ou répétées. Les calcifications se manifestent sous deux formes différentes :
  - ✓ Des mutations calciques locales se montrent à la périphérie de la pulpe au contact de la dentine.

- ✓ C'est au sein même de la pulpe qu'apparaissent de petites masses ou des aiguilles qui par réunion, arrivent à former des nodules isolés que l'on nomme *pulpolithes* (*denticules, odontèles, nodules ou calculs pulpaire*s).
- La dégénérescence calcique est la seule dégénérescence cliniquement décelable
- A la radiographie la pulpe peut être réduite à un filet très fin ou disparaître complètement
- b) **Dégénérescence fibreuse** : Il y a néo production exagérée et désordonnée du tissu fibreux, elle est souvent associée à la dégénérescence calcique. L'augmentation des fibres collagènes peut étouffer véritablement la pulpe.
- c) **Dégénérescence grasseuse** : Il ne s'agit pas seulement d'un dépôt pathologique de graisses dû à des causes exogènes et endogènes mais aussi fréquemment à des troubles métaboliques conditionnés par le vieillissement. Des corpuscules gras se accumulent dans les odontoblastes, les fibroblastes et les parois vasculaires, cependant les noyaux comportent rarement des gouttelettes de graisse visible au microscope.
- d) **Dégénérescence hyaline** : Il s'agit d'épaississement des tissus conjonctifs par dépôt de matière *albuminoïde* formant des masses compactes transparentes et amorphes. Les causes sont multiples et ne sont pas toujours pathologiques car l'hyalinisation peut se voir également au cours de processus normaux.
- e) **Dégénérescence amyloïde** : Elle est beaucoup plus rare, les phénomènes sont analogues à l'hyalinisation, si la masse amyloïde est plus ou moins proche de la masse hyaline (du point de vue microscopique) au niveau de la pulpe, on la rencontre en petits amas grossiers.
- f) **Dégénérescence kystique** : Il existe d'après PLATHNER et LAZER de vrais et de faux kystes:
  - **Les faux kystes** proviennent d'odontoblastes présentant une dégénérescence vacuolaire.
  - **Les vrais kystes** se développent au dépend de la substance pulpaire avec une couche d'odontoblastes autour de la paroi kystique
  - Les kystes de la pulpe sont des processus physiologiques vrais traduisant une stase chronique du système vasculaire intra pulpaire dans une dent fonctionnelle.

#### 4.5 La résorption radiculaire interne « granulome interne » :

- a) **Définition** : se caractérise par un tissu de granulation contenant en périphérie des odontoclastes. Le processus de résorption s'effectue de façon centrifuge au dépend de la dentine coronaire ou radiculaire, il peut présenter des périodes de remissions
- Ce phénomène peut toucher n'importe quelle zone du canal radiculaire ou de la chambre pulpaire et aboutit à une cavitation à l'intérieur de la dent. On distingue :
- ✓ **Les résorptions coronaires**: tâche de couleur rose « *PINK SPOT* » objectivant l'activité de résorption pouvant provoquer la fracture amélaire.
  - ✓ **Les résorptions radiculaires**: Découverte uniquement radiologique. Les résorptions internes apparaissent aussi bien sur la denture temporaire que sur la denture permanente, atteignent n'importe quelle dent mais le plus souvent les dents antérieures. Elles se développent le plus souvent dans le tiers médian du canal, plus rarement dans la région apicale.
  - b) **Étiologie** : Carie, traumatismes, cela explique pourquoi la résorption radiculaire interne s'observe plus fréquemment sur les dents antérieures, sans traitement, la résorption interne provoque une perforation de la couronne ou de la racine
  - c) **Histopathologie** : La résorption interne est constituée par un défaut interne comblé par du tissu de granulation inflammatoire colonisé par des cellules géantes multinuclées, alors que la pulpe située plus coronairement est une pulpe nécrotique.



- WEDENBERG et LINDSKOG ont conclu qu'en cas de résorption interne le tissu pulpaire est remplacé par un tissu conjonctif de type parodontal.

**d) Formes cliniques :** on peut distinguer deux formes de résorption radiculaire interne :

- ✓ **Résorption interne infectieuse :** le défaut dû à la résorption est comblé par du tissu de granulation. Sur le cliché radiographique on peut noter une transparence homogène, ronde à ovale dont les parois se prolongent sans interruption avec celle du canal radiculaire.
- ✓ **Résorption interne de remplacement :** La dentine éliminée a été remplacée par du tissu osseux, ce phénomène se produit à la suite d'une métaplasie, c'est-à-dire, une transformation de certaines cellules issues de la pulpe en ostéoblastes. Sur le cliché, on retrouve une cavité pulpaire asymétrique irrégulièrement élargie et dont l'intérieur révèle un réseau radio-opaque tacheté

**e) Signes cliniques et radiographique**

- **Résorption coronaire ou cervicale :** elles se présentent sous l'aspect d'une tache rosée « PINK SPOT » visible sous l'email, sur la face vestibulaire ou linguale, généralement à proximité du collet. Si le processus est avancé, on observe parfois une perforation avec ou sans polype pulpaire hémorragique. Les douleurs sont absentes ou spontanées, de faible intensité, fugaces, les réactions aux tests de vitalité sont atténuées
- **Résorption radiculaire interne :** Il n'y a pratiquement pas de manifestations cliniques sauf en cas de perforation, ou des signes inconstants de desmodontites peuvent être observés. Les résorptions internes sont le plus souvent mises en évidence par un examen radiologique qui révèle un élargissement localisé rond ou ovale du canal radiculaire.

**4.6 La Nécrose pulpaire :** synonyme de mort pulpaire, ce stade est caractérisé par une absence de symptômes et de réponse aux tests de vitalité, on a deux types de nécrose :

Aseptique :nécrobiose

Septique :la gangrène pulpaire

**Conclusion :**

L'état de santé générale du patient, l'ancienneté du processus pathologique, le traitement déjà entrepris, influe sur la décision à prendre. Le processus inflammatoire de la pulpe, parfois caractéristique, évolue dans le temps et peut parfois prendre des formes moins courantes.

L'identification précise du processus pathologique, permet de choisir la thérapeutique la plus conservatrice en vue d'un pronostic favorable à long terme.

**Bibliographie**

## THÉRAPEUTIQUES DES PULPOPATHIES

### 1. Définition de la pulpectomie

- Selon **HESS** ; la pulpectomie est une intervention consistant dans l'ablation de la pulpe camérale et radiculaire, suivit de l'obturation de la cavité pulpaire pour supprimer sa vacuité et permettre la cicatrisation du desmodonte puis la fermeture cémentaire de l'orifice canalaire apical.
- Selon **MARMASSE**; c'est une intervention qui consiste à sectionner la pulpe saine ou malade, mais vivante ou voisinage de l'apex (1,5 à 2 mm) en deçà, à son élimination et a son remplacement par une obturation parfaitement tolérée.
- Selon **INGLE**; ablation chirurgicale d'une pulpe vivante infectée.

**NB.** La pulpectomie est une intervention cémentaire, elle peut être pratiquée sous le couvert d'une anesthésie ou après une escarrification médicamenteuse de la pulpe.

### 2. Indications

- Selon l'état pathologique de la pulpe
  - Pulpites totales quelque soient leurs origine.
  - Résorptions térébrantes intra-radiculaire centrales (granulome interne " vrai ")
- Selon les exigences prothétiques : lorsque la perte de substance de la dent est si importante, qu'elle nécessite un ancrage en profondeur (intra-canalaire).
- Selon la morphologie radiculaire interne

A l'aide de la radio (incidence droite et oblique) on peut affirmer ou infirmer l'indication d'une pulpectomie, car elle nous fournit des renseignements assez justes sur leurs sinuosités et sur le diamètre de leur lumière.

### 3. Contre- indication

- **Locales**
  - ✓ Impossibilité de reconstitution coronaire de la dent par des moyens prothétiques fixés.
  - ✓ Racines courtes, prophétiquement inutilisable
  - ✓ Dents isolées sans antagoniste présentant un intérêt prothétique mineur
  - ✓ Traitement endodontique voué à l'échec pour des raisons parodontales

Exp : La déhiscence : Perte complète de la table externe jusqu'à la région apicale; aucune guérison n'est possible.

La fenestration : Passage de l'extrémité apicale à travers la table externe; ici seule la chirurgie endodontique par résection apicale de autorise de très bonsrésultats.

- ✓ Ouverture buccale limitée
- ✓ Fractures radiculaires verticales
- ✓ Résorptions internes perforantes.
- **Générales**
  - **L'âge** : Il ne constitue pas une contre-indication absolue surtout chez les patients ayant conservé une denture intacte jusqu'à un âge avancé, mais plutôt une difficulté lors du repérage des canaux et de leurcathétérisme à cause des calcifications, de plus il y a la fatigue du patient et le traitement devrait être fragmenté en plusieurs séances.
  - **La grossesse**
    - ✓ Aucun traitement endodontique de routine ne sera entrepris durant le 1er trimestre

- ✓ Les traitements d'urgence se feront en temporisant le plus possible jusqu'au 2<sup>ème</sup> trimestre, ou tous les traitements nécessaires seront entrepris sans contre-indication.
- ✓ Après le 2<sup>ème</sup> trimestre les soins seront remis pour éviter les risques d'accouchement prém

- **Etat pathologiques**

- ✓ **Endocardite bactérienne** : Selon la cardiopathie et selon la dent, la biopulpectomie peut être envisagée mais toujours sous antibioprophylaxie.
- ✓ **Ostéo-radio-nécrose** :
  - \* *Avant l'irradiation*, MAIRE et LOUIS pensent que les dents saines peuvent être conservées, le traitement endodontique sera réservé aux lésions superficielles.
  - \* *Après l'irradiation* : Les extractions posent des problèmes complexes, c'est pourquoi le traitement endodontique peut être envisagé après antibiothérapie.

#### 4. Limites apicales de la pulpectomie

La pulpectomie se situe à trois niveau anatomique différents / aux orifices:

- Du foramen apical
- Des canaux secondaires
- Des canalicules dentinaires.

#### 5. Ablation de la pulpe

Il n'existe pas à l'heure actuelle de procédé sûr qui permettrait une section franche de la pulpe au niveau du foramen apical, canaux secondaires et des prolongements odontoblastiques; qui permettrait le minimum de réaction inflammatoire péri-apicale.

- L'arrachement de la pulpe avec le tir-nerf est une méthode grossière et barbare, la pulpe est extirpée en une seule fois sans savoir si elle persiste encore au niveau des canaux deltaïques et secondaires.
- La section de la pulpe avec les limes et les broches semble plus avantageuse, sans qu'elle ne soit absolument franche.
- L'emploi de forêts rotatifs garanti une action sécante certaine, mais il doit être de fort calibre pour éviter d'entourer la pulpe par rotation et donc il ne peut être utilisé que pour des canaux larges et rectilignes.
- La pénétration sonique ou ultrasonique n'apporte comme amélioration qu'une excellente irrigation qui facilite l'élimination des débris pulpo-dentinaires.

#### 6. Désinfection des canaux

C'est une étape qui peut être évitée, car il n'y a pas d'infection radiculaire dans le traitement des pulpopathies, hormis dans les pulpites purulentes ou la désinfection doit être complète et effectuée de la même manière que lors des traitements des gangrènes pulpaire.

Les canaux seront stérilisés avant l'obturation et la matière obturatrice est en général bactéricide.

#### 7. Obturation canalaire

L'obturation canalaire a le mérite de supprimer l'espace mort créé après que la cavité pulpaire ne soit vidée de son contenu et qui constitue un milieu favorable de développement microbien.

Le matériau d'obturation qui est au contact de la dentine et du desmodonte n'est jamais inerte, il permet le coiffage des portions tissulaires persistantes.

L'obturation canalaire ne doit jamais déborder à l'apex, elle doit se tenir légèrement en deçà au contact de l'invagination desmodontale.

#### 8. Processus cicatriciel

C'est un processus cémentogène, il est différent selon les rapports entre la matière obturatrice canalaire et desmodonte.

- a) La pâte est au contact du desmodonte; elle le coiffe, c'est sous l'obturation que se produit la cicatrisation.
- b) Il persiste du tissu entre la pâte et le desmodonte; le ciment cicatriciel se constitue sous le tissu; la notion de matrice tissulaire est donc bien démontrée.
- c) La pâte débordé du foramen apical; la cementogènèse n'a pas lieu autour de ce corps étranger tant qu'il constitue une irritation pour le desmodonte et qu'il détermine son inflammation; un granulome peut se former et s'il y a des débris épithéliaux de MALASSEZ, un kyste aussi :
- d) La matière obturatrice n'a pas atteint le desmodonte et le canal est vide :
  1. Si la distance est grande, un espace mort est créé et l'infection s'installe.
  2. Si la distance est courte : il est possible que l'espace soit comblé par capillarité, par des fluides provenant du desmodonte qui constitueront un caillot à partir duquel la cicatrisation cellulaire s'établira par bourgeonnement.

## 9. Technique opératoire

### ➤ Protocole opératoire sous anesthésie selon J. HESS

- Radiographie préalable
- Anesthésie : locale ou régionale.
- Champs opératoire : pose de la digue obligatoire
- Curetage dentinaire : doit être complet jusqu'à obtention du cri dentinaire.
- Ouverture de la chambre pulpaire et repérage des canaux (sera détaillé lors de la préparation canalaire)
- Exérèse de la pulpe camérale selon les techniques habituelles.
- Mesure de la longueur de travail.
- Pulpectomie proprement dite
  - Exérèse et élargissement : on commence par faire pénétrer la broche la plus fine, la longueur canalaire étant fixée selon la connaissance de la longueur réelle du canal; son action est suivie de celle de la lime de même calibre jusqu'à élimination des débris pulpaire sur la paroi du canal, il faut se retrouver seulement sur du dur.

Tout ce travail se fait dans le sang, sans qu'on puisse faire de réelle hémostase.

### ➤ Protocole opératoire de la pulpectomie sous escarotique

L'intervention s'effectue en 2 séances :

1. Escarrification (semblable à la pulpotomie sous escarotique).
2. L'intervention elle-même.
  - Radiographie préopératoire
  - Pose du champ opératoire; la digue obligatoire
  - Retrait du pansement arsenical: après une semaine de pose, le patient est revu, si la dent n'est plus sensible, on peut pratiquer l'intervention dans le cas contraire, la reporter encore quelques jours.
  - Curetage dentinaire complet
  - Ouverture de la chambre pulpaire
  - Mesure de la longueur canalaire
  - Cathétérisme du canal
  - Pulpectomie proprement dite

- Séchage; il n'y a pratiquement pas d'hémorragie, le séchage s'effectue rapidement
- Désinfection et momification; l'action antiseptique de l'anhydrite arsénieux n'étant pas connue par tous; on peut faire une désinfection extemporanée
- Obturation canalaire, elle se fait en principe dans la même séance
- Contrôle radiographique de l'obturation canalaire
- Reconstitution provisoire de la dent

## 10. Evolution et pronostic

### ➤ Contrôle clinique

Dans le cas d'une technique bien menée, la pulpectomie n'est suivie d'aucune symptomatologie, il arrive toutefois de noter :

- Une douleur du point d'injection de l'anesthésie locale.
- Des desmodontites subaigües dues à des dépassements (mécanique ou clinique)

Ces inflammations post-opératoires sont peu douloureuses et ne durent que quelques jours, si la radio de contrôle est satisfaisante, il faut savoir attendre sans ré-intervenir ensuite tout rentre dans l'ordre.

### ➤ Contrôle radiographique

Le contrôle radio-clinique est certifié par la présence dans les mois qui suivent l'intervention d'une image saine, avec visibilité de la continuité de l'espace desmodontale l'apparition d'une image radio claire signe d'échec.

Cette réaction est plus traumatique et plus allergique qu'infectieuse, elle fait suite à la blessure d'un desmodonte vierge qui se complique d'une réaction allergique à la composition de la pâte.

### ➤ Contrôle histologique

Il ne peut être qu'expérimentale, mais est le seul contrôle vrai, KETTERI, témoigne que la pulpectomie n'a pas suffisamment de pronostic favorable, et pour cause :

- ✓ Intervention aveugle et technique jamais totalement sûre
- ✓ Mauvaise section de la pulpe, entraînant toujours une réaction inflammatoire qui peut rétrocéder ou guérir
- ✓ Absence dans la région apicale d'éléments de défenses immunitaire Strom Berg a constaté une guérison plus vite si la pulpectomie est partielle.

## Conclusion

La thérapeutique des pulpopathies requiert une parfaite connaissance de leurs différents tableaux cliniques.

Elle impose également d'agir immédiatement, avec rapidité et méthode pour satisfaire à sa mission essentielle, soulager le patient et optimiser les étapes

L'évolution des concepts et des techniques privilégie aujourd'hui la qualité de l'acte microchirurgical en lui-même, limitant de ce fait considérablement l'arsenal des médications intra-canales encore présentes sur le marché et l'utilisation incontrôlée des médications générales, antibiotiques en particulier.

## Bibliographie

- 1) Cantatore G.: L'irrigation en endodontie: importance dans le nettoyage et la stérilisation du réseau canalaire. Réal. Clin, 2001 ; 12(2) : 185-201.

- 2) Doudoux D., Hildelbert P., Deveaux E. : La digue au quotidien: 4 avantages, 4 étapes,4 astuces. *Clinic*, 2003 ; 24(4) : 213-220.
- 3) Friedman S. : la sélection du cas en vue du retraitement endodontique. *Réa Clin*, 1996; 7(3) : 265-279.
- 4) Lasfargues J-J. : Le diagnostic clinique des parodontites apicales. *Réal. Clin*, 2001 ; 12(2) ; 149-162.
- 5) 69. Lasfargues J-J., Machtou P. : Pathogenèse des lésions périapicales. *Réal. Clin*, 2001 ;12(2) : 139-148.
- 6) Machtou P. : *Endodontie*.Paris: CDP, 1993, 266p. - (Guide Clinique).
- 7) Machtou p., CohenA.G.: Diagnostic différentiel des lésions endo-parodontales. *J Parodont*, 1988; 7 : 155-166.

# **LA NÉCROSE PULPAIRE**

## **Introduction**

La mortification pulpaire est une séquelle de l'inflammation pulpaire aigue ou chronique en absence de traitement ou bien d'un arrêt brutal de la circulation par suite d'une lésion traumatique qui à entrainer la rupture du paquet vasculo- nerveux au niveau de l'entrée canalaire.

## **1. Terminologie**

### **1.1 Mortification pulpaire (Nécrose pulpaire)**

C'est une mortification du tissu pulpaire s'accompagnant de sa destruction, elle peut être partielle, ou totale, septique ou aseptique.

### **1.2 Nécrobiose de la pulpe (Nécrose ischémique)**

- C'est une nécrose totale stérile, aseptique, provoquée par un arrêt de l'irrigation sanguine, sans infection associée.
- D'origine ischémique et/ou toxique.

### **1.3 Gangrène pulpaire (Nécrose totale septique) : Peut-être**

- Primaire si l'infection est à l'origine d'une inflammation du tissu.
- Secondaire suite à une inoculation septique d'une nécrobiose.
- Fermée (sèche), ouverte (humide) ou intermédiaire (indirectement ouverte).

## **2. La Nécrobiose Pulpaire**

### **2.1 Définition**

Mortification pulpaire sans participation de germes, elle fait suite à une agression chimique, physique, traumatique.

### **2.2 Etiologies**

#### **2.2.1 Causes locales**

##### **a) Traumatiques**

- Un traumatisme sévère est susceptible de léser le paquet vasculo-nerveux.
- Traumatismes faibles mais répétés.
- Les traitements orthodontiques.

**b) Thermiques**

Une température qui dépasse les limites de la tolérance tissulaire provoque toujours des dommages au niveau de l'ensemble pulpo-dentinaire.

**c) Chimiques**

\* Médicaments dentaires : tel que le phénol, alcool, l'acétone provoquent des irritations tolérables ou graves sur l'ensemble pulpo-dentinaire selon leurs compositions et leurs concentrations.

\* Produits dentaires : Composition chimique (acidité) ex : Silicate.

**2.3 Pathogénie**

- La vascularisation de la pulpe est interrompue, les cellules pulpaires se nécrosent.
- Le métabolisme cellulaire ne cesse pas immédiatement après l'interruption de la circulation sanguine.
- Des enzymes intracellulaires provoquent une coagulation du cytoplasme et le matériel nucléaire est souvent condensé en une petite masse.
- Le tissu nécrosé par ischémie perd ses détails structuraux mais la configuration architecturale générale de la pulpe reste longtemps identifiable

**2.4 Anatomie pathologique**

Histologiquement: caractérisée par :

- Une infiltration plasmocytaire
- Une dégénérescence fibreuse de tissu pulpaire.
- Le tissu se présente sous la forme d'une masse solide, parfois d'une consistance caséuse, composée principalement de protéines coagulées.

**2.5 Symptomatologie et signes cliniques**

✓ **Phase de début ou d'installation** : Douleuruse ou non

\* Avec douleurs :

- La circulation sanguine est interrompue.
- Le tissu pulpaire se nécrose lentement mais pas en totalité.
- Histologiquement, les fibres nerveuses se nécrosent en dernier d'où les phénomènes douloureux.

\* Sans douleurs

- Section du paquet vasculo-nerveux d'un seul coup



✓ **Phase d'état**

- Perte totale de la sensibilité pulpaire.
- On peut noter le changement de coloration de la dent mortifiée.
- La trépanation exploratrice de la dent ne révèle aucune sensibilité ni odeur nauséabonde.
- L'extirpation de la pulpe ne provoque aucune hémorragie et l'architecture pulpaire est plus ou moins conservée.
- La radiographie ne révèle rien, parfois on peut constater un épaissement desmodontal.

## 2.6 Diagnostic

✓ **Diagnostic différentiel** : Se fait avec

- Hypoesthésie post-traumatique.
- Dentinite profonde.
- Pulpite asymptomatique.
- Dégénérescence pulpaire.
- Gangrène pulpaire.

✓ **Diagnostic positif** : basé sur

- L'histoire de la maladie
- Les signes cliniques.
- La radio.

## 2.7 Evolution

- Sans traitement, elle évolue vers la gangrène pulpaire après une colonisation septique

## 3. La Gangrène Pulpaire

### 3.1 Définition

C'est une mortification du parenchyme pulpaire avec participation de germes entraînant une dégradation et une putréfaction des différents éléments constitutionnels de ce tissu.

C'est une nécrose totale et septique, elle peut être :

- **Primaire** : l'infection est à l'origine d'une inflammation du tissu
- **Secondaire** : Résulte de l'inoculation septique d'une nécrobiose.

### 2.2 Etiologies

#### 2.2.1 Causes infectieuses

L'inoculation septique locale de la pulpe à une double origine :

- **Coronaire**.

- Exposition dentinaire par abrasions, fêlures et fractures.
- L'exposition dentinaire par la carie constitue le facteur étiologique le plus fréquent.
- Le manque d'étanchéité des obturations coronaires

- **Radiculaire**, (apicale ou latéro- radiculaire)

Dans une poche parodontale.

- L'inoculation septique d'une pulpe préalablement nécrosée (nécrobiose)

## 2.3 Les différents types de gangrènes pulpaires

### 2.3.1 La gangrène ouverte (pH=6,6 à 6,8)

- Solution de continuité entre la chambre pulpaire et le milieu buccal.
- Évolue dans un milieu d'aérobie (acide).
- Elle est nécessairement humide.

### 2.3.2 La gangrène fermée (8,2 à 8,4)

- Pas de communication entre la chambre pulpaire et le milieu buccal.
- Elle évolue dans un milieu d'anaérobie (alcalin).

### 2.3.3 Forme intermédiaire

#### ➤ *Cliniquement*

L'orifice de trépanation de la chambre pulpaire est fermé par un opercule de dentine décalcifiée.

#### ➤ *Bactériologiquement*

Elle est « ouverte », car la structure canaliculaire de la dentine décalcifiée permet l'imprégnation salivaire de la pulpe.

## 2.4 Anatomie pathologique

### ➤ **Gangrène ouverte**

Les enzymes protéolytiques transforment les tissus pulpaires en masse ramollie puis rapidement liquide.

L'évolution sera vers la pulpolyse.

Seule l'odeur fétide est le témoin de l'infection pulpaire.

### ➤ **Gangrène fermée**

La partie soluble du tissu pulpaire va subir une précipitation et se transforme en un matériau consistant, donnant à la pulpe l'aspect d'une masse coagulée bleu-grisâtre

✓ *Histologiquement*

La pulpe se présente comme un tissu désorganisé, amorphe, avec de nombreux amas microbiens.

**2.5 Bactériologie de la gangrène pulpaire : n'est pas spécifique.**✓ **La flore des gangrènes ouvertes**

- Est sensiblement la même que la flore buccale
- Principalement aérobie vers la chambre pulpaire et devient anaérobie facultative dans la profondeur des canaux.
- On trouve principalement :
  - Des streptocoques.
  - Des entérocoques.
  - Des lactobacilles.
  - Des actinomyces.
  - Les staphylocoques sont rares

✓ **La flore des gangrènes fermées**

Les anaérobies constituent l'essentiel de cette flore, surtout les bactéries à Gram- (*Neisseria*, *Veillonella*, *Spirochète* et *Actinomycés*).

**2.6 Biochimie de la gangrène pulpaire**

Les enzymes entraînent la destruction de la pulpe par le biais de deux phénomènes :

**2.6.1 La Glycolyse** : C'est la fermentation des hydrates de carbone, les produits de catabolisme des hydrates de carbone en aérobie ou en anaérobie sont essentiellement :

- Acides (lactiques, acétiques).
- Alcool.
- CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.

**2.6.2 La Protéolyse** : Il y a libération d'acides aminés qui seront catabolisés par deux voies différentes :

- \* Désamination en milieu alcalin.
- \* Décarboxylation en milieu acide.
- les déchets sont : aminoacides, amines basiques volatils, ammoniac (NH<sub>3</sub>) et CO<sub>2</sub>
- Les produits intermédiaires: la putrescine et la cadavérine.

✓ **Métabolismes accessoires**

\* **Nitrification** : Conversion de l'ammoniac en nitrite et du nitrite en nitrate.

\* **Métabolisme du soufre** : La protéolyse libère le soufre sous forme de H<sub>2</sub>S qui est acide.

\* **Métabolisme des lipides** : Les graisses semblent demeurer intactes au cours de la putréfaction et la fermentation.

## 2.7 Chimie de la gangrène pulpaire

\* Selon Victor et Coll.

### ✓ Gangrène ouverte

- Le PH est entre 6,6 et 6,8 (acide) : Tous les composants basiques volatils vont s'échapper hors du canal et on parlera d'**acidose**.

### ✓ Gangrène fermée

- Le PH est entre 8,2 et 8,4 (alcalin) : Le contenu pulpaire sera essentiellement basique et on parlera d'**alcalose**.

Plusieurs théories ont été émises :

- ✚ **DELIBEROS** : La coloration est due à la transformation de l'hémoglobine en Hématoidine lors de la putréfaction.
- ✚ **BUCKELEY** : C'est l'ammoniac qui agit sur le fer de l'hémoglobine et forme un dioxyde de Fer qui donne une teinte grise.
- ✚ **PONT** : Les albumines inter-dentaires en se décomposant donnent naissance à une série d'acides aminés dont la thyroxine qui en présence d'oxydase va s'oxyder et donne à la dentine une teinte brunâtre.
- ✚ **HESS** : La coloration est due à l'imprégnation dentinaire par les produits de décomposition des pigments sanguins : Hémine (noire bleuâtre), Hématoidine (orange) Hématidine (brun foncé)

## 2.8 Symptomatologie et signes cliniques

### ➤ Douleur

- ✓ Pas de douleur.
- ✓ Toute douleur associée à une telle dent provient des tissus péri apicaux.

### ➤ La coloration

- ✓ Le changement de teinte de la dent est caractéristique mais pas systématique.
- ✓ L'examen de la coloration de la dent se fait par rapport à celle des dents voisines.

### ➤ L'odeur

- ✓ Gangrène ouverte ; L'odeur nauséabonde est évidente.
- ✓ Gangrène fermée : elle n'apparaît qu'après trépanation de la chambre pulpaire.

### ➤ La radio

- ✓ Ne donne pas de renseignements sur l'état pulpaire
- ✓ On peut noter un élargissement de l'espace desmodontal et une cavité de carie volumineuse.

## 2.9 Diagnostic

### ✓ Diagnostic différentiel : Se fait avec

- \* Hypoesthésie post-traumatique.
- \* Dentinite.
- \* Nécrobiose.
- \*Pulpite asymptomatique.

### ✓ Diagnostic positif

*L'inspection* : montre le plus souvent une cavité de carie, une fracture coronaire, souvent une modification de la teinte de la dent.

- **Les tests de vitalité** : La pulpe ne répond pas.

- **Les percussions** : négatives.
- La présence d'odeur nauséabonde

### **2.10 Evolution**

- L'état gangréneux ne reste pas localisé à la dent.
- Le processus pathologique peut diffuser par les canaux et les orifices qui relient la cavité pulpaire au desmodonte, le plus souvent par le foramen apical (Hess).
- Le pronostic est favorable si le traitement est entrepris à temps.

### **Conclusion**

- La nécrose pulpaire ne peut être considérée comme une forme particulière de la pathologie pulpaire, mais comme l'aboutissement logique des cycles inflammatoires.
- Elle constitue un foyer infectieux suite à l'inoculation septique de l'organisme.
- Pour cette raison le traitement doit permettre la disparition des germes et la fin du processus catabolique. Ceci est possible par le parage et la désinfection canalaire suivis par une obturation hermétique.

### **Bibliographie**

1. Lasfargues J.J. Concepts clinique en endodontie : L'essentiel de Réalités
2. Cliniques. Editions SNPMD, Paris, 2005.
3. Machtou P. et coll. Endodontie. Editions CdP, Paris, 1993.
4. Machtou P., Bensoussan D., Cohen A.G., Klinghofer A., Mandel E. et Stroumza J. Guide clinique d'endodontie. Paris : Edition CdP, 1993.108.
5. Maestroni F. et Laurichesse J.M. L'endodontie d'Henri Lentulo et celle d'aujourd'hui. Actualités odonto-stomatologiques, 150:307-20, 1985.
6. Pertot W.J. et Simon S. Réussir le traitement endodontique. Quintessence International, 2004.

## THÉRAPEUTIQUES DES NÉCROSES PULPAIRES

### Introduction

L'objectif principal de tout traitement endodontique des dents infectées est d'éliminer les microorganismes qui colonisent le réseau canalaire. Cette désinfection repose essentiellement sur une préparation chimio-mécanique où les limites des instruments endodontiques, qui mettent en forme le canal principal, sont palliées par les solutions d'irrigation. Ces dernières nettoient l'ensemble du système canalaire à condition de respecter une séquence opératoire correcte dans un cadre aseptique. Celle-ci commence par une irrigation dès l'ouverture de la cavité d'accès, pendant la mise en forme canalaire et à la fin de la préparation canalaire afin d'enlever les boues dentinaires générées par l'action des instruments de mise en forme. Cette action est permise par l'association de l'hypochlorite de sodium à 2,5% et un chélateur à base d'EDTA (Acide éthylène diamine-tétracétique).

### 1. La flore bactérienne d'un réseau canalaire infecté

La nature de la flore bactérienne conditionne le choix des solutions d'irrigation, on peut souligner la présence d'une flore bactérienne essentiellement anaérobie dont la composition varie en fonction de la forme de la pathologie péri-apicale et le moment d'apparition de l'infection.

Lors d'une infection primaire, les bactéries qui colonisent initialement le tissu pulpaire nécrosé sont à prédominance anaérobies Gram-, tandis que lors d'une infection secondaire (retraitement endodontique ou en inter-séances) la flore est à prédominance Gram+.

### 2. La boue dentinaire

Aussi connue sous le nom de Smear Layer ou Enduit pariétal, la boue dentinaire est une couche microscopique de débris située à la surface dentinaire qui résulte du contact direct des instruments avec les parois canalaire. Au microscope électronique, elle présente une structure amorphe de 1 à 6 micron d'épaisseur qui peut se compacter sur une profondeur de 60 micron par des petits bouchons ancrés à l'intérieur des tubuli dentinaires, composée essentiellement de débris de dentine minéralisée, elle se caractérise également par la présence d'une composante organique issue des résidus de tissu pulpaire, des odontoblastes, de préentine peu calcifiée et de bactéries, son élimination est indispensable car elle empêche l'adhésion des ciments de scellement canalaire ainsi que l'action des solutions d'irrigation et des médicaments intracanaire.

### 3. Les facteurs clés d'une désinfection optimale

Les règles endodontiques de base sont parfaitement codifiées par la HAS (Haute Autorité de Santé) et incluent :

- Préparation de la dent au traitement : Suppression des caries puis restauration pré-endodontique.
- Mise en forme canalaire par le biais d'une instrumentation.
- Irrigation avec une solution antiseptique et solvante.
- Obturation du réseau endodontique lorsque les conditions optimales sont réunies.
- Suivi clinique et radiographique du traitement dans le temps.

### 3.1 Le champ opératoire « la digue »

En endodontie, l'utilisation de la digue comme un champ opératoire de référence est incontournable, elle réunit de nombreux avantages que sont l'asepsie, l'ergonomie et la sécurité quant aux risques d'ingestion ou d'inhalation des instruments. Ainsi, en isolant hermétiquement la dent concernée du milieu buccal septique, elle évite les contaminations salivaires et conforte l'irrigation endodontique tout en maintenant l'asepsie du système canalaire au cours de la mise en forme.

### 3.2 La mise en forme canalaire

La préparation endodontique se conçoit comme une préparation chimio-mécanique où la mise en forme instrumentale trouve toute sa signification pour influencer la qualité de l'assainissement endodontique. Le plus important réside dans l'obtention d'une conicité régulière et suffisante qui se superpose avec la trajectoire initiale du canal principal, depuis sa partie coronaire jusqu'à la partie apicale.

Cette conicité, permet d'amener les solutions d'irrigation tout au long du canal et en quantités importantes.

Le respect de la longueur du travail est également un facteur clé à privilégier surtout dans les situations où les limites apicales deviennent aléatoires tels les cas de résorptions inflammatoires externes et les apex ouverts.

L'utilisation des instruments en Ni-Ti permet de pallier la rigidité des instruments en acier inoxydable et de contourner les difficultés anatomiques.

Cependant, selon de nombreuses études, il ne semble pas y'avoir de différence entre l'instrumentation manuelle et rotative si l'irrigation est bien menée. En effet, toutes les études soulignent que la technique opératoire reste le moyen le plus important pour atteindre les objectifs biologiques de guérison. En conséquence, pour tous les systèmes qu'ils soient rotatifs ou manuels, l'essentiel est de respecter la séquence opératoire en utilisant les limes de récapitulation et de perméabilité, d'avoir une conicité suffisante en fin de préparation et de renouveler suffisamment l'irrigant.

### 3.3 L'irrigation endodontique

L'irrigation joue un rôle essentiel dans la chaîne d'asepsie-antisepsie car, quel que soit le système utilisé, il est impossible d'instrumenter toutes les parois radiculaires. Il a été démontré que seulement 55% à 70% des parois d'un canal correctement mis en forme sont concernées par le passage des instruments.

En raison de la complexité du système endodontique, aucun instrument ne peut accéder aux canaux secondaires et accessoires, de ce fait, l'irrigation complète la préparation mécanique par une action physique de lubrification des canaux, mise en suspension des débris canalaires et une action chimique qui permet de dissoudre les matières organiques, minérales tout en neutralisant les microorganismes et leurs dérivés.

A l'heure actuelle, aucun des produits présents sur le marché ne peut répondre à toutes les qualités requises de l'irrigant idéal, c'est pourquoi, l'association de plusieurs solutions s'impose afin de réaliser le nettoyage et la désinfection la plus complète possible.

L'hypochlorite de sodium demeure jusqu'à présent l'irrigant de référence en endodontie, il a une action dissolvante sur les tissus nécrosés et un pouvoir antiseptique largement démontré.

Cependant, à lui seul, il n'a pas de pouvoir sur le contenu minéral et doit être complété par un déminéralisant, les concentrations recommandées varient entre 0,5% et 5,25%, une concentration de 2,5% semble être le meilleur compromis entre efficacité et absence de toxicité. Son efficacité dépend également du volume de la solution et son renouvellement dans la mesure où le chlore disponible doit rester toujours en excès par rapport à la quantité de matière à dissoudre.

Les déminéralisants au cours de la mise en forme canalaire sont utiles dans la mesure où le gel chélatant (EDTA) permet de lubrifier le canal, de faciliter l'utilisation des instruments en Ni-Ti et de faciliter les négociations en cas de canaux fins ou difficiles, ils peuvent rendre service en ramollissant légèrement la dentine.

A la fin de la préparation, le rinçage du canal avec un chélatant liquide tel que l'EDTA (Acide éthylène diamine-tétracétique) à 17% permet d'éliminer la boue dentinaire.

Ainsi, l'association de l'hypochlorite de sodium et l'EDTA s'avère la séquence d'irrigation la plus efficace pour parfaire la désinfection.

L'EDTA peut être remplacé par une solution désignée sous le nom de MTAD et qui est un mélange de Tétracycline, d'acide citrique et d'un détergent, ce chélateur, associé à l'hypochlorite de sodium en rinçage final, a permis une meilleure élimination de la boue dentinaire au niveau du tiers apical tout en conservant la structure des tubuli dentinaires. L'adjonction de Tétracycline et du détergent dans le mélange du MTAD confère à cette solution un pouvoir antiseptique meilleur par rapport à l'EDTA.

Le transport de la solution à l'intérieur du canal se fait à l'aide des seringues endodontiques avec des aiguilles à perforation latérale qui permettent de créer un courant hydraulique entre l'injection de l'irrigant et son retour vers la région coronaire.

La désagrégation du biofilm bactérien dans les zones non instrumentées ne peut se faire que par l'activation de la solution à l'intérieur du réseau canalaire en fin de préparation canalaire, ce qui justifie l'utilisation des limes associées à des unités ultrasonores et dont le diamètre apical correspond au calibre apical obtenu à la fin de la mise en forme.

Cette activation génère un processus de cavitation à l'origine d'une augmentation de la température de la solution d'irrigation, qui potentialise ses propriétés.

Selon Pierre MACHTOUT la circulation des solutions d'irrigation est limitée dans le tiers apical et seule l'agitation de la solution à la longueur de travail permet son renouvellement complet, cette activation peut se faire tout simplement à l'aide d'un cône de gutta animé d'un mouvement de pompage vertical de 4 à 5 mm d'amplitude pendant 1 ou 2 minutes.

#### **4. La médication en inter-séances**

Dans certaines situations, telles que l'existence de douleurs préopératoires associées à une parodontite apicale d'origine endodontique, la persistance d'un suintement canalaire ou encore la présence de résorptions radiculaires, la triade endodontique (parage, désinfection, obturation) ne peut être bien conduite, d'où l'intérêt de mettre en place des médicaments intracanaux à des fins antiseptiques.

Cette médication ne peut être utilisée qu'après un parage canalaire, l'hydroxyde de calcium trouve toute sa place en endodontie pour son effet bactéricide conféré par son pH alcalin et sa capacité biologique de réparation et de reminéralisation. Il agit par un mécanisme chimique



impliquant la libération des ions hydroxydes ( $\text{OH}^-$ ) qui entraînent une altération de la membrane cytoplasmique, une suppression de l'activité enzymatique des bactéries et une inhibition de la réplication de l'ADN. Toutefois, ces effets ne sont possibles que si la molécule entre en contact avec les bactéries, d'où la nécessité d'introduire le médicament jusqu'au tiers apical. Le gel de chlorhexidine à 2% a été également proposé comme médication temporaire. Il possède une action sur les Candida et les bactéries Gram+ par effet de rémanence. En effet, ses molécules chargées positivement s'adsorbent sur la dentine et permettent un relargage de chlorhexidine pendant au moins deux semaines, voire douze semaines, prévenant ainsi toute réinfection du canal au cours de cette période.

### Avantages de la Chlorhexidine

- ✓ Substantivité : la Chx se fixe à la dentine canalaire (collagène) pour être ensuite relarguée progressivement → augmentation du temps de désinfection.
- ✓ Efficacité identique voir supérieure au NaOCl

### Pourquoi ne pas employer la Chlorhexidine comme irriguant principal?

- ✓ Pas de dissolution des tissus pulpaire.
- ✓ Moins efficace contre les bactéries à Gram<sup>-</sup> qui sont en plus grand nombre dans les traitements endodontiques initiaux.

### Indications

- ✓ Allergies au NaOCl
- ✓ Après un accident pour finir le traitement.
- ✓ Conseillée lors du rinçage final
- ✓ Cas de retraitement (prédominance des bactéries à Gram+)

## 5. Ce qu'il faut retenir pour la désinfection des dents infectées

- Mise en place d'un champ opératoire étanche et aménagement d'une cavité d'accès à quatre parois.
- Irrigation initiale à l'hypochlorite de sodium à 2,5% après ouverture de la cavité d'accès.
- Chaque passage des limes est suivi d'une instillation de 0,5 ml d'hypochlorite de sodium.
- Irrigation finale une fois la mise en forme terminée :
  - Irrigation avec 1ml d'EDTA liquide pendant 2minutes, activé aux ultra-sons afin d'enlever la boue dentinaire.
  - Rinçage final à l'hypochlorite de sodium suivi d'une activation.
- Si l'obturation endodontique ne peut être achevée dans la même séance (suintement, douleur, anatomie endodontique compliquée), l'hydroxyde de calcium sera mis en place afin de protéger le système endodontique contre les contaminations secondaires.

**UNIVERSITE CONSTANTINE 3**  
**FACULTE DE MEDECINE**  
**DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE**  
**SERVICE D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE /**  
**ENDODONTIE**

**INSTRUMENTATION ENDODONTIQUE:**  
**Manuelle et Mécanisée**

**Réalisé par :**  
**Dr BOUDEN. N**

**Cours de 3<sup>ème</sup> année OC/E**  
**2020/2021**

# Introduction

Le traitement endodontique a pour objectif de traiter et prévenir les pathologies de la pulpe dentaire contenue dans l'endodonte et du périapex.

Le cahier des charges de la mise en forme canalaire reste inchangé depuis des décennies.

Toutefois, les moyens pour y parvenir ont considérablement évolué. Autrefois, les seuls instruments que nous avons à disposition étaient les limes manuelles en acier.

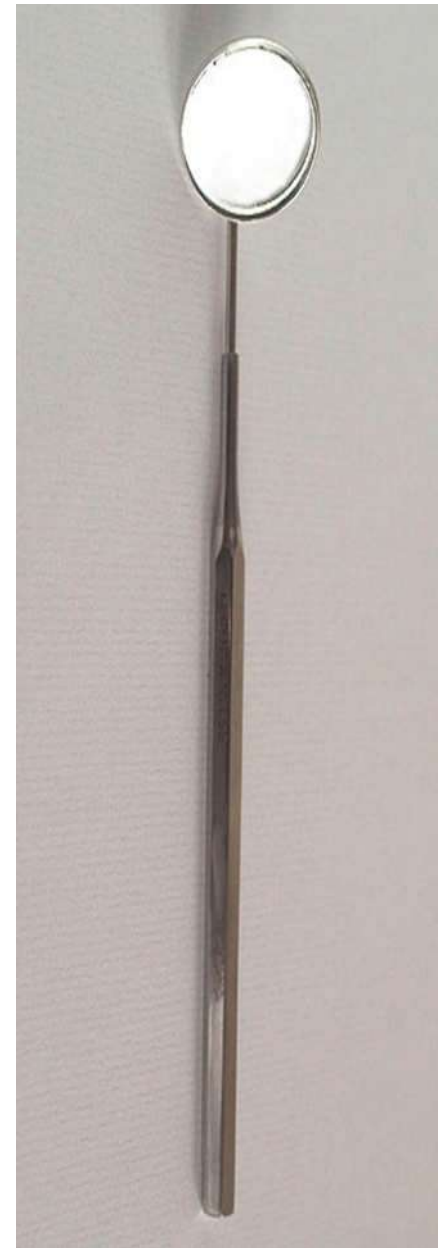
La pratique endodontique a ensuite été révolutionnée par l'avènement de l'instrumentation en nickel-titane avec des séquences plus ou moins courtes et allant même jusqu'au mono-instrument à usage unique.

*Instruments de  
macro chirurgie*

## 1-Description générale:

**Les instruments à main:** sont composés d'un manche, une tige et une lame.

- **Manche:** section hexagonale, strié pour éviter le glissement des doigts
  - \*Il porte des lettres et des chiffres qui définissent les caractéristiques de l'instrument.
  - \*Parfois le manche a une forme anatomique.
- **Tige:** section ronde, plus fine que le manche
  - \*droite ou ondulée (facilité de l'accès à certains sites)
- **Lame:** partie active de l'instrument, différente (dimension, forme)



## Les instruments rotatifs:

Si on considère une fraise sur un contre-angle ou turbine, on remarque qu'elle représente *la lame*, la queue de la fraise *la tige*, le contre-ongle ou la turbine *le manche*.



On distingue 3 type selon la vitesse:

- \*À bague rouge: 20 000 à 80 000 tr/min
- \*À bague bleue: 1000 à 25 000 tr/min
- \*À bague verte: 500 à 10 000 tr/min



C.angle.b rouge



C.angle.b blue



C.Angle .b verte

## 2-Normalisation, Numérotage:

### **a- Les instruments à main:**

- Black 1908: fixe les conditions de réalisation
- Définit le numérotage
- Manche porte des lettres et des chiffres qui le caractérise;
- ✓ **Les lettres** rappelant le nom du créateur ( BL: Black, DPE: Drappy Perry, WD: Wooden...)
- ✓ **Le numéro** suit les lettres indique la variété de forme de l'instrument.
- ✓ **Les petits chiffres** → autre indication:
  - 1<sup>er</sup> :  $\emptyset$
  - 2<sup>ème</sup> long de la lame /mm
  - 3<sup>ème</sup> inclinaison de la lame sur l'axe du manche



## b-Instruments rotatifs motorisés:

- En France l'AFNOR, et ISO en collaboration FD



### ➤ Fraises contre-angle:

L=22-26 mm (fraise allongée)

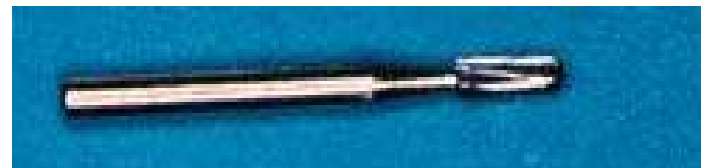
L=18 mm (modèle ordinaire à col court)

L=16 mm (modèle miniature)

- $\varnothing$  des queues = 2,34 (ISO)

### ➤ Fraises turbine:

- $\varnothing$  de la queue = 1,6
- Longueur plus courte = 19 mm



### 3- Les instruments de plateau standard:

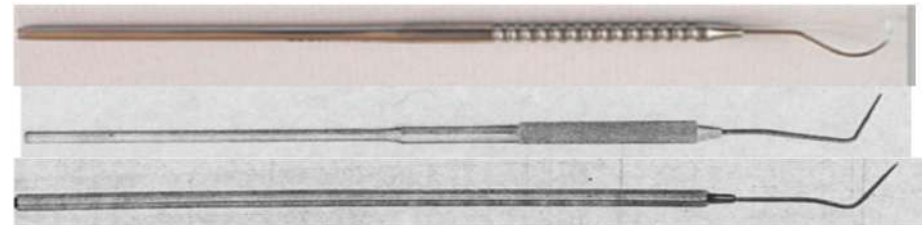
#### *1-Miroir:*

- Ecartement
- Vision indirecte
- Eclairage



#### *2-Sonde:*

- Détecter les caries
- Analyser les surfaces exposées ou cachées
- Repérage des entrée canalaires: sonde 9, sonde de Rhein.



#### *3-Précelle:* port et transport.



## 4-Matériels pour isolement de champ opératoire:

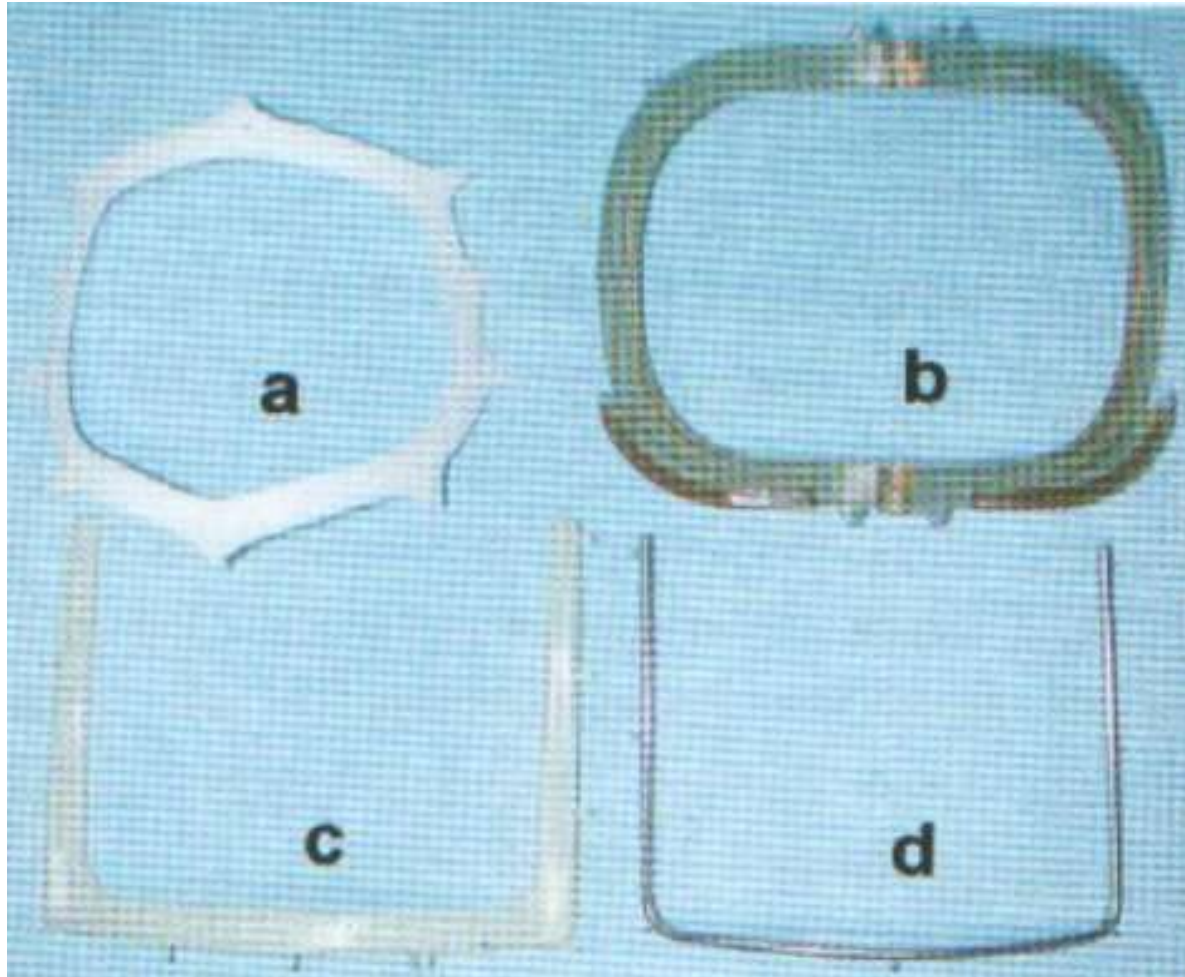
**1-Digue:** (décrite dès 1865 par S.C.Barnum)

- Contrôler le flux salivaire du patient ou un éventuel saignement gingival
- Bien exposer la dent à traiter
- Écarter les tissus mous
- Protéger les tissus buccaux du patient
- Travailler dans un milieu aseptique et sec

- Constituée par:

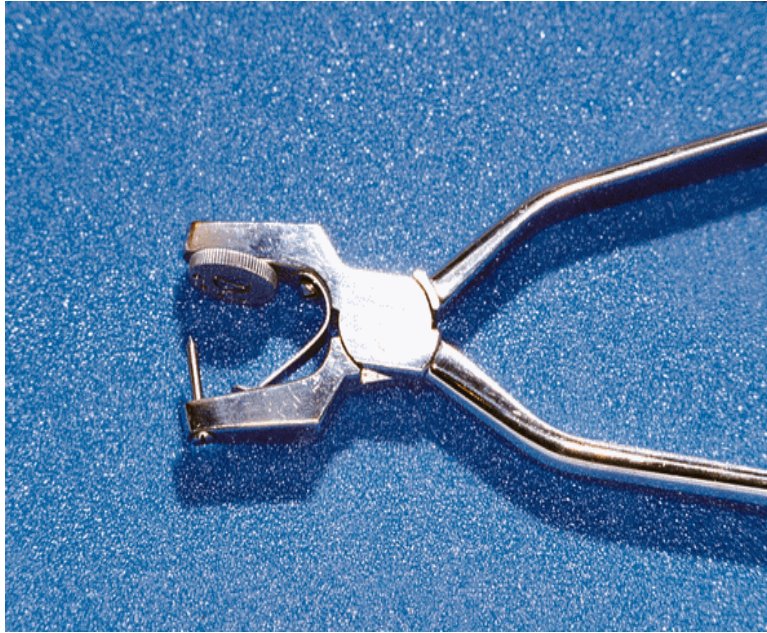
**Feuille en caoutchouc (15x15 cm)**



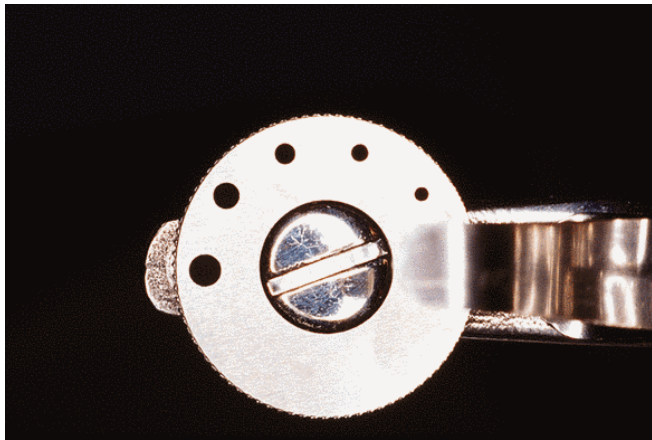


## **Cadres à digue**

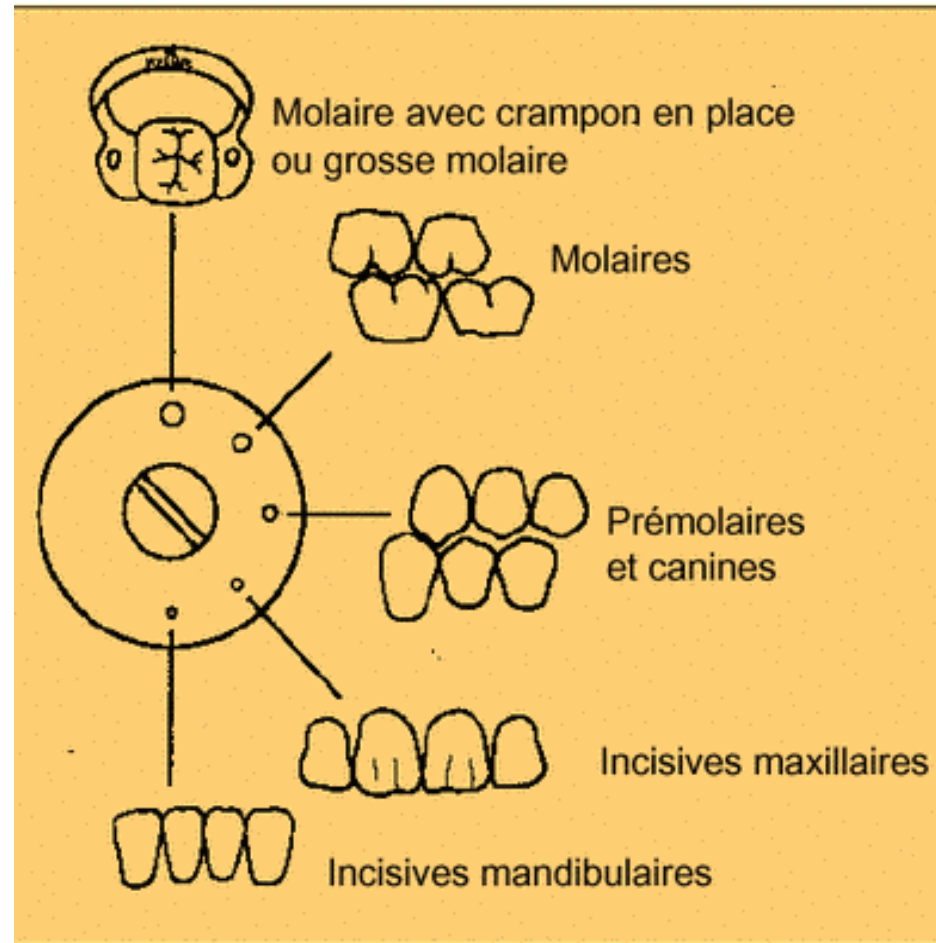
**a-cadre de Nyggar ,b-cadre de Gabriel ,c-  
cadre de young plastique, d- c.de young  
métalique**



**Pince à perforer ou pince d'Ainsworth**



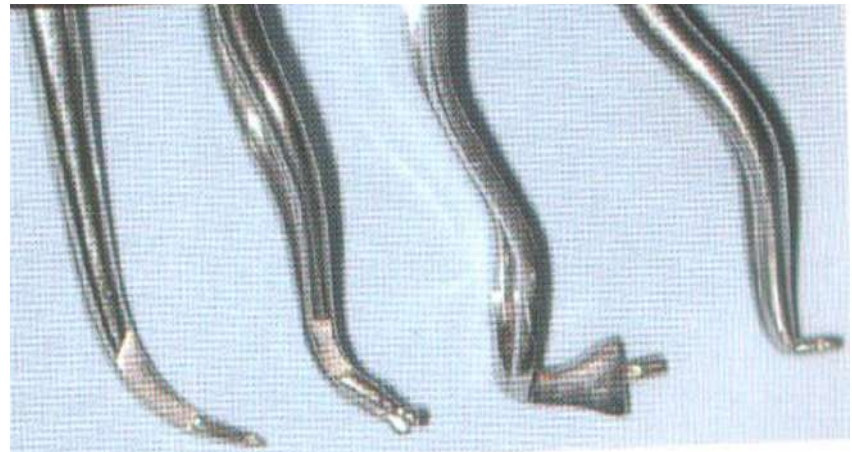
**Plateau rotatif**



**Correspondance des dents de l'arcade avec les trous de la pince**



**Pinces porte-crampon**

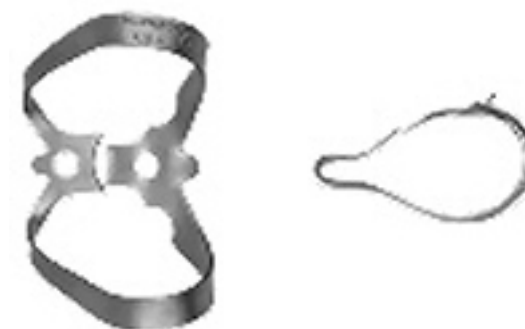




**Crampon sans ailette**



**Crampon avec ailette**



**Crampon pour dent antérieure**

## Petit matériel annexe:

- Wedjets
- Serviette à digue (pour protéger la peau)
- Fil de soie dentaire
- Ciseau courbe fin à suture





## 2-Les accessoires:

- Les canules d'aspiration salivaire
- les pompes à salive



# 5-Instruments pour préparation cavitaire:

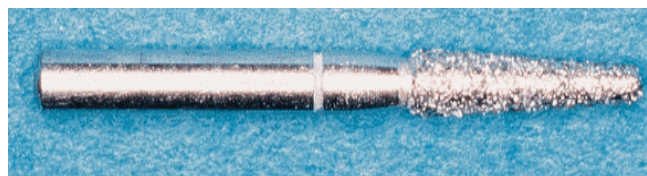
*Les contre-angles, turbines :*



## 5-Instruments pour préparation cavitaire:

### *a)-Fraises diamantées à grande vitesse pour la préparation des cavités:*

- Mieux pour l'émail (fraises métalliques → fêlures)
- Plus adaptées à préparer l'accès de la cavité de carie .



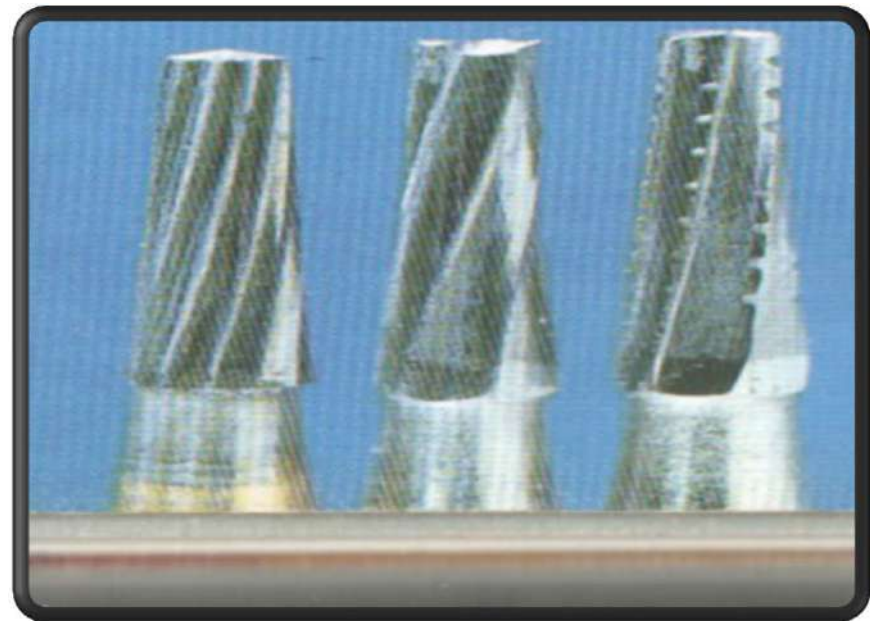
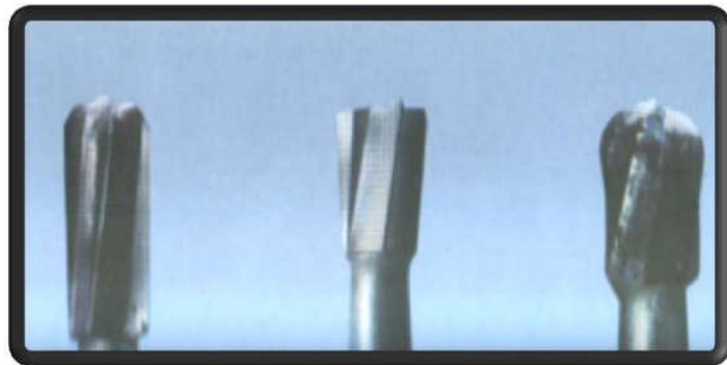
***b)-Fraises métalliques en carbure de Tungstène pour grande et moyenne vitesse pour préparation cavitaire:***

- Utilisées sur contre-angle et même sur turbine.
- Partie travaillante (lames angulées dans le sens de rotation )

**Remarque:** Émail a une dureté  $>$  à celle du métal mais  $<$  à celle du diamant.



- Les lames disposées en spirale sont particulièrement indiquées pour réaliser dans la dentine les détails internes de la cavité.
- La seule forme non spécifique: la fraise boule
- Formes spécifiques: cône renversée, poire allongée, flamme métallique et cylindrique.



*c)-Fraises métalliques à basse vitesse pour la préparation des cavités:*

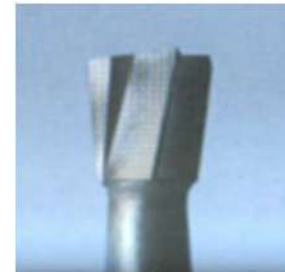
*\*Fr. boule:* éliminer la dentine cariée

-N°4: la + utilisée + que N°2 (anfractuosités):Cl III

-N°8: cavités volumineuses

*\*Fr. cône renversée:*

N°2 → petite cavité, N°4 → grande



*\*Fr. cylindrique et cylindro-conique (fissure):* forme et taille différentes

## -Les instruments d'accès à la chambre pulpaire et de repérage des entrées canalaire:

### 1-Fraise ENDO-Z :

- Une fraise cylindro-conique longue à pointe mousse
- Fraise en carbure de tungstène.
- Montée sur turbine.
- Destinée à l'ouverture de la chambre pulpaire sur les pluriradiculées sans risque de lésions du plancher pulpaire grâce à sa pointe mousse.
- Présente une longueur de la tête 9 mm.



## 2-Endo Access :

- C'est une fraise de trépanation :
- Constituée par une association d'une fraise boule et d'une fraise conique, elle permet la création d'un accès conique  
Permet une pénétration rapide jusqu'à la pulpe et aussi une ouverture et préparation de la chambre pulpaire.





*Instruments de  
microchirurgie*

## 1) Conditionnement des instruments:

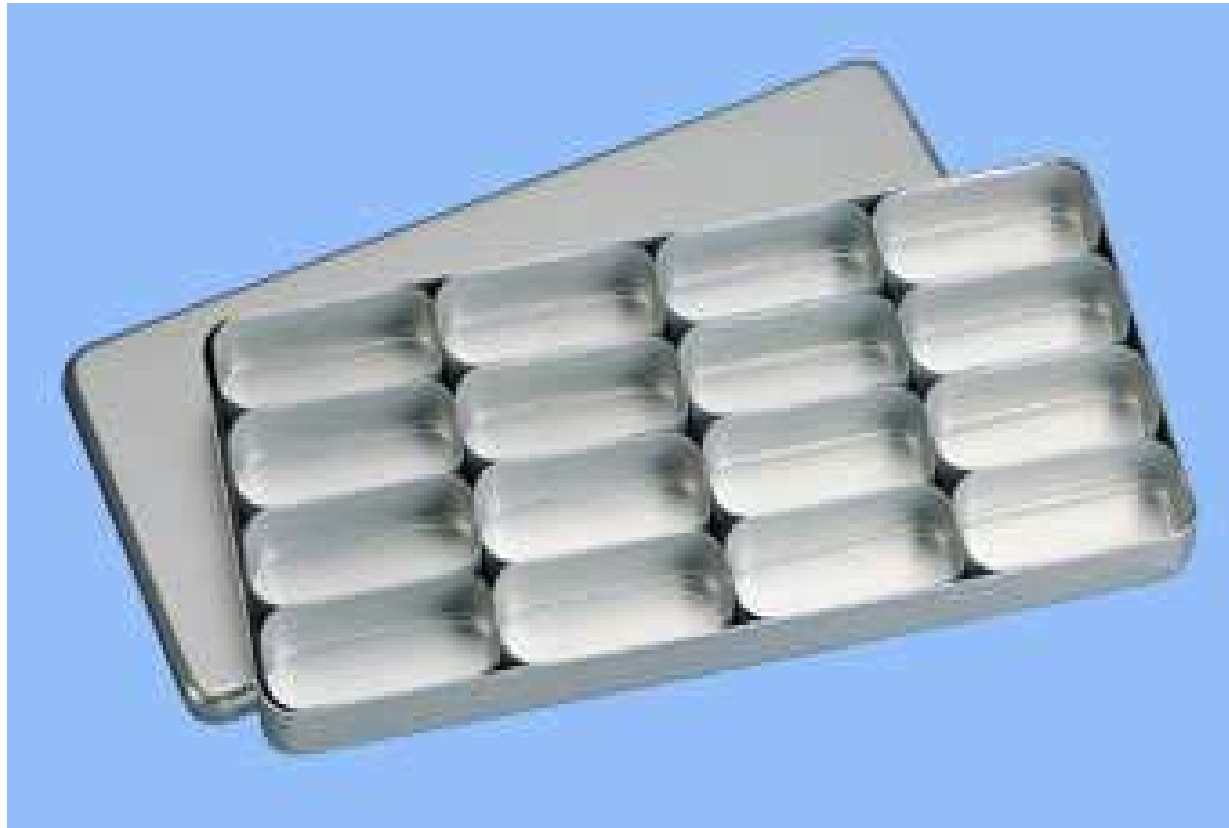
### Boite d'endodontie :

Permet de ranger et de stocker toute l'instrumentation nécessaire aux interventions endodontiques, elle permet de préparer une séquence et de nettoyer les instruments au cours de l'intervention.



## **Boite à pulpectomie :**

En aluminium anodisée, avec des compartiments intérieurs rectangulaires permettant la stérilisation des instruments à canaux.



## Éponge de transfert:

Facilite le travail en endodontie et évite les piqures et permet son remplissage avec une solution désinfectante.



## Décontaminateur spécial endo :

En acier inoxydable pour **nettoyage** des instruments d'endodontie.



## **Endo Pro 8 et 12 avec striomètre:**

Cassette porte instruments endodontique, support de **décontamination**, de **nettoyage** et de **stérilisation** spécialement conçu pour l'instrumentation d'endodontie mécanisé en Ni-Ti.



## **Guttabox, pulpabox (Nichrominox):**

Petite boîte métalliques pour le **rangement** et la **stérilisation** des pointes endo-canalaires et des instruments à canaux.



## 2) Alliages employés dans la fabrication des instruments endodontiques:

Les instruments endodontiques sont réalisés soit :

- En acier inoxydable,
- Soit en alliage à mémoire de forme à base de nickel et de titane.

### **a-Alliages d'acier inoxydable:**

-Les aciers inoxydables sont des groupes de métaux à base de **fer** contenant au moins **10 %** de **chrome**.

-La présence du chrome comme élément d'addition permet la création d'une barrière invisible **d'oxyde de chrome** qui protège le fer contre la plupart des corrosions.

Cette couche est trop fine pour être visible, ce qui signifie que le métal reste brillant.

## b-Alliages en nickel-titane:

- L'alliage en NiTi est le résultat de recherche effectuée par la Marine Américaine
- Les 1<sup>ers</sup> instruments endodontiques ont été fabriqué en 1988 à partir de fils de **nitinol** utilisé par les orthodontistes, puis les travaux de Mac Spadden et dz Ben Johnson ont fait évoluer l'instrumentation au début des années 90.
- L'alliage en NiTi est composé en moyenne:
  - 56% nickel
  - 44% titane
- Mais la composition exacte varie selon les fabricants.

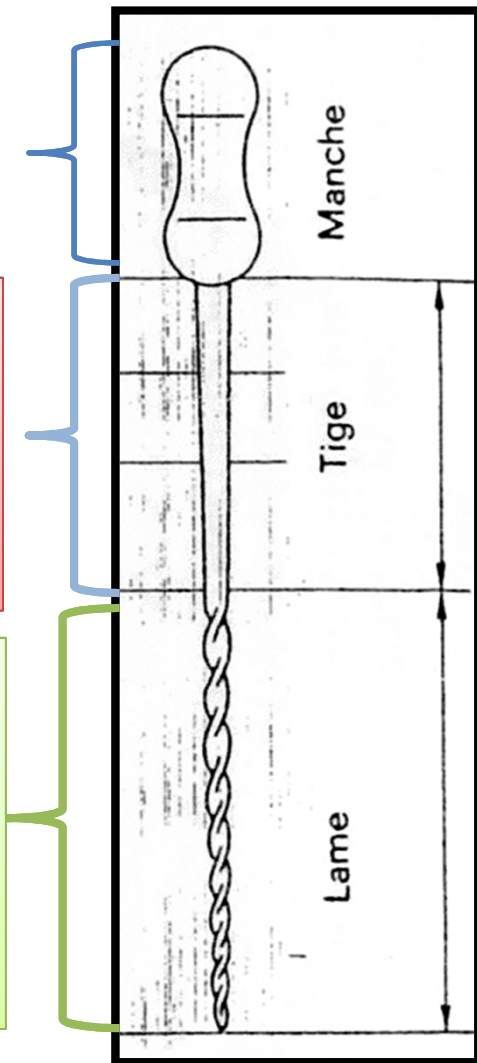
### 3) Description générale d'un instrument:

**Le manche:** qui permet la **préhension** manuelle de l'instrument ou son adaptation sur le contre-angle ;

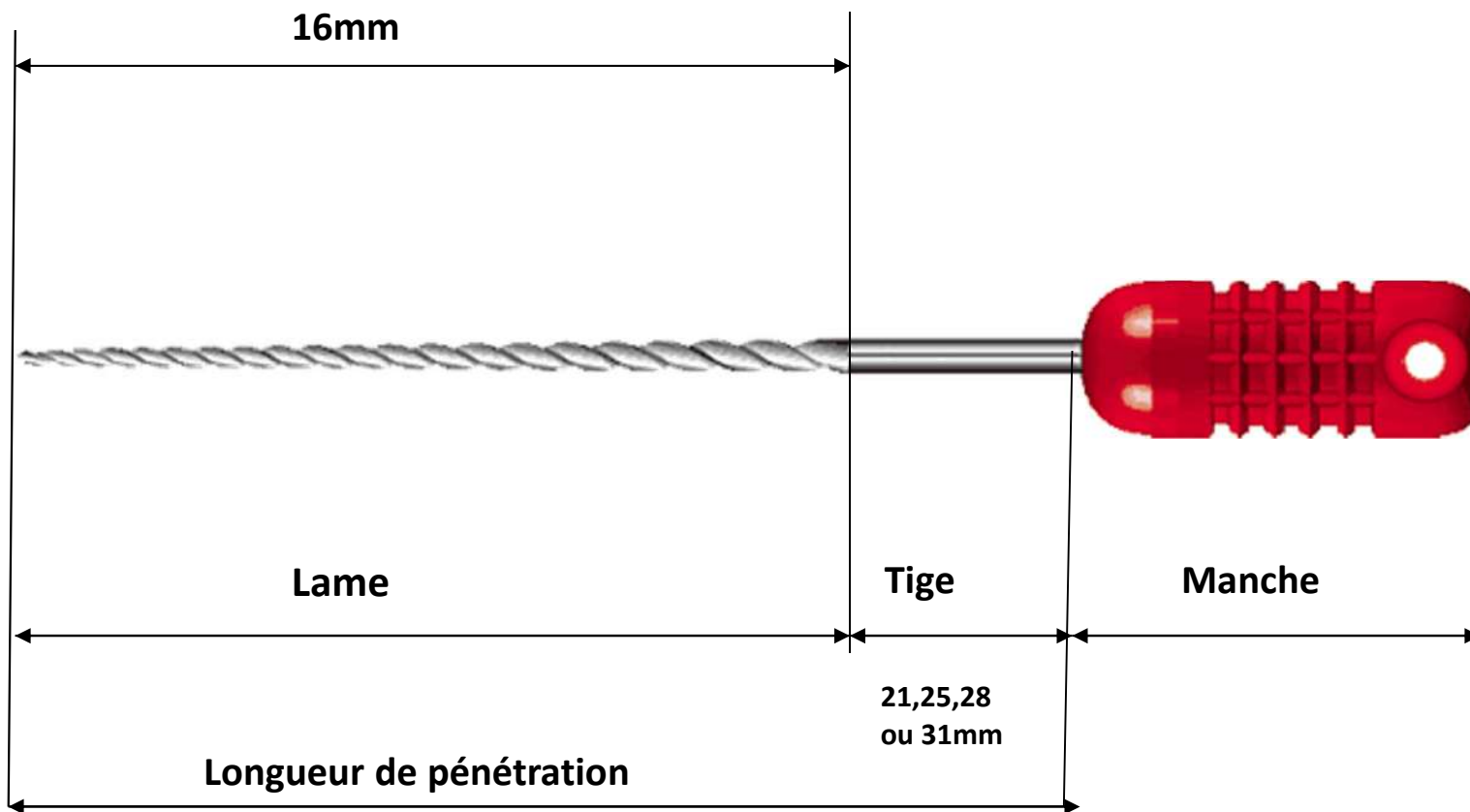
**La tige:** qui est l'ébauche du fil métallique à partir duquel est fabriquée la partie travaillante de l'instrument. Fixée dans le manche, elle peut être de section **ronde, triangulaire ou carrée** ;

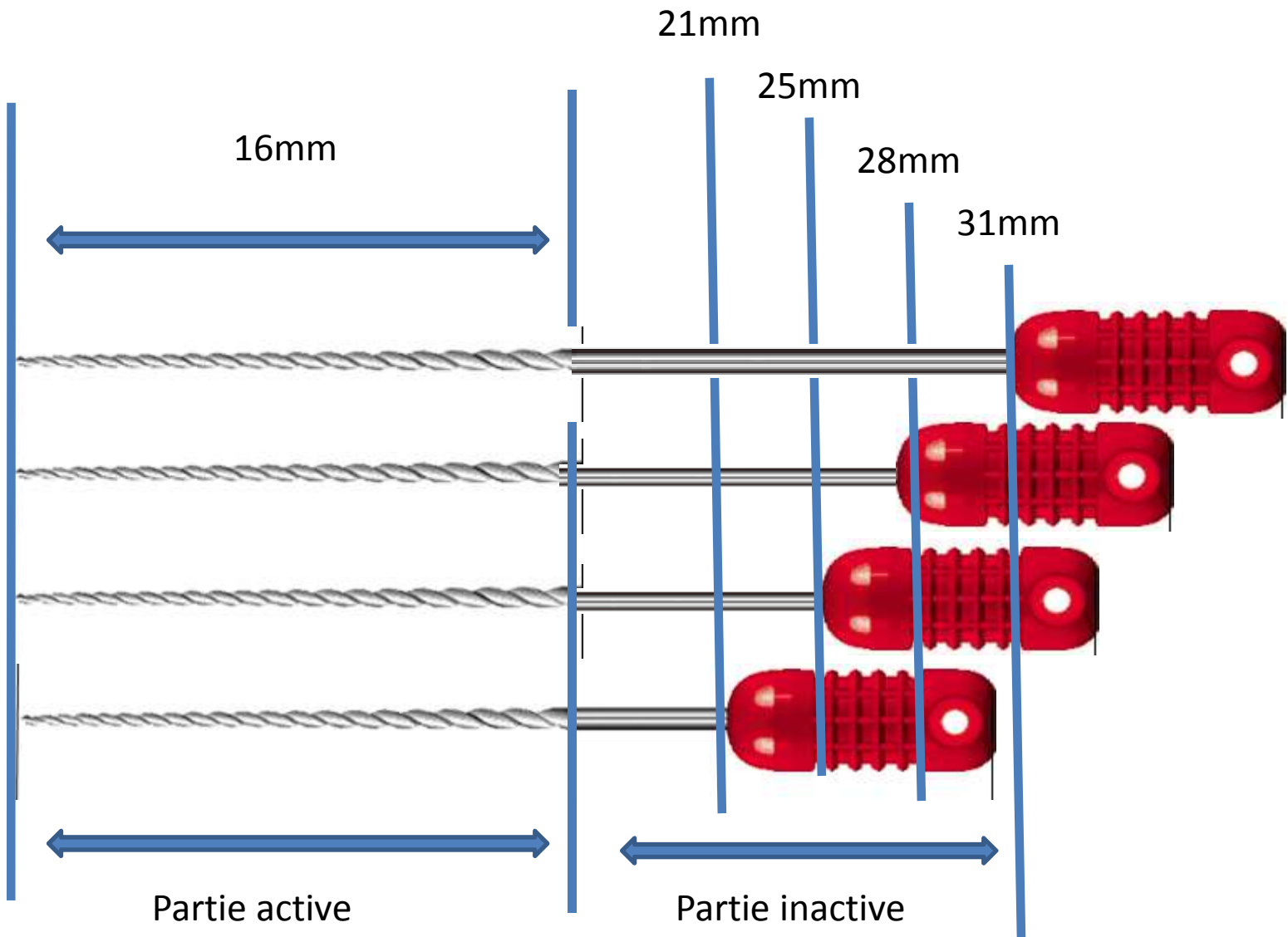
**La lame active:** qui reste la **partie travaillante** de l'instrument, située dans le prolongement de la tige.

La section de celle-ci correspond au profil de coupe, qui varie suivant l'instrument considéré .









#### 4) Normalisation des instruments endodontiques:

Consiste à établir des règles fixant l'élaboration d'un instrument pour en unifier l'emploi et de le nommer d'une manière identique sur le plan national et international.

A l'instigation de Ingle et Levine, la conférence internationale d'endodontie de Philadelphie de 1958 a étudié le principe d'une normalisation des instruments à canaux.

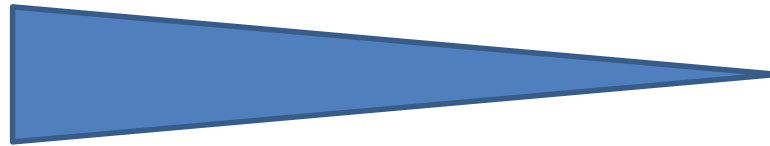
4 critères ont été retenus:

- > L'identité **des diamètres** et **des formes** pour tous les instruments d'un même gabarit.
- > Le choix de **la forme conique** pour tous les instruments.
- > **Progression uniforme** des diamètres pour tous les instruments.
- > **Permanence des formes** quelque soit le diamètre de l'instrument.

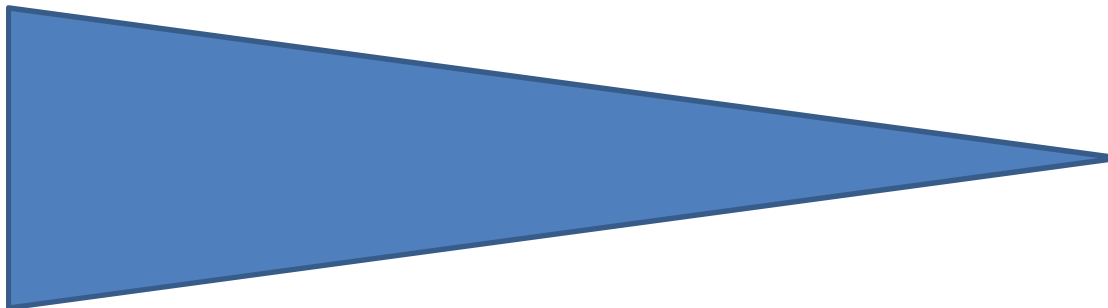
Les conclusions de la conférence de Philadelphie, définissant les règles de normalisation endodontique ont été rapportées par LAURICHESSE et SANTORO.

- > **Un système de numérotation** des instruments à canaux et des cônes d'obturation utilisant des numéros de **06 à 140**.
- > Les numéros correspondants aux **diamètres** des instruments et des cônes exprimés en **centième de millimètre**.
- > Ces diamètres sont mesurés au niveau de leurs extrémités actives. Le diamètre de la pointe est appelé  $D_1$ , exprimé en  $100^{\text{ème}}$  de mm il donne le numéro de l'instrument.

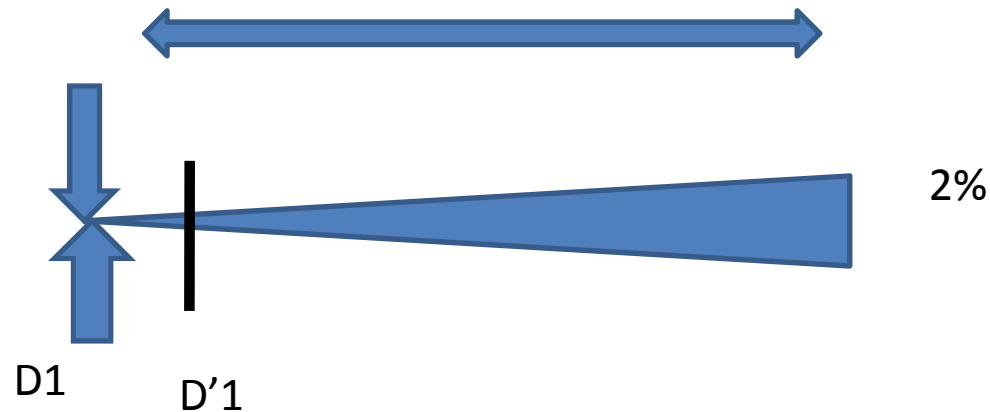
Du n°10 jusqu'à n°60 l'augmentation du diamètre se fait par  
 $5/100$  mm



Du n°60 jusqu'à n°140 l'augmentation du diamètre se fait par  
 $10/100$  mm



Tous les instruments endodontiques  
présentent une lame active de **16 mm**

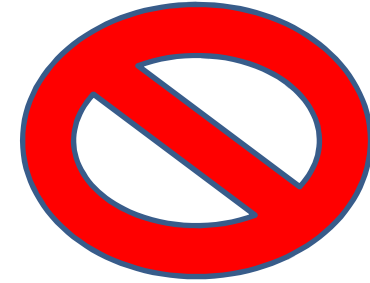


Tous les instruments selon la norme ISO présentent une  
conicité de **2%**

**Que signifie le 2%?**

**chaque 1mm il y a augmentation de  
diamètre de 0.02mm**

## **Cette normalisation ne concerne pas:**



- Les autres instruments de cathétérisme, d'éviction pulpaire ou de préparation canalaire manuels et mécaniques.
- Tous les forets et instruments manuels et mécaniques destinés à la préparation des zones coronaires des canaux.
- Les autres instruments rotatifs d'obturation canalaire.
- Les fouloirs à canaux.



## Couleurs ISO



**Figure :** Séquence d'instruments manuels, broches et racleurs, du diamètre 0,08 mm au diamètre 0,35 mm, pouvant être employée lors d'une préparation canalaire manuelle.

ISO	Code Couleur	
006	rose	
008	gris	
010	vioilet	
015	blanc	
020	jaune	
025	rouge	
030	bleu	
035	vert	
040	noir	
045	blanc	
050	jaune	
055	rouge	
060	bleu	
070	vert	
080	noir	
090	blanc	
100	jaune	
110	rouge	
120	bleu	
130	vert	
140	noir	



## 5) Classification des instruments endodontiques:

### \*Selon la fonction:

**-1er groupe :** les instruments à fonction de **cathétérisme**.

**-2eme groupe :** les instruments à fonction **d'éviction du parenchyme pulpaire**.

**-3eme groupe :** les instruments à fonction **ampliative**.

**\*Selon le profil:** Suivant le mode de fabrication ,chaque instrument endodontique présente un profil donné:

**1<sup>ère</sup> catégorie: « profil lisse »:** ce sont des tiges cylindriques ou cylindro-coniques rondes ou carré (ex: sonde équarisoire).

**2<sup>ème</sup> catégorie: « profil barbelé »:** ce sont des tiges cylindriques dont la surface a été entaillée tangentielllement sur 8mm pour fournir des barbelures relevées.(ex: le tire-nerf).

**3<sup>ème</sup> catégorie: « profil torsadé »:** obtenus par la torsion plus ou moins importante de tige de section carrée, triangulaire ou losangique (ex: les broches et les limes K...)

**\*Selon le profil:** Suivant le mode de fabrication ,chaque instrument endodontique présente un profil donné:

**4<sup>ème</sup> catégorie: « profil entaillé »:**obtenus à partir de tiges cylindriques ou cylindro-coniques dont la surface a été entaillée de façon hélicoïdale et les entailles sont relevés (ex: lime queue de rat, Rispi...)

**5<sup>ème</sup> catégorie: « profil découpé » :** ce sont des tiges cylindriques ou cylindro-coniques présentant 1 ou 2 découpes spiralées permettant d'obtenir un pas hélicoïdale progressif et donc un angle d'attaque plus ou moins tranchant (ex: Lime H, MME,...à

**\*Selon le mode d'utilisation:**

Instruments **manuels**.

Instruments assistés mécaniquement (**mécanisés**)

**\*Selon ISO et FDI:**

**Groupe1:** exclusivement manuels.

**Groupe2:** instruments à canaux mécanisés destinés à utiliser sur contre-angle endodontique ou conventionnel et dont la lame est celle des instruments du groupe 1 plus le bourre pate de lentulo.

**Groupe 3:** forets mécanisés.

**Groupe 4:** pointes canales d'absorption et d'obturation.

## 6) Efficacité et travail des instruments endodontiques:

### Section:

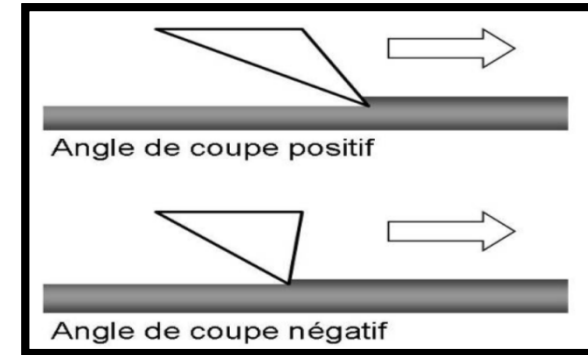
Elle conditionne le profil global de l'instrument.

Confère à l'instrument sa flexibilité, son action coupante, donc le mouvement qu'il faut lui appliquer.

Elle peut être: **triangulaire, carrée, circulaire, en S,...**

Elle conditionnera la flexibilité et la résistance à la fracture.

## L'angle de coupe:

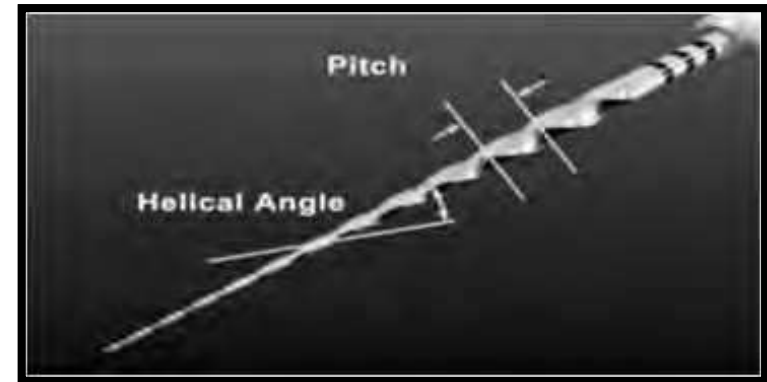


L'angle suivant lequel les lames abordent les parois canalaire.  
Il es directement associé à l'efficacité de coupe des instruments.

Cet angle, aussi appelé **angle d'attaque**, il peut être :

- ! **Positif**, la coupe est active, l'instrument agit à la manière d'une curette, détachant des copeaux de dentine de la paroi canalaire.
- ! **Neutre**, la coupe est perpendiculaire à la paroi du canal, l'instrument agit en raclant la surface dentinaire.
- ! **Négatif**, la coupe est passive, l'instrument agit par lissage, usure sur les parois canalaire.

## Pas et angle d'hélice:

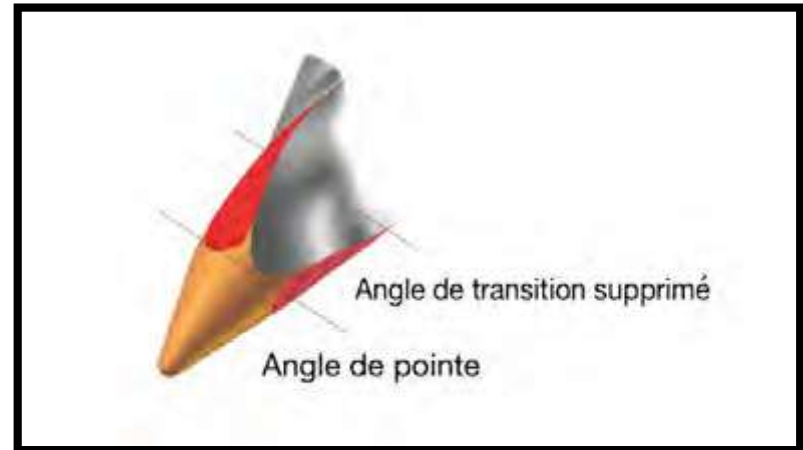


Le pas apparent est la distance entre deux spires successives sur la partie travaillante de l'instrument.

L'angle d'hélice est l'angle formé par l'axe des lames et l'axe longitudinal de l'instrument, il aura une influence sur **l'évacuation des débris** et la **tendance au vissage** en rotation continue.

En manuel, plus l'angle est fermé (**60°** pour les limes H) plus l'instrument est actif en traction, plus l'angle est ouvert (**20°** pour les broches) plus l'instrument est actif en rotation.

## L'angle de pointe et de transition:



L'angle de jonction entre la pointe et la première spire de l'instrument.

Il doit être compris, selon la norme ISO, entre **60°** et **90°**.

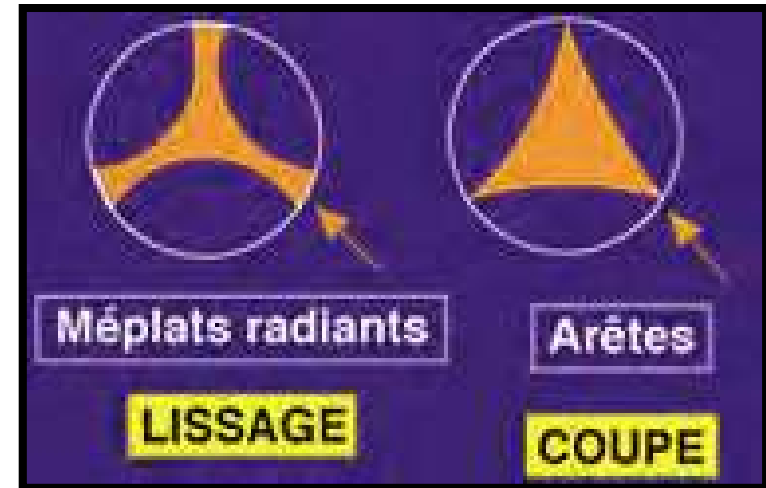
Le design de la pointe détermine la capacité de guidage de l'instrument et permet d'améliorer l'efficacité de coupe.

Des pointes pyramidales (angles aigus) ont montré des capacités de coupe supérieures aux pointes coniques.

Il varie entre **60°-90°**,



## Méplat Radian :



Le méplat radian est **la surface plane** de l'instrument en contact avec les parois canalaire. La présence de méplat radiant permet d'optimiser le centrage de l'instrument dans le canal, il limite également le phénomène vissage.

Cependant, ces instruments présentent **une efficacité de coupe diminuée.**

On dit d'un instrument qu'il est :

**-! Passif ou non coupant**, lorsqu'il présente un ou plusieurs méplats radiants, et un angle de coupe négatif

**-! Actif ou coupant**, lorsqu'il ne possède pas de méplat radian et un angle de coupe positif

## **7. L'instrumentation en endodontie:**

Ils existent différents instruments utilisés en endodontie:

7-1 Les instruments d'accès à la chambre pulpaire.

7-2 Les instruments manuels: de préparation et d'obturation canalaires.

7-3 Les instruments mécanisés.

## 7.1) Les instruments d'accès à la chambre pulpaire:

### Instrumentation mécanisée:

- Une fraise boule diamantée montée sur turbine.
- Une fraise boule montée sur contre angle.
- Une fraise transmétal.
- Une fraise boule en carbure de tungstène à long col
- Une fraise congé diamantée 016 (Cavity Access® Set) : Sa granulométrie permet d'élargir la cavité et d'obtenir des parois lisses lors de la finition. Sa pointe est active et ne doit pas agir sur le plancher de la cavité



- Une fraise Zekrya-endo (endoZ) de maillefer (pointe mousse) qui permet d'élargir et de finir la cavité sans risque de perforation
- Foret de Gates permet un marquage des orifices coronaires.
- Instruments (inserts) sonores ou ultrasonores.



## **Instrumentation manuelle:**

### **Les sondes**

- Sonde N° « 17 » permet la détection des surplombs.
- Sonde 9, Sonde DG 16, Sonde de « Rhein » n 3 : permet le repérage des entrées canalaire.

### **Les excavateurs canaux:**

Les excavateurs canaux se distinguent des excavateurs ronds par : Leur angulation plus accentuée et leur segment inférieur plus long, facilitant ainsi le nettoyage des chambres pulpaire et le retrait des obturations temporaire.

## 7-2 ) Les instruments manuels:

### 7-2-1) Les différents instruments manuels de préparation canalaire:

#### a) Les sondes endodontiques:

- Des instruments non normalisés, coniques, fins, et flexibles.
- Rôle: anciennement cathétérisme initial des canaux
- Il existe:

\*la sonde équarrisseur: de section carrée



\*la sonde de Miller: de section ronde



## b) Les limes:

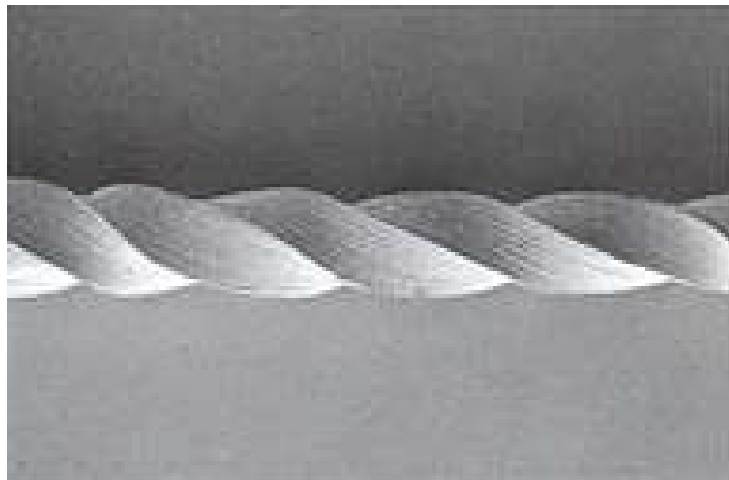
### 1-Les limes K (Kerr):

- ✓ Lime torsadée à partir d'une ébauche triangulaire ou carrée dans le sens des aiguilles d'une montre,
- ✓ Le symbole d'identification est un carré,
- ✓ C'est l'instrument endodontique le plus robuste a faible diamètre (cathétérisme),
- ✓ La mémoire élastique développée est plus grande que celle de la broche,
- ✓ Les lames étant plus profondes et très rapprochées.

- ✓ Le nombre de spires est plus important que dans les broches (1.5 à 2.5 spires par mm)
- ✓ L'angle d'hélice: plus grand=40°



- ✓ La pointe de l'instrument se déspiralise dans le sens horaire.
- ✓ Mouvements de translation verticale (de retrait essentiellement) plus un mouvement de rotation (1/4 de tour dans le sens horaire).



## 2-Flexofile:

Dérivée de la lime K

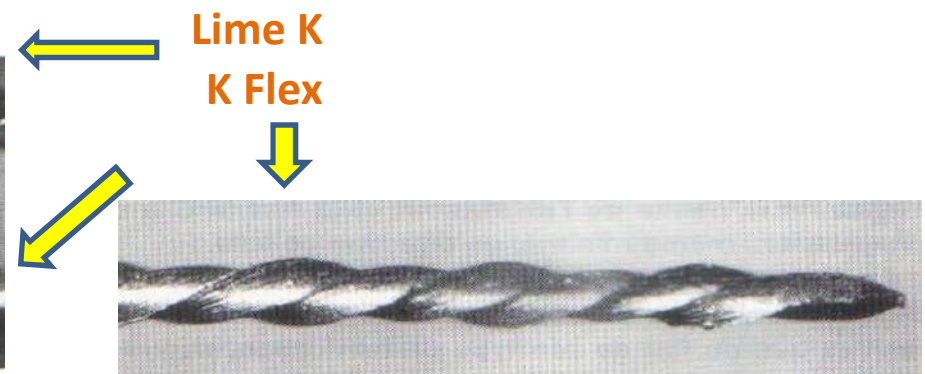
- Diamètres de 8/100e → 80/100emm,
- Longueurs (mm) : 21, 25, 31,
- Torsadé, à section **triangulaire**, utilisé en rotation/traction,
- Grande flexibilité,
- Utilisé lors du cathétérisme.



## 3-Le K.Flex:

Torsadé à partir d'une matrice de section **losangique**, de faible encombrement,  
Utilisé en mouvement de rotation/traction qui permet une meilleure  
élimination des débris,

Il présente une bonne résistance à la fracture plus flexibles et moins  
encombrants que la lime K.

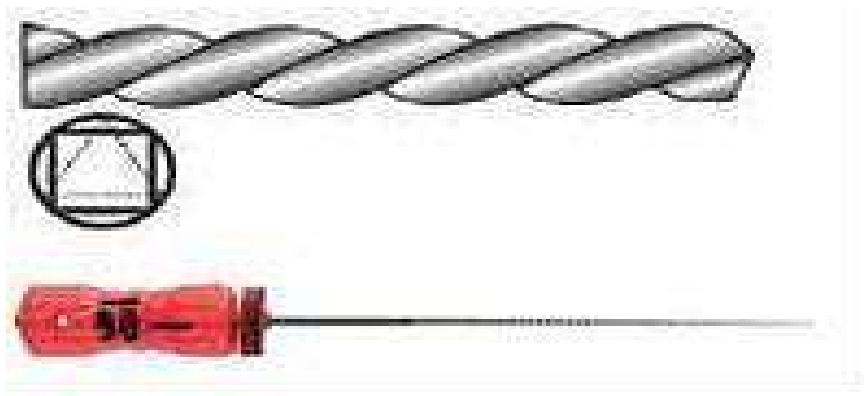




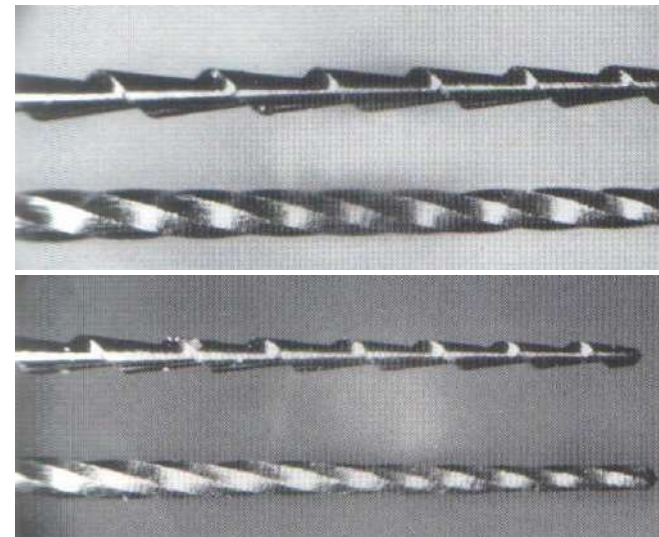
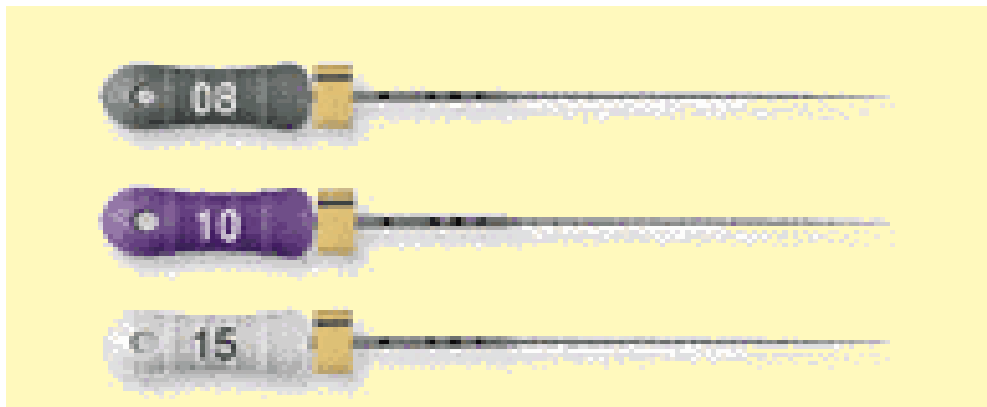
## 4-MMC (micro-méga cathéter):

### Selon les normes ISO

- Obtenu par découpe d'une matrice cylindrique,
- Sa section: **hexagonale**,
- Instrument intermédiaire entre une lime K et une sonde endodontique,
- Le pas de ses lames est proche, celles-ci sont moins saillantes.



- Instrument compact, il n'existe que dans les numéros les plus fins: **06, 08, 10, et 15,**
- Instrument est enfoncé en direction apicale, on fait subir à cet instrument au cours de sa migration **une rotation d'1/4** de tour dans le sens horaire et on le retire tout en lui faisant **une rotation inverse** et de même amplitude,
- Rôle: **cathétérisme des canaux.**



## 5-Racleurs ou Lime H (Hedström):

- Instrument très tranchant, fabriqué à partir d'une ébauche ronde en forme de chapeau chinois renversé,
- Symbole d'identification est un cercle,
- A un profil de vis à bois à pas constant, tronc de cône à pointe apicale,
- Angle d'attaque= $90^\circ$ ,
- L'angle d'hélice= $60^\circ$
- Leur pas est court et constant,
- Ce sont des instruments extrêmement actifs dans le rôle d'élargissement, mais aussi très fragiles, tout mouvement de rotation est à proscrire.






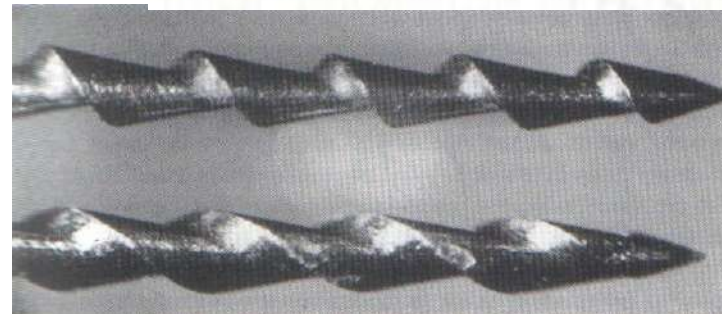
**Dynamique** : Utilisé en mouvement de traction qui permet l'élimination de la prédentine (l'élargissement)



## 6-L'unifile de Burns:

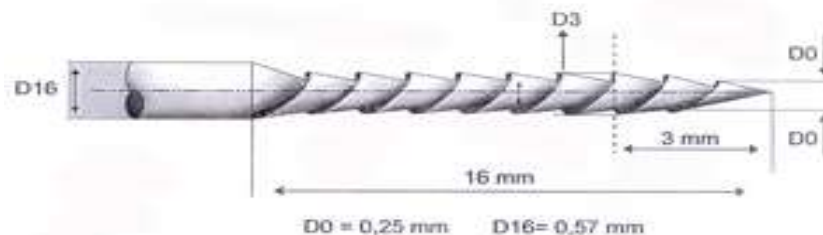
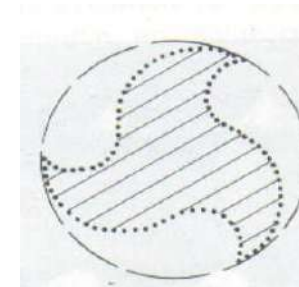
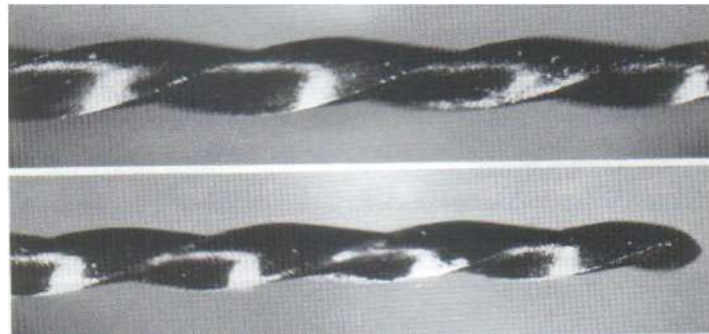
- ✓ Ressemble beaucoup à la lime H,
- ✓ Il comporte un nombre double de lames que la lime H
- ✓ La section en S, 
- ✓ *Rôle:* cathétérisme et élargissement,
- ✓ Instrument très résistant et très rigide,
- ✓ *Dynamique:* 1/8 de tour en rotation dans le sens horaire puis retrait en direction coronaire en rotation inverse.

Lime H (en haut) et Unifile.



## 7- L'hélifile:

- Instrument usiné, fabriqué par découpe d'une matrice cylindrique,
- Il possède 3 lames de coupe efficaces dans le sens des aiguilles d'une montre,
- Utilisé en mouvement de translation,
- Diamètres de 15/100e à 90/100e mm,
- Longueurs (mm) : 21, 25, 29,
- Efficace uniquement en rotation horaire , inactif en antihoraire.



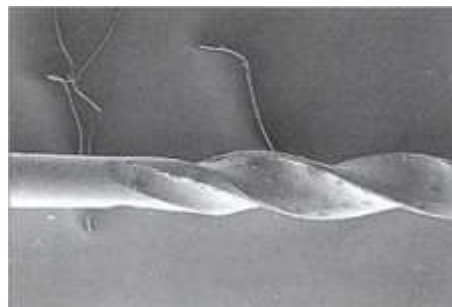


## 8- MME (micro-méga élargisseur):

- Il ressemble à la lime H, mais l'angle d'attaque et l'amplitude de ses lames sont modérés,
- C'est un instrument élargisseur de N°:08,10,15,
- Un mouvement de traction en direction coronaire,
- On utilise le MMC puis le MME de N° 8 jusqu'à N°15.


## 9- L'héliapical:

- Lime H à triple hélice, avec une lame très courte,
- Destinée à la pénétration au 1/3 apical,
- C'est une tige métallique conique et lisse, non travaillante, flexible, de 20 mm,
- Terminée par une lame travaillante de 5 mm.



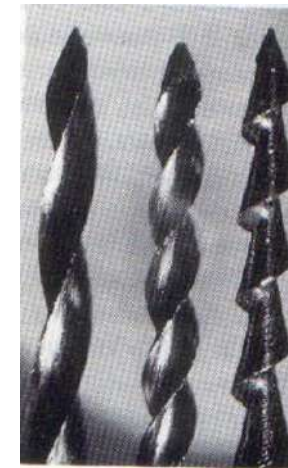


**c) Les broches (alésoirs, Reamers):**

- Obtenu à partir de la torsion d'un fil en acier de section triangulaire 
- Le symbole d'identification est un triangle,
- Présentant un pas de spires lâches, donc un petit nombre de spires (0.5 à 1 spire par mm),
- Angle d'hélice de 20°.



**Broche**


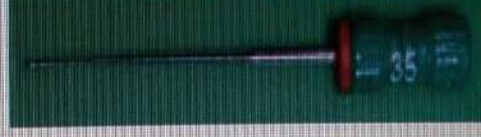
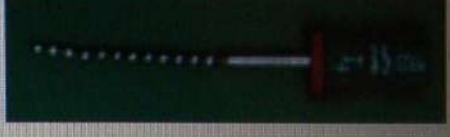

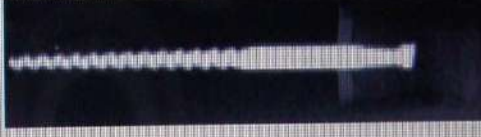
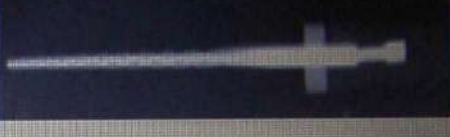





**Broche, limeK ,limeH**



**Dynamique :** Utilisé en mouvement de rotation  $\frac{1}{4}$  de tour dans le sens horaire puis en retrait.



Instruments	Lime K	Lime H	Broche
Photographie			
Radiographie			
Profil et section	 □ / △	 0	 △

**Les instruments :lime K,lime H, Broche N°35 (EMC-2010)**

### **7-2-2) Instruments manuels en Ni-Ti :**

- Depuis quelques années, des instruments endodontiques manuels en alliage Ni-Ti sont apparus, qui présentent l'avantage d'être **six à huit fois plus flexibles** que les instruments traditionnels en acier.
- Les propriétés mécaniques du Ni-Ti, et notamment la **superélasticité**, font de celui-ci un excellent alliage pour les instruments endodontiques.
- Puisqu'ils sont très **flexibles**, ces instruments parviennent à respecter l'anatomie et à suivre le trajet canalaire initial sans la nécessité d'une précurbure préalable.

- Les instruments manuels en Ni-Ti ont toutefois **l'inconvénient** de présenter, de manière générale, une moindre efficacité de coupe que ceux en acier inoxydable.
- Les instruments manuels en Ni-Ti commercialisés de nos jours possèdent souvent une lame active parfaitement identique à celle des instruments destinés à la rotation continue.
- Ils ne respectent pas la norme ISO

## 7-2-3) Instrumentation manuelle pour l'obturation canalaire:

### a) Condensation latérale:

- Fouloirs latéraux (spreaders) à manche long ou à manche court.
- De 21 mm de longueur et une extrémité pointue.



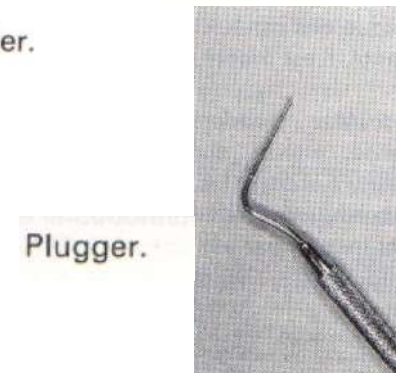
Finger Spreader.



Spreader.

### b) Condensation verticale à chaud:

- Fouloirs verticaux dits de « Schilder », « Plugger » + Rechauffeur « Heat carrier » de préférence à manche long et une extrémité plate.



Plugger.



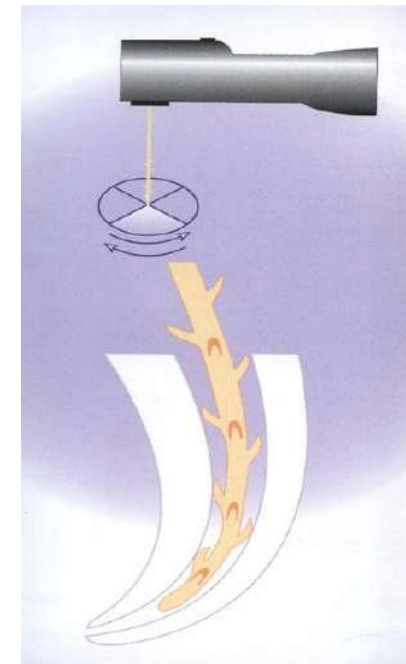
Fig. 10-39 Deux instruments destinés à réchauffer la gutta-percha *in situ*: le heater (ou heat-carrier) et un fouloir à ciment classique.

## 7-3) Instrumentation mécanisée:

### a) Sur contre-angles conventionnels:

#### 1- Le giromatic (micro-méga):

- Basse vitesse (1000-2000 tour/min)
- Rotation alternative:  $\frac{1}{4}$  de tour à droite puis à gauche,
- Un mouvement vertical de faible amplitude est imprimé par l'opérateur,
- Pas de système d'irrigation.



## 2-Le canal Finder System (SET):

- Basse vitesse + système d'irrigation,
- Mouvement vertical d'amplitude variable associé à une liberté de rotation guidée par l'inclinaison des spires de la lime K,
- Les instruments utilisés sont les limes K.

## 3-MIM3000 (micro-méga):

- Système de production d'ondes sonores
- La fréquence de la vibration subsonique varie de 1500-3000 hz,
- Les instruments utilisés: le Rispi sonic (le 1/3 coronaire), le shaper (1/3 moyen et apical).



## **b) Systèmes ultrasonores:**

### **Les générateurs ultrasonores:**

- La magnétostriction: système cavité-endodontique de Detry
- La piézoélectricité: la fréquence de vibration=2700hz
- Appareil désigne unité de production des ondes ultrasonores avec un réservoir pour le liquide d'irrigation
- Le principe de fonctionnement: micro éclatement de tissus durs.

## c) Les différents instruments pour préparation canalaire:

### Foret de Gates-Glidden:

- Foret à pointe non travaillante possède 3 lames sur une partie active courte de 2,5-4,5 mm de longueur,
- Utilisé pour préparation canalaire,

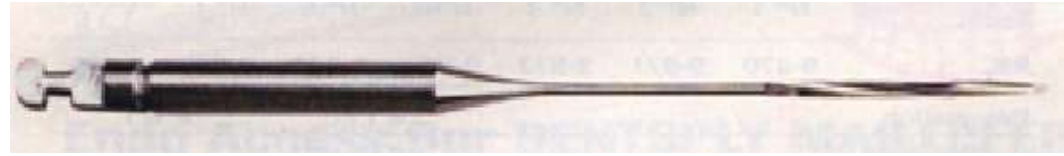


- Ils ont une longueur totale de 32 mm
  - N°: 1 (0,5 mm de Ø)
  - N°: 2 (0,7 mm de Ø)
  - N°: 3 (0,9 mm de Ø)
  - N°: 4 (1,1 mm de Ø)
- Il est utilisé sous irrigation abondante.



Foret de Gates-Glidden.

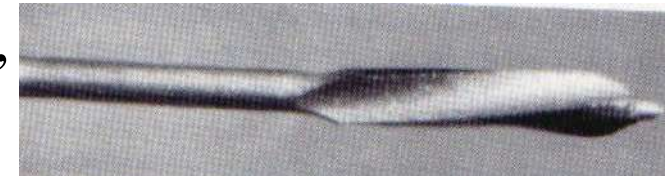
## Foret Largo:

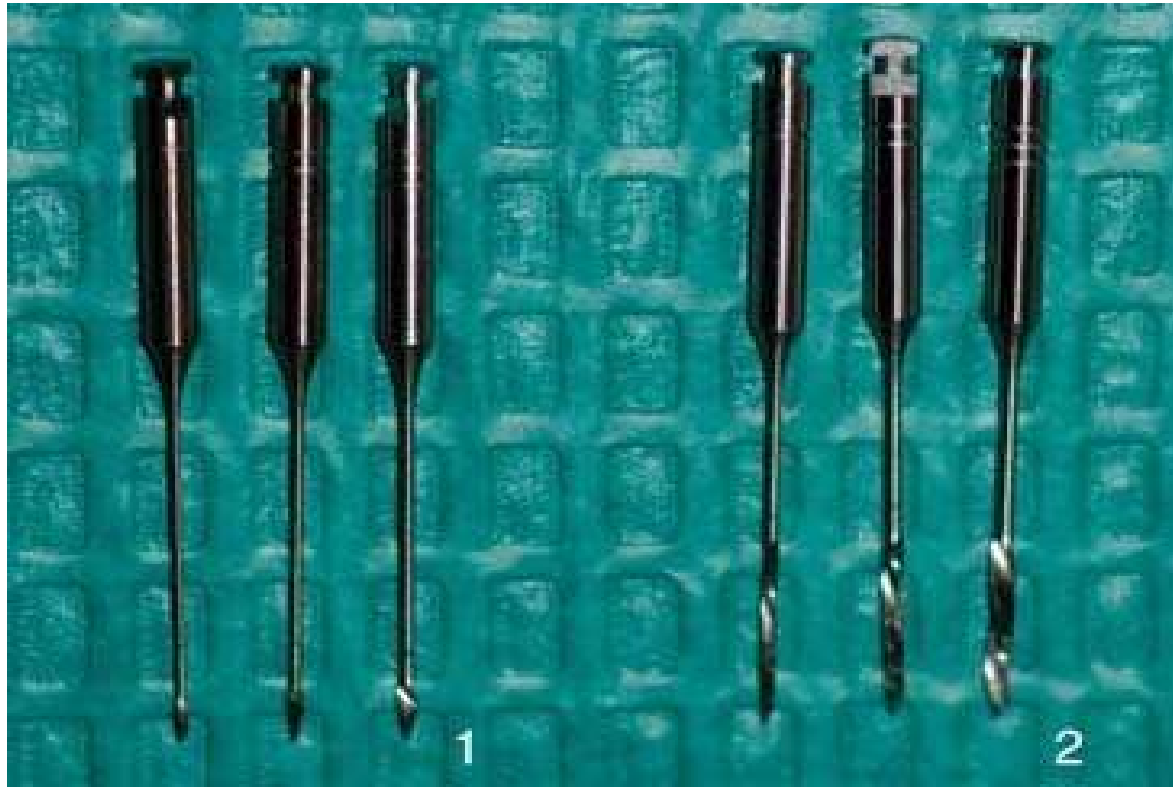


- De même profil que le Gates avec une partie travaillante plus longue,
- Destiné pour la mise en forme de logement radiculaire pour tenons et pivots canaux.

## Forets Beuterok:

- Véritable mèche à bois, à pointe travaillante,
- Ils peuvent forer la dentine canalaire,
- Leur emploi est très dangereux ,
- Ne doivent pas être réservés qu'aux dans le cas de calcification intracanaire dans le 1/3 coronaire.





1. Forets n° 1 à 3 . 1. De Gates Glidden® ;
2. Forets de Largo®.

## Le Shaper:

- Instrument usiné adapté au système Sonic Air MM3000,
- Destiné à l'élargissement du 1/3 moyen et apical.

## L'héli giro Triple EDG « trio cut »:

- Instrument monté sur contre angle (CA) giromatic,
- Comporte 3 lames de coupe (rotation dans le sens horaire) et une extrémité active plus pointe mousse.



**Corps de l'instrument**



**Extrémité active avec pointe mousse**

## Le Girofile:

- Monté sur contre angle giromatic,
- Même profil qu'une lime H à pointe mousse inactive.



## Le Set-File:

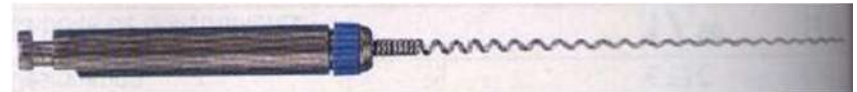
- Lime H avec angle d'hélice faible.

## Canal Master U:

- Ressemble fortement au profil de foret de Gates,
- Utilisé sur contre angle classique à vitesse très lente 300tour/mn,
- Destiné à l'élimination des interférences de la portion coronaire.

d) Les différents instruments pour obturation canalaire:

Bourre-pâte de Lentulo (Dentisplay maillfer)



- Instrument rotatif non normalisé,
- Obtenu par la torsion d'un fil métallique aboutissant à un vis très régulier fin et flexible,
- Utilisé dans le sens antihoraire sur contre angle avec une basse vitesse,
- Il existe 4 diamètre: **extrafin**, **fin**, **moyen**, **gros** et 3 longueur: 17, 21, 25mm.

## Le Plast inject (micro-méga):

- De même profil que le lentulo (l'ébauche est une lame et non pas un fil),
- Instrument non normalisé, monté sur contre angle conventionnel,
- Il nécessite une excellente butée apicale sous peine de dépassement fréquent.



## Compacteurs thermomécaniques de gutta percha:

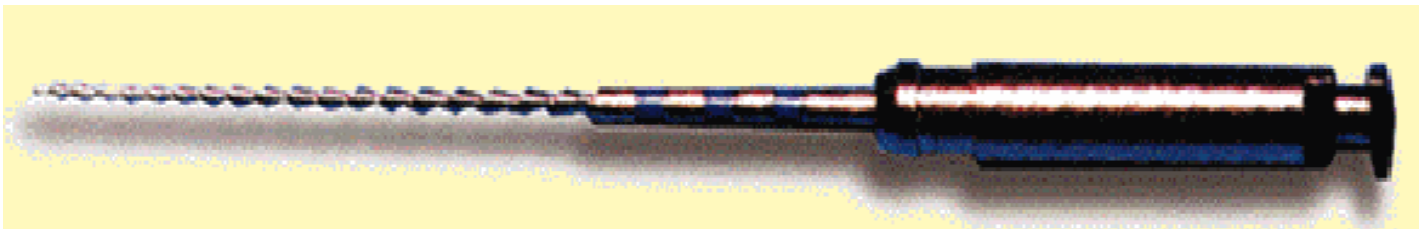
### Compacteur de Mac-Spadden:



- ✓ Instrument métallique normalisé, utilisé sur un contre angle conventionnel, de N°25 ,et une seule longueur =25 mm,
- ✓ La grande base de ces cônes dirigée vers la pointe de l'instrument,
- ✓ Les cônes forment un pas de vis continu tout au long de l'instrument, c'est une **lime inversée**,
- ✓ Récemment Mac Spadden propose des compacteurs en NiTi, permettant l'obturation thermomécanique des canaux courbes.

## Gutta-condensor:

- Même profil que le précédent mais plus résistant à la fracture
- Il existe de N°25 → N°80 en 3 longueurs: 25, 29, 31 mm



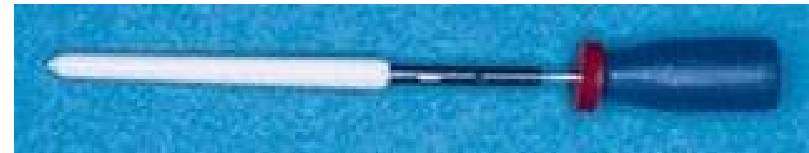
## Le compacteur « double flûte »:

- Variation remaniée du compacteur Mac Spadden
- Pour réduire les vibrations
- Pour réduire l'agression vis-à-vis les parois dentinaires, et les risques de fracture instrumentale (instrument + résistant et + flexible)
- Limiter les dépassements de gutta percha
- La lame du compacteur applique le principe d'inversion d'un unifile.

## Engine Plugger:

- ✓ Instrument métallique rotatif monté sur contre angle,
- ✓ Cet instrument inverse la lame D'une lime K dans l'esprit d'un vis d'Archimède.

## L'obturateur « Herofill »:



- Il est composé d'une lame en plastique biocompatible, normalisée, recouverte de gutta percha, thermoplastique
- Un seul Herofill est nécessaire pour obturer entièrement un canal

- Il comporte 3 parties:
  - Manche plastique dont lequel est insérée une tige métallique
  - Couche de gutta thermoplastique Natural GP
  - Âme plastique plus rondelle.

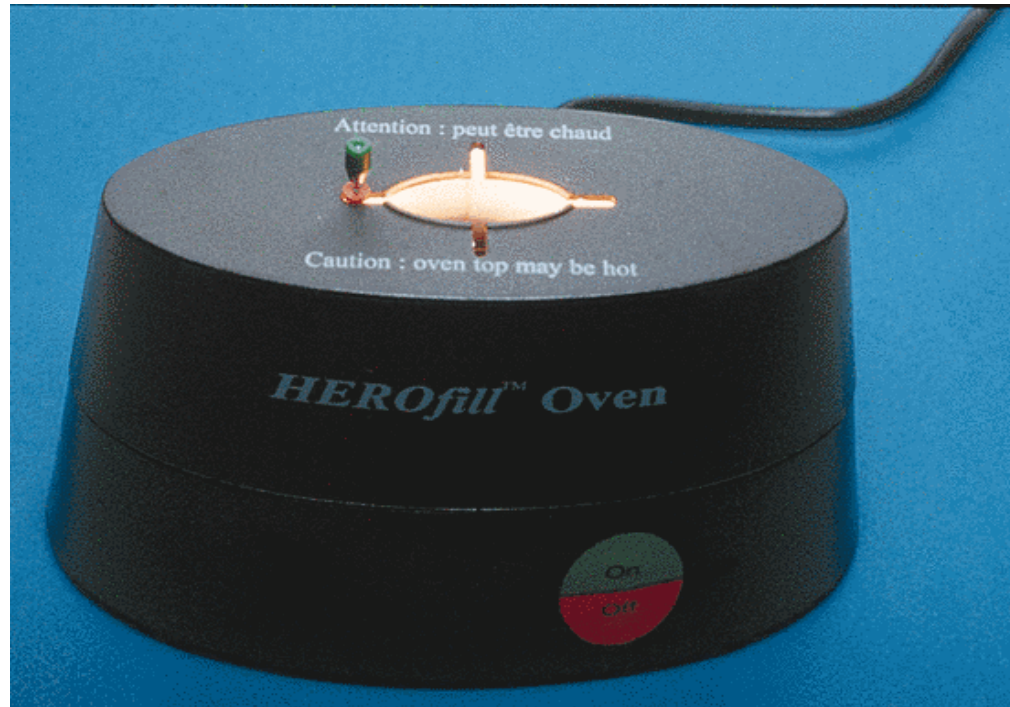
Herofill vérifié:



- Composé d'une lame plastique non recouverte de gutta percha
- Les dimensions sont identiques à celles du Herofill
- Il permet de vérifier le canal, sa mise en forme et que le N° de Herofill choisi convient.

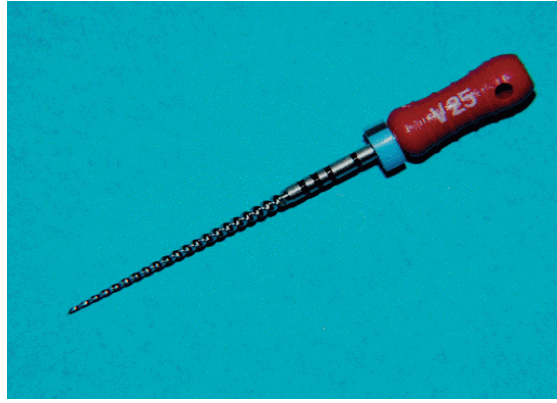


## Herofill



Four électrique

# Thermafil®



## Obturateur Thermafil®

(long= 25mm),  $\phi=20$  à 140

Tuteur plastique conique, Rx opaque et flexible enrobé de GP

**Vérifier®**: instrument manuel en NiTi de conicité 4%,  $\phi=20$  à 90

Jauge le  $\phi$  et conicité apicale => sélection de l'obturateur adéquat



## e) Instrumentation en NiTi:

### 1-Les propriétés de l'alliage en NiTi:

#### **Super élasticité:**

- Revenir à sa forme initiale sans subir aucune déformation
- cette réversibilité autorise des déformations temporaires de l'ordre de 10%

#### **Flexibilité:**

- La capacité d'une lime soumise à une contrainte à se déformer d'une façon réversible
- Lorsque la contrainte dépasse la limite élastique: la déformation devient plastique donc irréversible  
\*induit la rupture instrumentale.

#### **Efficacité de coupe**

- Les instruments en NiTi sont beaucoup moins performants en coupe que ceux en acier inox
- En fait cette préparation en rotation lente, à vitesse constante permet une préparation rapide et sans effort



## e) Instrumentation en NiTi:

### 1-Les propriétés de l'alliage en NiTi:

#### Rupture par fatigue:

- Rotation continue soumet les instruments à des contraintes de tension , et de compression dans les zones courbes.
- Fact de risque:
  - Sévérité de la courbure  $c_n$
  - Taille, conicité de l' $l$
  - Vitesse de rotation
  - Dynamique  $l$

#### La résistance à la corrosion

- NiTi et l'acier inox ont un risque à la corrosion similaire.

#### L'effet de la stérilisation

- *Silvaggio* et coll 1997: 10 cycles de stérilisation en autoclave à vapeur d'eau, ne modifient pas la probabilité de rupture des instruments.

## 2) Les principes généraux d'utilisation des instruments rotatifs en NiTi:

1. Respect de la vitesse de rotation préconisée par le fabricant,
2. Respect de la séquence instrumentale propre au système,
3. La pression sur un contre angle faible, elle est accompagnée d'un mouvement de va et vient dans le sens vertical de faible amplitude,
4. L'immobilité dans le sens vertical peut provoquer une fracture de l'instrument ou un déplacement de la trajectoire,
5. Il faut connaître les limites d'utilisation des instruments rotatifs en NiTi .

### **3) Avantages des instruments en Ni-Ti:**

1. La superélasticité du Ni-Ti favorise le respect de l'anatomie canalaire et permet de maintenir la constriction apicale .
2. Le risque d'erreurs per opératoires tel que la butée, le faux canal, ou encore la perforation, est plus réduit .
3. La conicité augmentée de l'instrument permet une préparation coron apicale optimale sur les plans mécaniques (meilleur parage et évacuation améliorée des débris) et chimique (irrigation facilitée et profonde)

4. L'amélioration de l'évacuation par voie coronaire et une moindre extrusion au niveau périapical permettent de diminuer le risque de complications per- et postopératoires
5. Le nombre réduit d'instruments, les séquences bien établies, et la rapidité de réalisation rendent la préparation plus ergonomique et moins fatigante qu'avec une instrumentation manuelle.
6. De plus, elles peuvent être employées pour le traitement des dents temporaires.
7. Les instruments de préparation Ni-Ti sont aussi adaptés pour le retraitement endodontique

#### 4) Les limites d'utilisation des instruments en NITI:

Sont peu nombreuses;

Une allergie au nickel constitue une contre-indication,

De même, un accès buccal limité peut gêner l'emploi de ces techniques,

Une autre limite à l'utilisation des instruments Ni-Ti est constituée par la présence de fortes courbures canalaires.

## 4- Description de quelques instruments endodontiques en NiTi:

- **ProFile®**
- **Quantec ® 2000**
- **Le ProTaper®**

### **A-ProFile®:**

#### Profil instrumental et section:







- ⊗ Section transversale en triple U+ gorges (25 à 28% du Ø de I)
- ⊗ **Angle d'hélice:** bonne remontée des débris en direction coronaire (risque de bouchons apicaux et diminués).
- ⊗ **Caractérisés par des Méplats Radians :** centrage de l'instrument en maintenant la trajectoire initiale.
- ⊗ **Angle de coupe** neutre qui limite les phénomènes de vissage.
- ⊗ Le ProFile® travaille par lissage des parois.

## Pointe de l'Instrument:

Peu agressive, guide l'instrument lors de sa progression et limite les risques de butées et de déviations canalaire.

## Diamètre apical: (proposition de Schilder)

Les  $\emptyset$  à la pointe des ProFile® sont:

- 0,13 pour le blanc (15) 
- 0,17 pour le jaune (20) 
- 0,22 pour le rouge (25) 
- 0,28 pour le bleu (30) 
- 0,35 pour le vert (35) 
- 0,40 pour le noir (40) 

Le code couleur : La norme ISO est maintenu



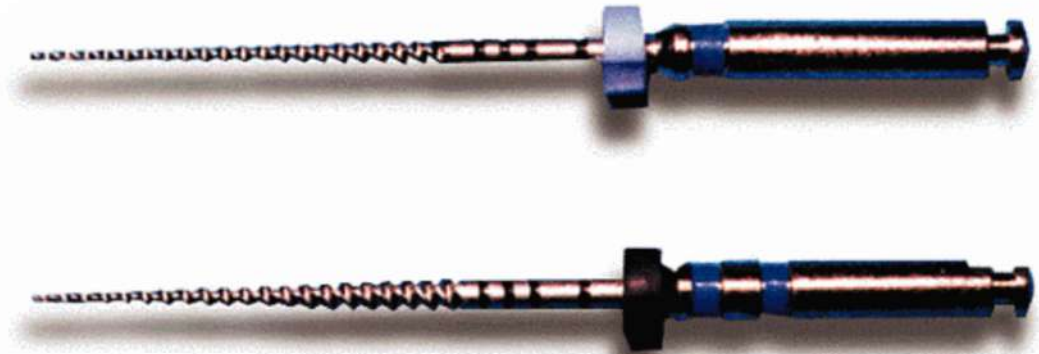
Conicité: 2 conicités:

- Conicité 04 = 2 x la conicité ISO
  - Conicité 06 = 3 x la conicité ISO
- Série complémentaire (Orifice Shaper) de conicités 05, 06, 07, 08 ( travail dans la partie coronaire du canal en remplacement des forets de Gâtes).





Orifice Shapers



ProFile®



## B-QUANTEC® 2000:

### Les caractéristiques:

- Rotation continue (350 tr/mn)
- Conicités multiples: 06, 05, 04,03 (Ø 25/100), aux quelles s'ajoutent la nouvelle série complémentaire **Quantec®Flare**: 08,10,12
- Conicité **ISO**: 02 (de N°15/100 à 60/100)
- Profil élaboré
- Pointe travaillante (SC) ou non travaillante (LX)
- Un effet de coupe remarquable
- grande résistance à la rupture
- Un auto-centrage de l'instrument
- Respect des trajectoires canalaires

## Conicités:

-Il existe 8: 02,03,04,05,06,08,10,12

-facilitent l'évasement corono-apical

## Pointe travaillante de sécurité (SC):

Active, mais moins agressive, son angle de transition =  $60^\circ$

Application: canaux étroits, calcifiés, et les reprises de traitement

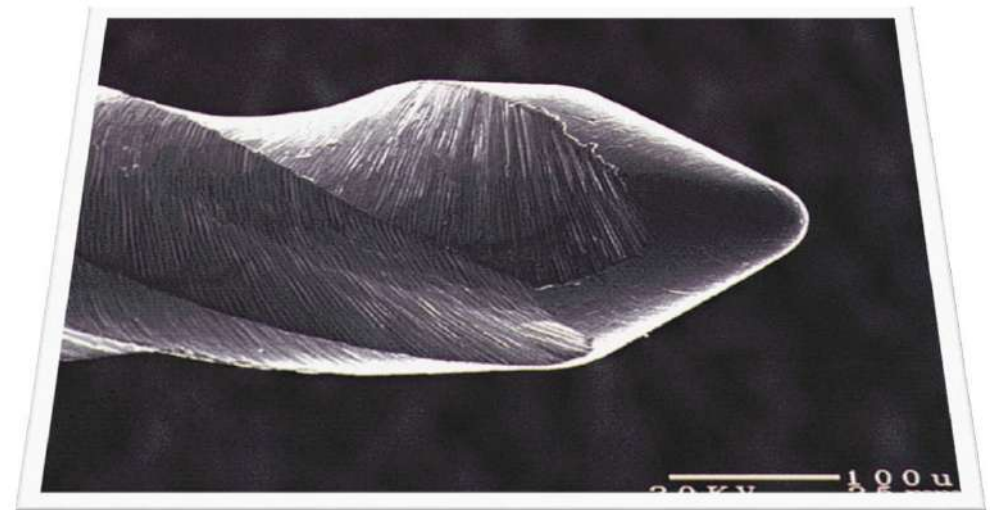


Pointe travaillante SC

La pointe non travaillante  
(LX):

Meilleur respect des  
trajectoires.

Courbes sévères.



Non travaillante LX

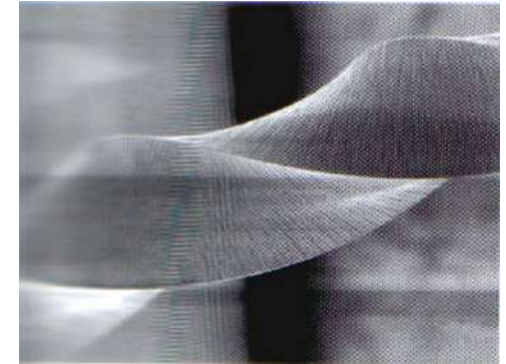
## C-Le ProTaper®:

Conçu spécialement pour les canaux difficiles, fortement calcifiés et à fortes courbures

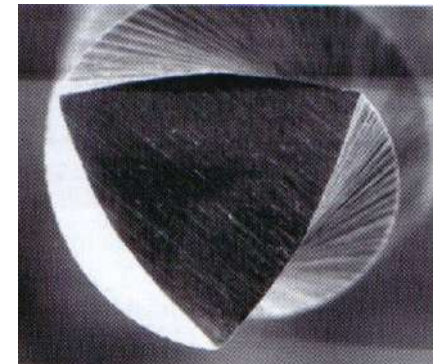
### Description:



Arête active coupante



- Manche de 13 mm (meilleur accès aux dents post)
- Stop en silicone
- Angle de coupe actif
- Section triangulaire convexe, réduit la zone de contact entre la lime et la dentine
- Equilibre idéal entre «angle d'attaque »et «angle hélicoïdal »
- Existe en conicités multiples et progressives de 2 à 19 %



## Série ProTaper®:

Comporte 06 instruments: 03 **Shaping Files** et 03 **Finishing Files**

### Série ProTaper®:

	Code couleur	Nombre de conicités différentes	Ø apical (100 <sup>e</sup> mm)	Longueur (mm)
S1	Violet	12	18	21,25
S2	Blanc	9	20	21,25
Sx	doré	9	19	19
F1	Jaune	2 (7%, 5,5%)	20	21,25
F2	Rouge	3 (8%, 6%, 5,5%)	25	21,25
F3	bleu	3 (9%, 7%, 5%)	30	21,25

ProTaper™

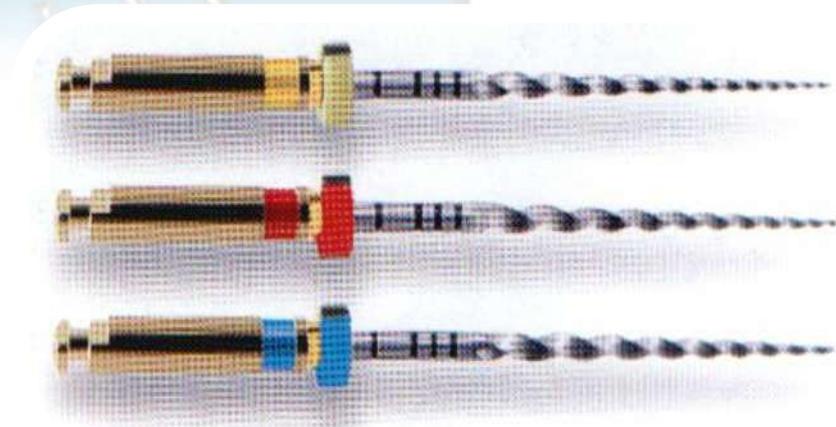


[instruments-rotatifs.com](http://instruments-rotatifs.com)



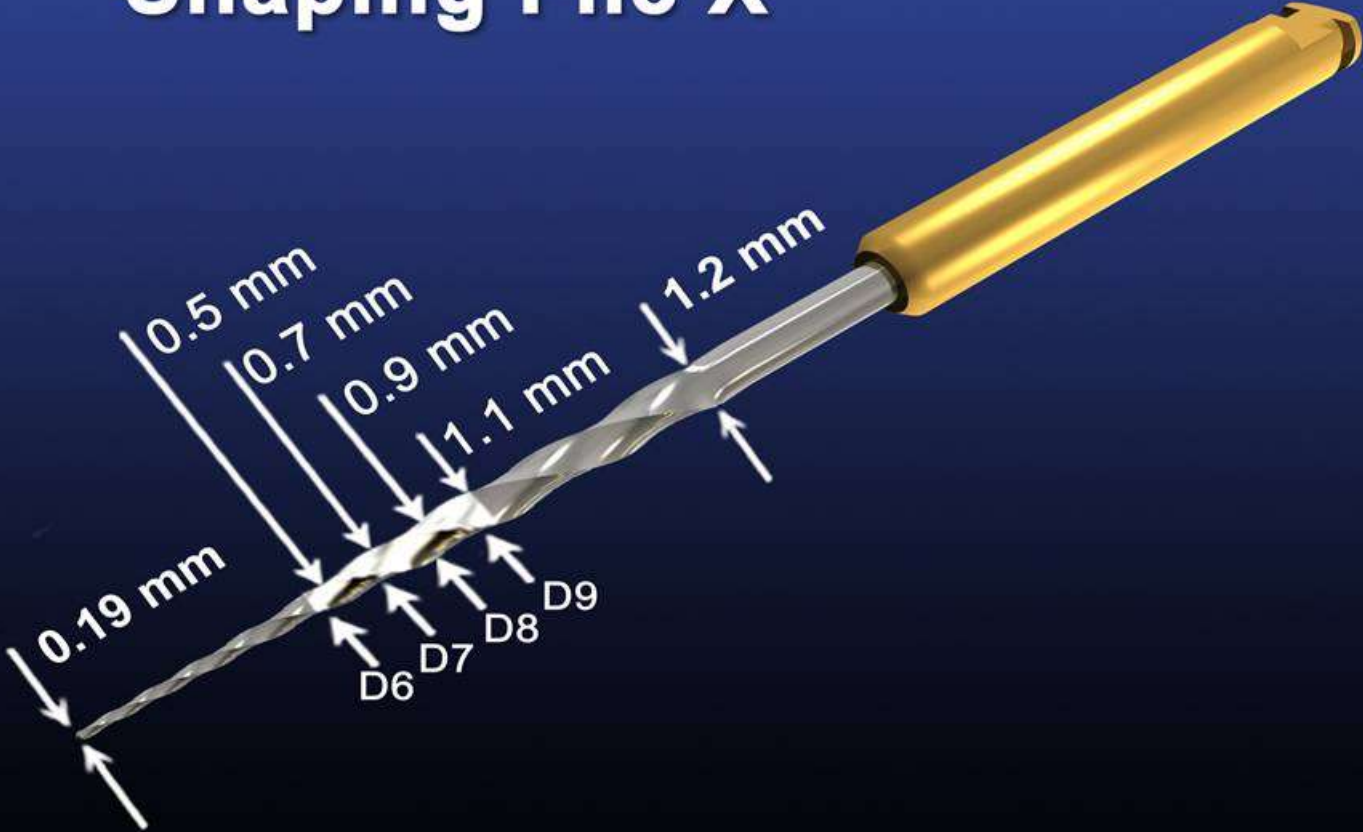


**Shaping Files S1, S2 et SX**

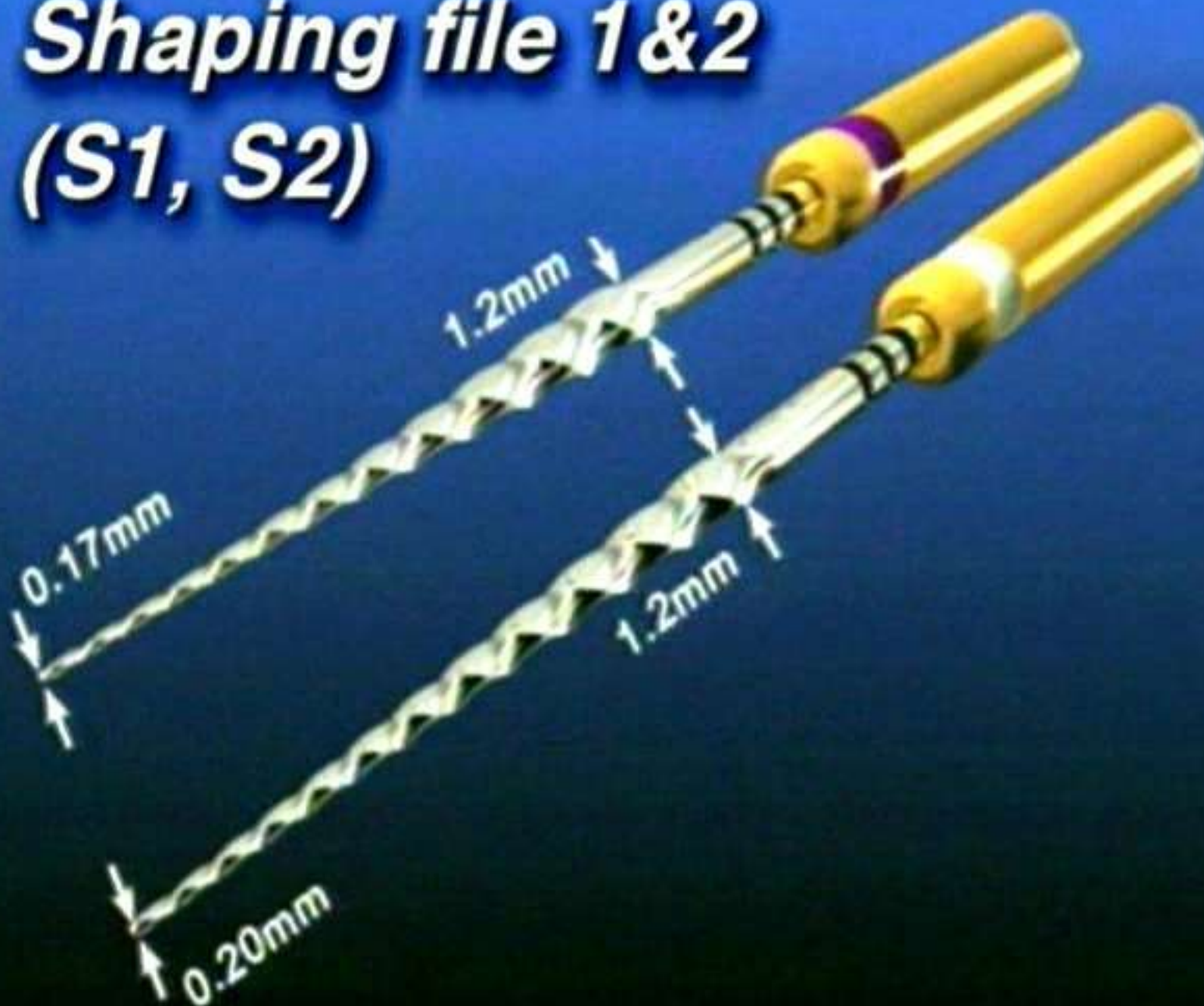


**Finishing Files F1, F2 et F3**

# Shaping File X



# Shaping file 1&2 (S1, S2)



# Finishing Files



# CONCLUSION

Les nouveaux instruments endodontiques sont tous finement conçus et pour offrir le meilleur rendement, ils doivent être utilisés de façon stricte et intégrés à une méthode.

Le praticien ne doit pas utiliser indifféremment l'un ou l'autre de ces instruments au risque d'encourir un échec systématique mais les choisir en fonction d'un problème opératoire dans une séquence logique.

# BIBLIOGRAPHIE:

1. W.J. PERTOT, S. SIMON: *Le Traitement Endodontique* 2004
2. J.M.LAURICHESSE: *Endodontie Clinique* 1986
3. P.MACHTOU: *Endodontie* (Guide clinique) 1993
4. EMC: E.MEDIONI *Instrumentation Endodontique*  
23-050-A-08 (Tome 1) 1995
5. CD Rom: *Revue CLINIC Archive* 1998-2004
6. R.Arbab Chirani ,V Chevalier S. Arbab-Chirani, S. Calloch  
EMC : instrumentation canalaire de préparation 28-725-A-10-  
2010
7. Site internet: [www.google.com](http://www.google.com)

COURS D'ODONTOLOGIE  
CONSERVATRICE/ENDODONTIE  
À L'USAGE DES ÉTUDIANTS DE 3ÈME ANNÉE  
CHIRURGIE DENTAIRE

LES TECHNIQUES DE  
PRÉPARATION CANALAIRE

Présenté par: Pr NAJAH.NF

# PHASE RADICULAIRE



# IMPÉRATIFS DE LA PRÉPARATION CANALAIRE

---

- ✘ L'objectif principal du traitement endodontique est la désinfection complète du système canalaire, dans le but d'isoler l'endodonte du parodonte et de rétablir des conditions favorables à la cicatrisation des tissus périapicaux.
- ✘ Quelle que soit la technique d'endodontie utilisée (manuelle ou mécanisée), la préparation et la mise en forme canalaire doivent répondre à des impératifs biologiques et mécaniques.
- ✘ Ainsi, en 1974, Schilder définit précisément les objectifs de la mise en forme canalaire, qui restent d'actualité encore aujourd'hui :

# IMPÉRATIFS DE LA PRÉPARATION CANALAIRE

---

- ✘ La suppression du tissu organique pulpaire et des irritants potentiels ou avérés,
- ✘ Le respect du trajet canalaire initial,
- ✘ La préservation des structures apicales,
- ✘ l'aménagement d'une conicité majorée et régulière.
- ✘ Le but étant de réaliser par la suite une obturation tridimensionnelle, contrôlée, durable et hermétique, qui va conditionner la réussite du traitement endodontique.

# IMPÉRATIFS BIOLOGIQUES

---

- ✘ L'élimination de la totalité du contenu organique du système canalaire; (tissu pulpaire, débris nécrotiques, germes et produits de dégradation), puis éventuellement de son contenu minéral pathologique, des pulpolithes ou calcifications diverses. Pour atteindre cet objectif, l'action doit être chimio-mécanique.
- ✘ En effet, le nettoyage canalaire repose sur l'utilisation synergique de l'action mécanique instrumentale et de l'action chimique de la solution d'irrigation, elle-même facilitée par la mise en forme canalaire

# IMPÉRATIFS MÉCANIQUES

---

- ✘ La préparation doit être "homothétique" à la forme initiale du canal, il est important que la mise en forme du canal soit calquée sur la trajectoire initiale, à la fois dans le sens longitudinal et transversal.
- ✘ Le foramen apical doit être maintenu dans sa position spatiale d'origine, il ne doit pas être déplacé, déchiré ou perdu lors de la mise en forme canalaire.

---

La préparation radiculaire présente 2 phases essentielles:

- Le cathétérisme.
- L'élargissement ou mise en forme.

## **Le cathétérisme**

**Définition** c'est l'exploration active du système canalaire.

---

## Rôle

- L'exploration initiale du système canalaire .
- L'évaluation de la lumière canalaire .
- Visualiser l'anatomie interne .
- Déterminer la longueur de travail .

## Instrument de cathétérisme

Les instruments utilisés sont : les limes

K n=° 6,8,10,15 .Des MMC ou bien des broches K à défaut .

---

## ➤ Mode opératoire

Face à un canal courbe, il est nécessaire de donner à l'instrument une pré incurvation toujours plus accentuée que la courbure visible sur la radio.

- Une fois l'instrument pré incurvé, on procède à l'irrigation avant la pénétration de l'instrument.

## ➤ L'irrigation

- L'irrigation joue un rôle important et fait partie intégrante des séquences de mise en forme .
- Elle constitue la partie chimique de l'assainissement canalaire .

# Objectifs de l'irrigation

---

## \* Objectifs biologiques

- Antiseptique .

## \* Objectifs physiques :

- Débridement canalaire .
- Lubrification .

## \* Objectifs chimiques

- Dissolution .
- Désinfection .
- Blanchiment .



# Critères de choix du produit d'irrigation

---

- Dissoudre les résidus organiques .
- Avoir une tension superficielle basse .
- Etre germicides et/ bactéricides .
- Ni toxiques ni irritants .
- Garder en suspension les débris dentinaires et pulpaire .
- Lubrifier les instruments .
- Coût faible et facile à préparer .
- Stabilité du produit.

# MATÉRIELS ET INSTRUMENTS NÉCESSAIRES À LA PRÉPARATION CANALAIRE

- ✘ **1. Eponge de transfert :** Une éponge imbibée d'une solution désinfectante sert à maintenir les instruments munis des "stops"
- ✘ **2. Seringues endodontiques:** Elles sont d'un volume de 2 cm<sup>3</sup> environ, on peut utiliser des seringues pour insuline parce qu'elles ont des aiguilles très fines et ne coûtent pas cher, elles sont en matière plastique.
- ✘ **3. Les aiguilles :** D'un calibre variant de 15/100 à 25/100, elles doivent avoir de préférence une pointe émoussée et ouverture latérale,

# MÉTHODE

- ✗ Pendant le cathétérisme et les premiers manœuvres d'élargissement, la chambre pulpaire est remplie de produit d'irrigation et ce sont les instruments endodontique qui entraînent la solution à l'intérieure du canal.
- ✗ Dès que le diamètre du canal autorise l'insertion de l'aiguille, on irrigue avec 2 cc de solution entre chaque instrument utilisé selon le principe suivant :

## **Contact - Retrait - Ejection**

- ✗ L'aiguille est insérée dans le canal jusqu'au contact avec les parois canalaire, elle est ensuite retirée de 1 à 2 mm créant ainsi un espace de reflux pour la solution,
- ✗ On éjecte la solution sous une très faible pression, pour éviter de pousser l'irrigant vers le tissus péri apicaux .
- ✗ La solution qui s'évacue vers l'orifice coronaire est aspirée par un moyen d'aspiration (rouleau de coton, compresse ou un aspirateur).

# Les différents types d'irrigants

---

## L'hypochlorite de sodium

- Est la solution de choix lors de la mise en forme du canal
- Outre son effet purement mécanique de chasse de débris et de lubrification des instruments . Il dissout le pus , solubilise et saponifie les graisses .
- Possède une basse tension superficielle .
- Production de bulles gazeuses entraînant les débris vers la chambre pulpaire .

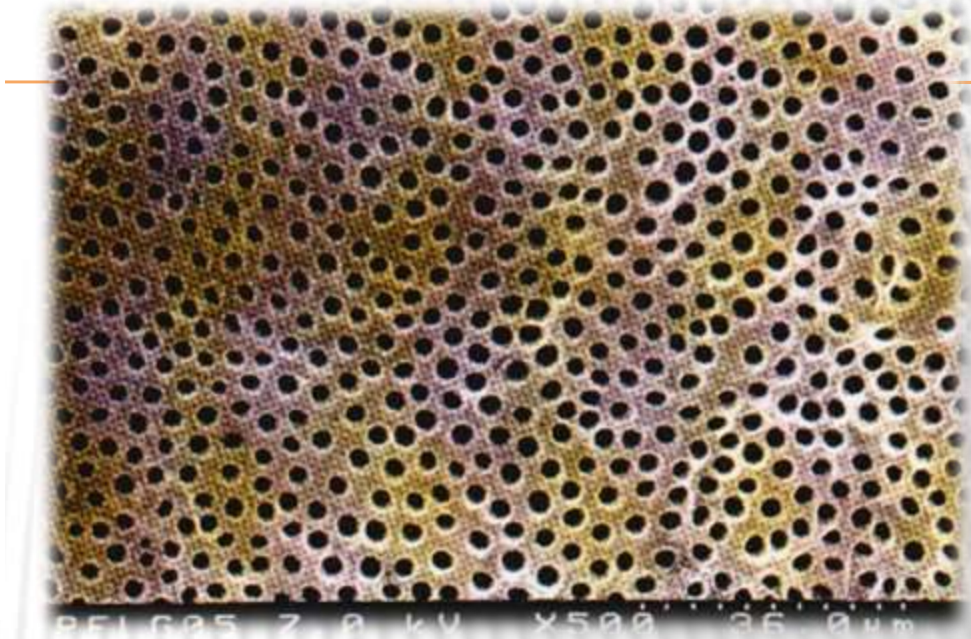
- L'hypochlorite possède un très large spectre antibactérien, un pouvoir solvant des tissus organiques.
- Les concentrations recommandées sont comprises entre 0.5 % et 5.25% .
- Son action est liée à la quantité de chlore actif libéré dans le canal lors de sa dissociation, plus la concentration est élevée, plus la quantité de chlore actif est importante.
- L'irrigation doit commencer avec la mise en forme de la cavité d'accès, cette dernière agit comme un réservoir.

# Eau oxygénée ( 10 v)

Au contact de la matière organique elle se décompose en libérant de l' O<sub>2</sub> , cette production gazeuse favorise la remontée de débris vers la chambre pulpaire .

## **Agents chélateurs : EDTA (Acide Diamine Éthylène Tetra Acétique)**

- Action par déminéralisation de la dentine : facilitent la pénétration et l'élargissement des canaux fins et minéralisés.
- La molécule active se substitue aux ions sodium Na<sup>+</sup> et provoque une précipitation des sels solubles, ce qui entraîne une déminéralisation de la trame minérale. La trame fragilisée, les parois sont moins dures et l'alésage est facilité.



- ✘ EDTA permet d'éliminer la boue dentinaire (smear layer ou enduit pariétal) laquelle se définit comme une couche microscopique de débris à la surface dentinaire, d'épaisseur de 1 à 6  $\mu\text{m}$ ,



## ✘ Chélateurs sous forme liquide

- Permet l'élimination chimique de la boue dentinaire (smear layer) à la fin de la préparation
- Utilisé en rinçage finale pendant 1 mn
- Son action est par la suite neutralisée par l'hypochlorite
- Ex : Salvizol®, contient de l'EDTA à 17 %,



- ✗ Chélateurs sous forme de pâte
  - utilisés en per-opérateur



# Détermination de la longueur de travail

## Définition

Elle représente la distance entre deux points, l'un coronaire et l'autre apical qui sera idéalement la JCD, il est important de marquer la longueur opératoire sur l'instrument avant de l'introduire dans le canal et ce à l'aide d'un STOP par rapport à un point de référence coronaire sain plat et non susceptible d'être réséquer pendant le traitement.

## Intérêts et objectifs de la détermination de la longueur de travail

- Eviter la formation de bouchons dentinaires .
- Eviter la destruction des structures apicales et l'inoculation septique du péri-apex .
- Eviter la déviation de la trajectoire canalaire.

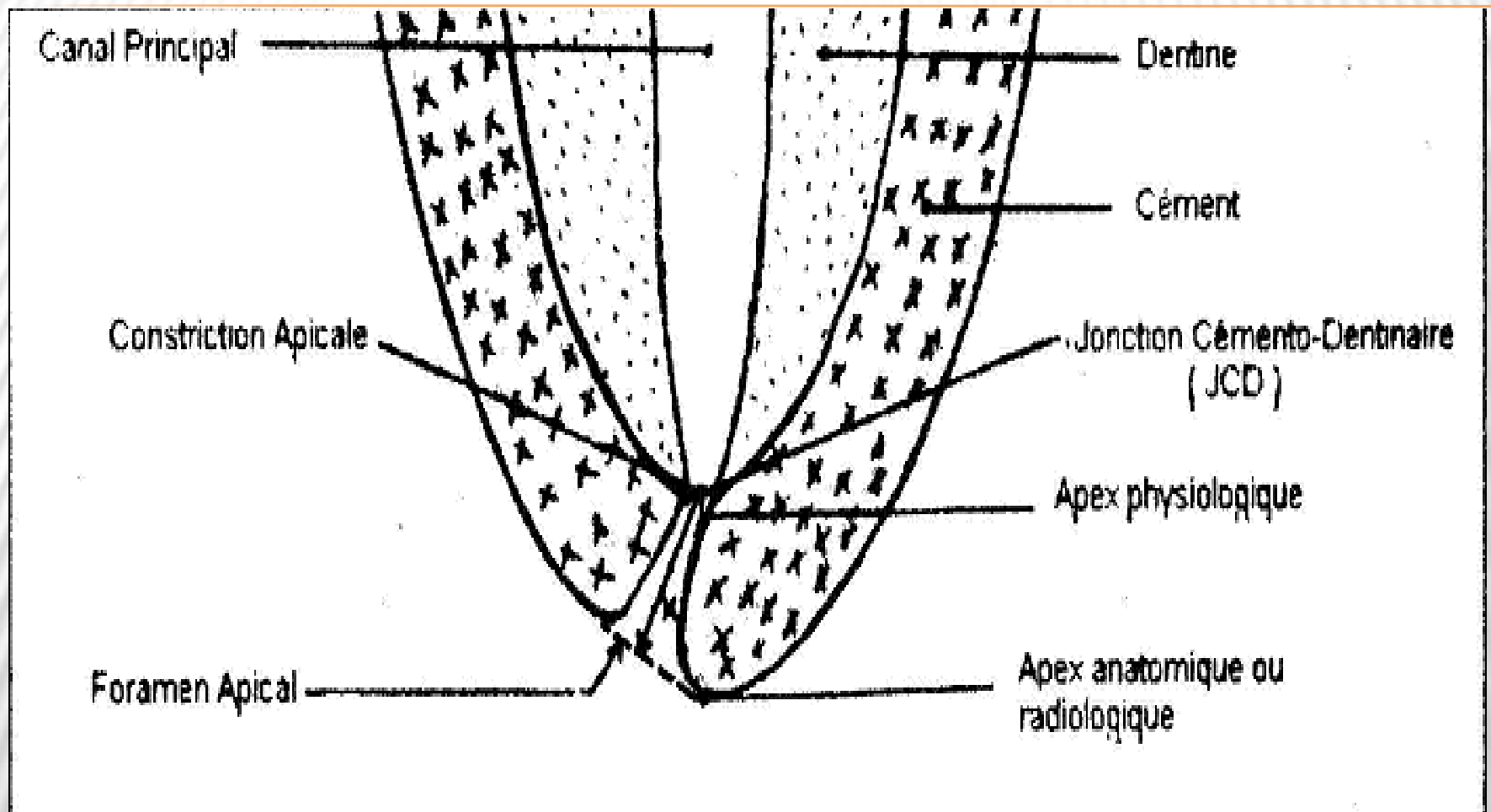
# Choix de la limite apicale

---

La préparation canalaire doit se situer à la jonction cémento-dentinaire et aura une forme en pointe, ce cône constitue la matrice dentinaire destinée à recevoir l'obturation

En fonction de la distance de l'apex radiologique elle se situera:

- Dans le cas de racine rectiligne, à 0,5 mm de l'apex radiologique.
- Dans le cas de courbure, même peu prononcée, elle est à 1 mm de l'apex radiologique.
- Sur une dent adulte vivante, elle est au niveau de la JCD
- Sur dent à apex non édifié, elle est à 1 mm du bord le plus court

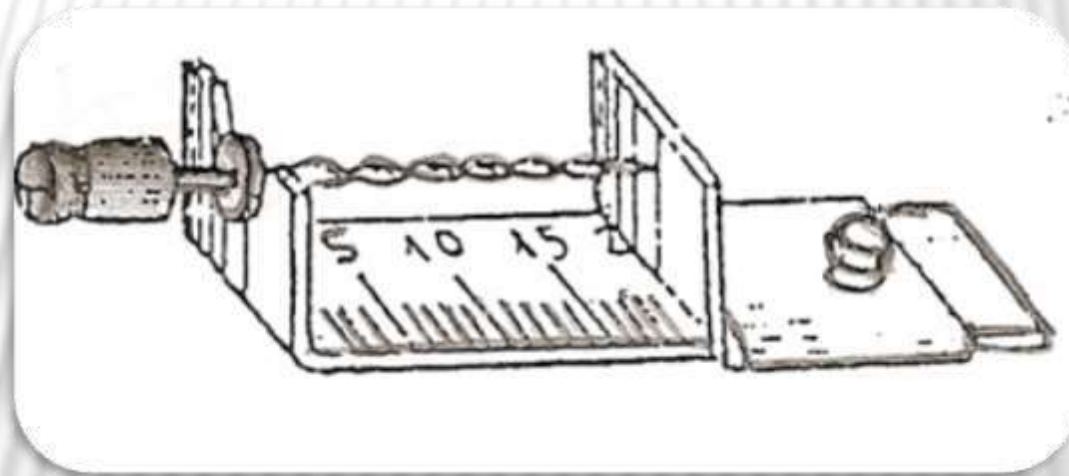


# MATÉRIELS NÉCESSAIRE POUR L'ÉTABLISSEMENT DE LA LONGUEUR DE TRAVAIL

- ✗ **Radiographie** : Clichés rétro alvéolaire, non déformés montrant la totalité de la dent.
- ✗ **Angulateur ou porte film** :
  - Il aide à positionner le film et à le maintenir fixe pendant la durée de l'exposition :
  - il permet une reproduction de la taille des structures anatomiques et leur rapport avec un minimum de distorsion et de déformation
  - Permettent de reproduire la même incidence dans le temps.

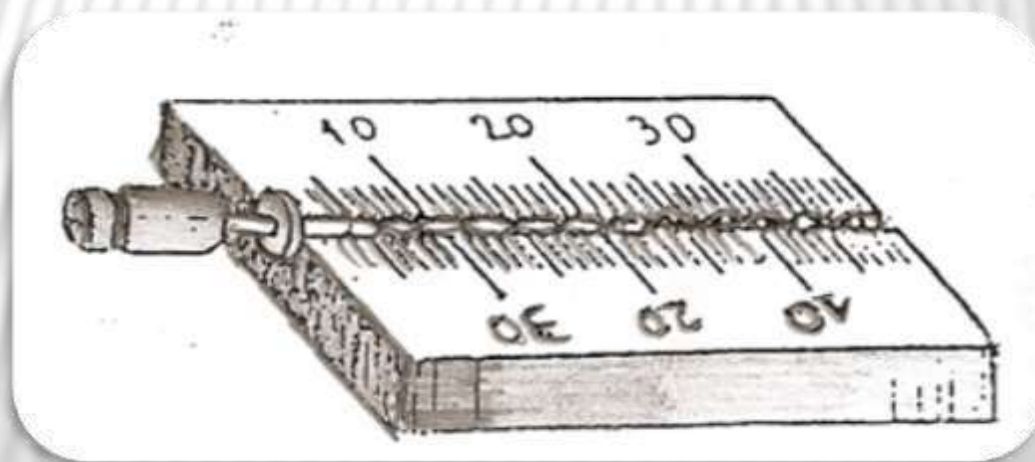
# LES RÈGLES ENDODONTIQUES

**La règle de BEVERIDGE:** c'est la plus simple, elle est graduée en millimètres et un curseur blocable permet de disposer le stop à la longueur voulue.



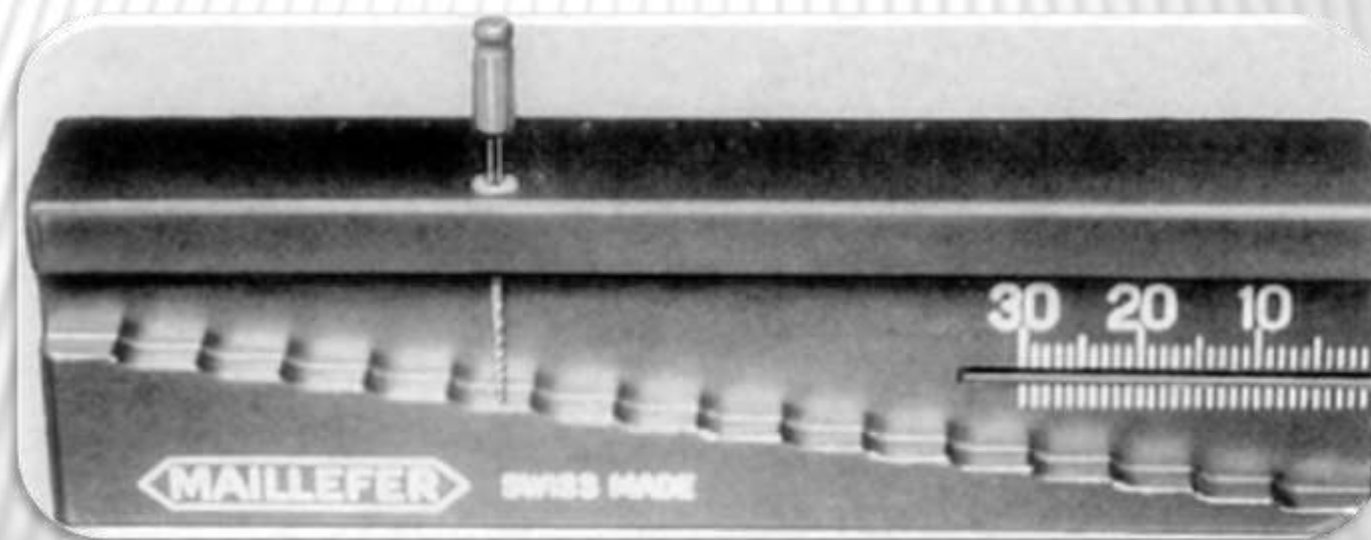
## ❖ **La règle de JORGENSEN:**

C'est un bloc métallique gradué, traversé en son centre d'une rainure de 2 mm de profondeur destinée à recevoir la partie active de l'instrument.



## **La règle de Maillefer ( Endobloc de Maillefer):**

Se présente sous forme d'un bloc d'aluminium, percé de 32 trous de profondeur échelonné de 0.5 mm de 10.....30 mm.





# TECHNIQUES DE MESURE DE LA LONGUEUR DE TRAVAIL

---

De nombreux procédés ont été proposés pour définir avec exactitude la longueur canalaire et éviter ainsi tant au cours du parage que du remplissage, une agression iatrogène des régions péri-apicales.

# MÉTHODE TRADITIONNELLE DE LA RÈGLE DE TROIS : (INDIRECTE)

---

- ✘ Un cathéter muni d'un STOP est introduit dans le canal, une radiographie est prise, instrument en place.
- ✘ **Soit A :** La longueur radiographique de la dent.
- ✘ **Soit B :** La longueur radiographique de l'instrument jusqu'au stop
- ✘ **Soit C:** La longueur de l'instrument jusqu'au STOP.
- ✘ La longueur de la dent sera déterminée par la formule suivante :
- ✘ 
$$D = \frac{A \times C}{B} - (0,5 \text{ à } 2) \text{ mm}$$
 en fonction de l'âge du patient

# TECHNIQUE D'ANGLE (INDIRECTE)

- ✘ **Soit X** : La longueur radiographique de la dent - (2 à 5 mm) en prévision d'une distorsion possible.
- ✘ On ajuste un cathéter muni d'un STOP à cette longueur et on prend une radio .
- ✘ **Soit X'**: La distance qui sépare l'extrémité radiographique de l'instrument à l'apex radiographique.
- ✘ **Soit X''**: (longueur opératoire) =  $X+X'$ -. (0,5 mm) facteur de sécurité.

# TECHNIQUE DE BEVERIDGE (LES GRILLES MILLIMÉTRÉES)

---

- ✘ La distance réelle séparant l'extrémité du cathéter de la racine sera évaluée directement sur le film.
- ✘ Les grilles sont formées de carrés de 1mm de côté et sont autoadhésives sur les films dentaires classiques ; lors du développement elles apparaissent sur le négatif par transparence superposée aux organes dentaires.

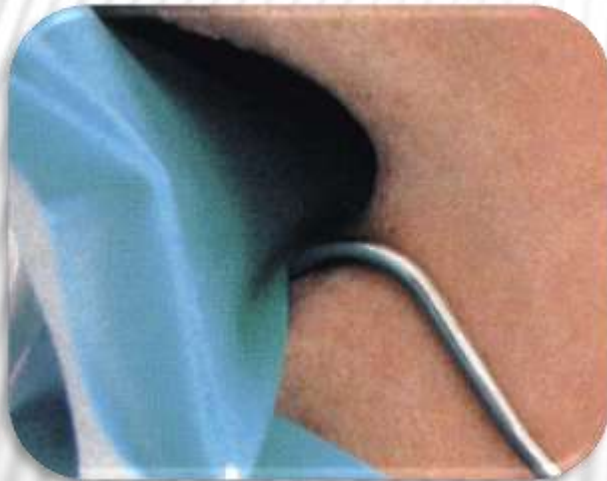
# MESURE ÉLECTRONIQUE DE LA LONGUEUR OPÉRATOIRE:

Les localisateurs d'apex électroniques constituent un complément important dans la mise en œuvre du traitement endodontique, car ils contribuent à la détermination précise et au respect de la limite apicale de préparation.



# Méthode électronique

- Après la mise en place de l'électrode labiale et la mise sous tension du localisateur, la 2ème électrode est mise au contact de l'instrument, qui est avancé dans le canal jusqu'au signal qui indique le foramen



- Le stop siliconé est ajusté par rapport à un repère coronaire horizontal et la longueur indiquée est mesurée .

Cette longueur mesurée correspond à celle du foramen

- La longueur de travail est la longueur mesurée au foramen

moins 0,5 mm

- Cette longueur peut être confirmée par une radio lime en place

### × Avantages

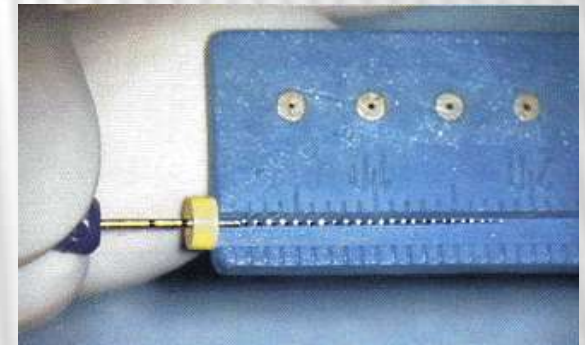
- Permet d'obtenir un résultat presque sûr et plus rapide que la radio conventionnelle .

- La diminution de nombres de clichés .

### × Inconvénients

- Cette méthode est imprécise sur les dents immatures à apex ouvert .

- La présence d'une coiffe sur la dent peut fausser les mesures .



# Techniques de la préparation canalaire

## \* préparations manuelles

---

### **Préparation classique**

Les instruments nécessaires : limes et broches K et des limes H .

### **Technique**

- Insertion d' une broche K 10 ou 15 .
- Insertion d' une limes K avec mouvements de limage sur toutes les parois canalaire .
- Cette action est répétée jusqu' au passage libre de l' instrument dans le canal.



- \* On introduit une broche k d'un  $\Phi$  immédiatement > par un mouvement de rotation de  $\frac{1}{4}$  de tour dans le sens des aiguilles d'une montre puis on la retire verticalement.
- \* L'opération sera répétée jusqu'au passage de toute la séquence instrumentale choisie préalablement.

## Inconvénients

- Les gros instruments dont la flexibilité est moindre peuvent entraîner dans les canaux courbes :
  - \* Formation d'épaulements .
  - \* Déplacement du foramen .

- L'utilisation de gros instruments sur toute la longueur de travail risque de fragiliser les parois canalaire au niveau apical.

### \* Indications

- Canaux larges .
- Canaux rectilignes .

### \* Contre- indications

- Canaux courbes .
- Canaux fins .

# Technique de l'alternance (Weine 1974)

- Fait alterner des limes type K et type H .
- Une récapitulation par lime K initiale (lime K 15 voire 10) sépare chaque couple K+H.
- Elle est accompagnée d'une irrigation abondante.

## \* Méthode opératoire

- Utilisation des forets de gâtes 2 et 3 dans le 1/3 cervical .

- \* La lime K 15 sera suivie de la lime H 15 : ( action uniquement longitudinale) .
- \* Introduction plus aisée de la limes K 20 .
- \* Irrigation .
- \* Introduction de la lime H 20 et irrigation
- \* *Récapitulation : lime K 15 + irrigation , Lime K 25  
lime H 25 et irrigation ... etc.*
- \* On continue l'intervention de la même façon jusqu'à l'obtention de l'élargissement désiré .

---

## \* Inconvénients

- Risques de fractures instrumentales .
- Création de butées .

## \* Indications

- Canaux larges et rectilignes .

## \* Contre- indications

- Canaux fins et courbes .

# Technique de l'alternance simplifiée

---

L'apparition des instruments à double action (Unifile, Helifile) a permis de simplifier la séquence instrumentale de l'alternance lime K, H.

- Ils effectuent un bon curetage des parois par leurs rotations dans le sens horaire :  $1/8$  de tour et seront retirés par  $1/8$  de tour dans le sens inverse.

# Séquence instrumentale

---

Cathétérisme : lime K jusqu'au n° 10

Forets de gâtes suivant l'anatomie canalaire

- Unifile ou Helifile 15
- Irrigation
- Unifile ou Helifile 20
- Irrigation
- Unifile ou Helifile 25
- Irrigation
- Augmentation de l'élargissement suivant le volume canalaire d'origine .

# La préparation en flamme : Step Back (Weine)

## \* Technique

- La chambre pulpaire est remplie d'un produit d'irrigation.
- Le premier instrument sera placé dans le canal sur toute la LT (généralement 10 ou 15) .
- Procéder a l'élargissement du canal jusqu' à ce que l'instrument s'adapte librement sur toute la longueur de préparation.
- Passer au deuxième instrument immédiatement supérieur, le faire travailler sur toute la LT.



- Passer au 3ème instrument qui sera immédiatement supérieur au 2ème.
- Une fois que ce 3ème instrument s'adapte librement sur toute la longueur de travail il sera appelé **lime apicale maîtresse (L.A.M)**.
- Introduction dans le canal de l'instrument suivant sur toute la longueur de travail moins un millimètre.
- Faire travailler cet instrument sur toute la longueur de travail .
- Repasser la L.A.M pour vérifier la perméabilité canalaire .
- L'opération est répétée ainsi jusqu'au dernier instrument utilisé.
- L'irrigation sera effectuée après passage de chaque instrument .

## \* Indications

- Canaux rectilignes et larges .
  - Canaux qui présentent une légère courbure .
- 

## \* Contre- indications

- Canaux fins et courbes .

## \* Avantages

- Laisse le diamètre apical aussi faible que possible.
- Aide à préserver la forme originelle du canal.
- Facilite l' obturation à la gutta percha .

## \* Inconvénients

- Risques de fractures .
- Inaptitude des instruments .

## Préparation en marches d'escalier

- Elargissement des canaux présentant une courbure apicale jusqu' à la taille de 25 au minimum.
- Le reste du canal à partir de la courbure sera préparé de la même façon que la technique en flamme .

### \* Avantages

- Permet avec plus de sécurité l' élargissement des canaux courbes .
- Evite la fragilisation de la partie apicale .

### \* Indications

- Canaux courbes .

# PRÉPARATION CORONO-APICALE (« CROWN DOWN »)

---

- ✘ Papin et Marshall proposent en 1980, une technique de mise en forme corono-apicale (Crown-Down). Celle-ci implique l'utilisation d'instruments de diamètre décroissant en direction apicale.
- ✘ Les contraintes pariétales sont ainsi progressivement éliminées par les instruments de gros calibres qui ouvrent la voie aux limes de plus petits diamètres.
- ✘ La technique présente l'avantage d'introduire des instruments dans le tiers apical, uniquement après avoir désinfecté les portions coronaires et médianes.
- ✘ L'intérêt majeur des techniques corono-apicales est également de réduire la quantité de débris apicaux plus ou moins septiques susceptibles d'être refoulés dans le parodonte

# LE NI-TI

- ✘ Le Nickel Titane est un métal qui a été inventé par la NASA et qui était destiné à fabriquer des pièces mécaniques extrêmement flexibles, ce métal, le Nitinol a été appliqué en premier en orthodontie pour ses propriétés de mémoire de forme.

En Endodontie, on utilise la propriété de superélasticité (jusqu'à 100 x plus souples qu'une lime classique en acier inoxydable) qui nous permet de négocier les trajectoires canalaire courbes.

- ✘ **Les propriétés du Ni-Ti**
- ✘ **Superplasticité**

La superplasticité, fait référence à la capacité du matériau à subir des déformations importantes (jusqu'à 10-15%) sans montrer de déformation résiduelle permanente (Auricchio *et al.* 2003).

## × Flexibilité

La flexibilité du Ni-Ti se traduit par le fait que la force de rappel de l'instrument vers sa position d'origine est faible, ainsi, les instruments respectent en permanence la trajectoire du canal

Par conséquent, les instruments en Ni-Ti doivent être utilisés sans la nécessité d'une précurbure.

## × Efficacité de coupe

Les instruments en Ni-Ti ont une efficacité de coupe réduite en utilisation manuelle. Cependant, celle-ci se trouve majorée en rotation continue, ceci est due en grande partie à l'augmentation de conicité des instruments (Walia *et al.* 1988).

## × Résistance à la fracture et à la corrosion

Les instruments endodontiques en Ni-Ti ont une faible résistance à la rupture lors d'un usage répété (Pruett, 1997). De plus, la fracture peut se produire sans signe précurseur évident

---

## × La conicité

Tous les instruments mécaniques répondent à une norme ISO de conicité selon la formule  $(D2-D1)/16=2\%$ , par exemple pour un instrument de 30/100ème à un 1mm de la pointe, le diamètre est de 32/100.

Les nouvelles conicités des instruments en Ni-Ti varient de 3 à 12 %

## × Cette conicité augmentée permet

D'accéder de façon plus aisée à l'apex et de négocier des courbures importantes.

D'augmenter la quantité d'irrigant (nettoyage canalaire amélioré).

De diminuer le nombre d'instrument utilisés (travail plus rapide).

# CLASSIFICATION DES INSTRUMENTS DE ROTATION CONTINUE

## × 1/ Les instruments non coupants

Ils possèdent les caractéristiques suivantes

- Un méplat radian (permet à l'instrument d'être toujours au milieu du canal)
- Un angle de coupe neutre voir même négatif : ce sont des instruments qui s'usent par frottement.
- L'instrument respecte les trajectoires, mais on ne peut pas faire d'appui pariétal. Dans un canal ovalaire, il travaille uniquement sur 2 parois, (Or 80 % des canaux sont ovalaires...)
- En plus, toute la boue dentinaire produite, va être compactée dans les tubuli dentinaires et devenir extrêmement adhérentes.  
Exemple : le Profile de Maillefer (mis en service en 1992)

×



## × **2/ Les instruments coupants**

- Ils n'ont pas de méplat radian
- Ils ont un angle de coupe positif
- Ils sont très efficaces
- On peut faire la technique de l'appui pariétal
- Mais il y a un risque de déviation
- Il y a également une tendance au vissage.

Exemple : Le HERO 642, Le HERO SHAPER, le PROTAPER

## × **3/ Les instruments mixtes**

Ils ont les caractéristiques suivantes

- Un Méplat radian
- Un angle de coupe positif
- Un respect des trajectoires
- Un centrage de l'instrument
- Ils permettent la technique de l'appui pariétal.

Exemple : le QUANTEC k3

## Profils instrumentaux innovants



Méplats radiants

**LISSAGE**

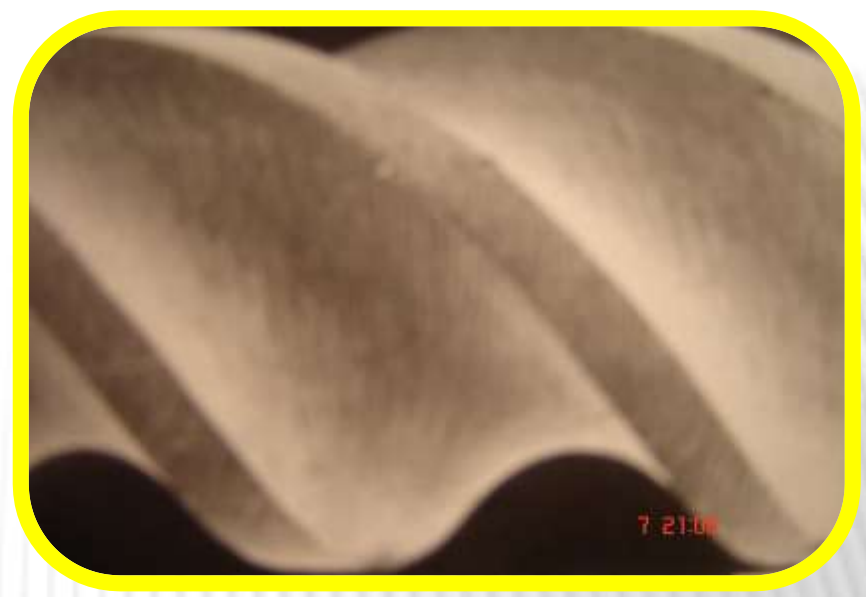


Arêtes

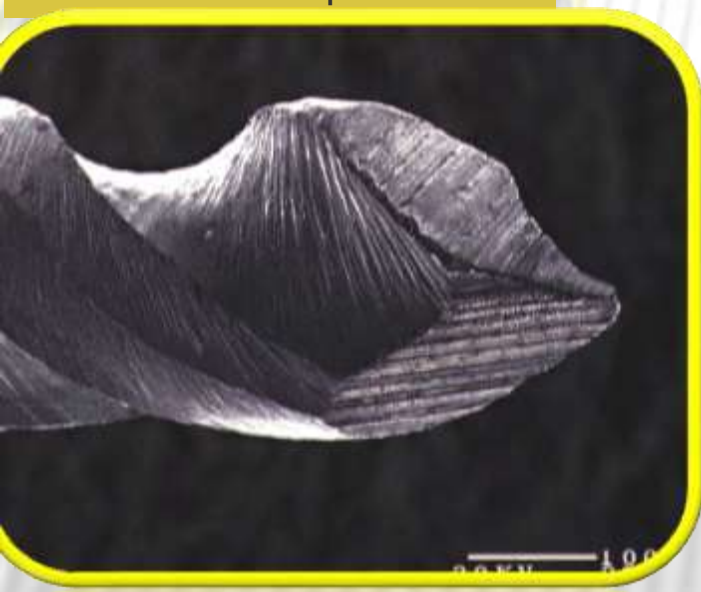
**COUPE**



Pointe non coupante



Méplat radian



Pointe coupante



Arêtes coupantes

## Recommandations générales communes à l'usage de tous les systèmes en rotation continue.

- Introduire et sortir l'instrument en mouvement
- Ne jamais exercer de pression forte
- Travailler à vitesse constante
- N'utiliser que dans un canal bien irrigué
- Déterminer manuellement la LT
- Après chaque utilisation, prendre une compresse stérile et nettoyer les spires pour ne pas que l'instrument s'encrasse sinon il risque de se bloquer dans le canal.



# LES 2 PRINCIPAUX SYSTEMES

## 1/ Le système PROTAPER

A été mis au point en 2001 2002 par James West , Cliff Ruddle et Pierre Machtou

Il comporte une conicité variable, de 9 à 12 conicités différentes sur les mêmes instruments

Il n'y a pas de méplat radiant, il comporte des arrêtes coupantes.

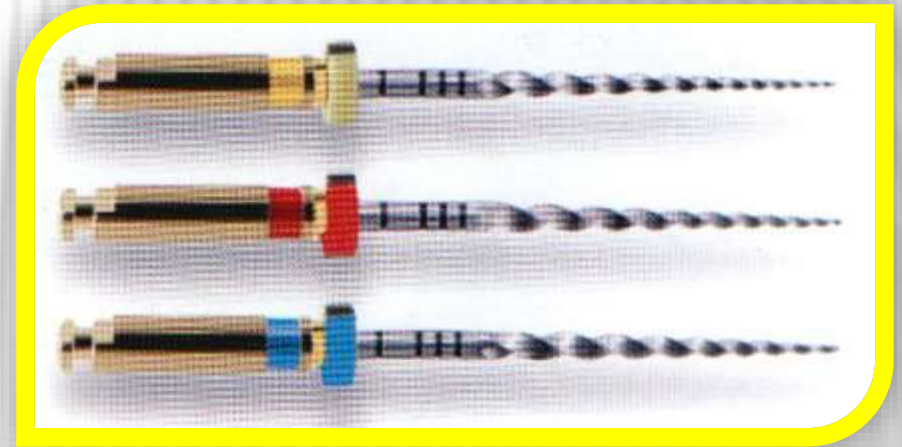
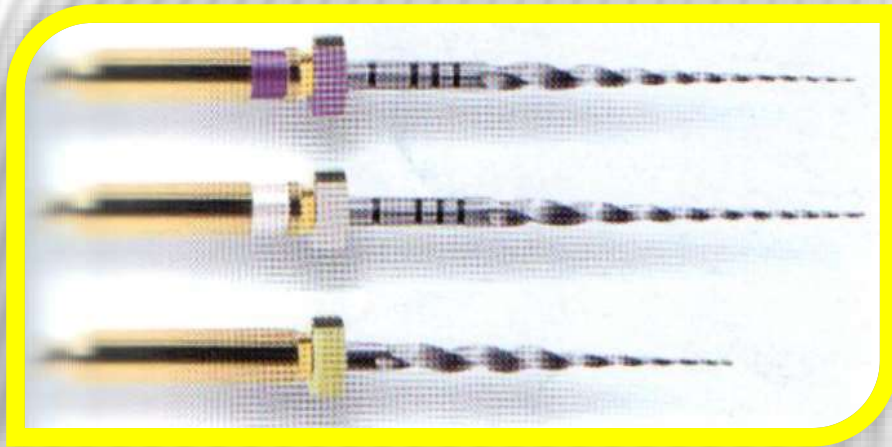
L'appui pariétal est possible.

Il permet la préparation par secteur

Toutes les techniques d'obturation canalaires sont possibles.

La section est triangulaire avec des angles de coupe positifs.

Ce système est composé de 2 types de limes, on a des limes de mise en forme (S), et des limes de Finition (F)



Shaping Files S1, S2 et SX

Finishing Files F1, F2 et F3

## × Limes de mise en forme SX







Les limes de mise en forme ou « Shapping File » sont au nombre de 3.

- La lime SX : l'instrument travaille pour éliminer le méplat avec la technique de l'appui pariétal

- La lime S1 est une lime très courte de 14 mm de partie travaillante avec des conicités de 3 % à la pointe jusqu'à 19% du côté du manche.

- La S2 travaille principalement dans le 1/3 coronaire

-

Niveaux opératoires		Cas faciles		Cas de difficulté intermédiaire		Cas difficiles	
Courbe canalaire		faible		modérée		accentuée (+20°)	
Lumière canalaire		passage du n°25 à LT		passage du n°10 à LT		minéralisation + intense	
							
Conicité		.06	.04	.06	.04	.06	.04
Pénétration		2/3 de LT		2/3 de LT		2/3 de LT	
Diamètre de pointe	20/100					1	2
	25/100			1	2		2
	30/100	1	2		2		2
							

---

La lime S 2 élargit et prépare le 1/3 médian ;

- La lime de mise en forme S1 est conçue pour préparer le premier 1/3 coronaire du canal tandis que la lime de mise en forme S2 élargit et prépare le 1/3 médian.

- Bien que les deux instruments préparent au lieu les 2/3 coronaires du canal, ils élargissent progressivement son tiers apical, avec une pointe qui guide l'instrument, chaque lime de mise en forme a 14 mm de partie active.



## × Limes de finition

- Les limes de finition vont de F1 à F3
  - Elles sont à utiliser dans le 1/3 apical.
  - Ces instruments ont des diamètres ISO et des conicités très importantes (jusqu'à 8 %).
  - Les limes de finition F de 1 à 3 ont été conçues, pour finir la préparation au tiers apical avec une conicité optimale.
- × - Elles élargissent également progressivement le 1/3 médian du canal.
- × - En général, une seule lime de finition est nécessaire pour la préparation apicale du canal et celle qui est choisie en fonction de la courbure et du diamètre du foramen.

× **La séquence la plus utilisée**

La S1 dans la partie rectiligne du canal, elle permet l'élimination des surplombs

La SX permet d'évaser l'entrée canalaire.

-Déterminer la LT

-Descendre S1 et S2 à la LT

-Appui pariétal possible

-On utilisera ensuite la F1

-Pour augmenter le diamètre apical on utilisera le F2 puis le F3

**Remarque** : à la longueur de travail n'utiliser la lime qu'une fois seulement et ne plus y retourner sinon on crée une ovalisation.

Il y a peu de mouvement de va et vient avec ces instruments, c'est plutôt une progression constante.

# LE SYSTEM HERO-SHAPER

- ✘ C'est un système français inventé par P Callas (Toulouse) et JM Vulcain (Rennes) HERO vient de « Haute Elasticité en Rotation » (642 c'est pour les conicités - 6% 4% 2% du HERO 642 qui a été supplanté aujourd'hui par le HERO SHAPER.

Il existe 3 diamètres dans les instruments Ni-Ti propres à ce système.

Actuellement dans le HERO Shaper seules des conicités de 06 et 04 existent

Ce système se compose d'instruments de diamètres 20/100, 32/100 et 30%/100 dans ces conicités

# LE SYSTEM HERO SHAPER

---

- × Les caractéristiques des instruments de ce système sont les suivantes.
  - Angle d'hélice (le pas) qui va augmenter au fur et mesure que l'on s'éloigne de la pointe. Cela diffère aussi entre le 4% et le 6%.
  - Un pas progressif qui permet à l'instrument de ne pas se visser dans le canal.
  - Le pas varie également en fonction de la conicité ce qui permet un meilleur compromis et une meilleure efficacité.
  - Le profil de la lime est en triple hélice avec un angle de coupe positif et une pointe inactive.

# LE SYSTEM HERO -SHAPER

---

Les instruments ont conservé les couleurs ISO pour les diamètres 20/100, 25/100 et 30/100

- La triple arrête confère à l'instrument une grande résistance en torsion.
- La lame fonctionne comme un ciseau à bois en coupant des copeaux de dentine.
- La pointe de l'instrument est non-active.
- L'angle de transition (de la première lame) est arrondi ce qui lui permet de ne pas couper.

Dans la technique du Crown Down (= préparation corono-apicale), avec une conicité à 6%, on ne peut préparer avec un HERO SHAPER que jusqu'au 2/3 coronaire du canal.

Toutes les préparations canalaires sont effectuées avec des instruments de conicité 4%.

Toutes les séquences se terminent avec un 4% de 30/100ème de diamètre.

Il ne faut pas se contenter d'être au centre du canal mais travailler sur toutes les parois.

On travaille sur la paroi distale mésiale linguale et vestibulaire alternativement ce qui nous permet d'instrumenter toutes les parois.

- ✘ Plus le canal est difficilement négociable, plus on va utiliser d'instruments et il y a aura une séquence spécifique pour chaque situation clinique.
  - Séquence « bleu »: pour les simples (canaux rectilignes) on n'utilise que 2 instruments.
  - Séquence « rouge » : pour les cas intermédiaires. On utilise trois instruments
  - Séquence « jaune » : pour les cas difficiles. On utilise alors 4 instruments

# SÉQUENCES OPÉRATOIRES



## Vague bleue

Courbure faible et lumière  
canales suffisamment large



## Vague rouge

Courbure canalaire plus  
prononcée, passage parfois  
difficile d'une lime de n°10  
jusqu'à l'Apex



## Vague jaune

Courbure accentuée et/ou une  
minéralisation intense de la  
lumière canalaire





# SÉQUENCE AVEC LE HERO SHAPER

- ✘ -Repérage lime k manuelle ou MMC ou MME (qui sont des limes de cathétérisme ou d'élargissement de petit diamètre)
- Irrigation
- Evasement coronaire avec l'ENDO Flare (qui remplace le foret de Gates, il a une conicité de 12 %)
- Cathétérisme Lime K jusqu'à la 15 manuelle
- Détermination de la LT
- Irrigation
- Mise en forme avec l'instrumentation Ni Ti
- Choix d'une séquence
- Mouvement de faible amplitude pendant 3 à 5 secondes
- Récapitulation manuelle (perméabilité apical)
- Contrôle de la LT
- Irrigation finale.

## × **L'endo Flare**

---

- C'est un instrument en Nickel Titane de forte conicité (12% n°25) à pointe inactive afin de respecter l'anatomie canalaire
- Section active sécante pour élargir le canal
- Il permet une excellente évacuation des débris ce qui évite la formation de bouchon.
- Il possède un manche en métal
- Il est court, 16 mm, pour un accès et une maniabilité facilités.
- Sa pointe est inactive.



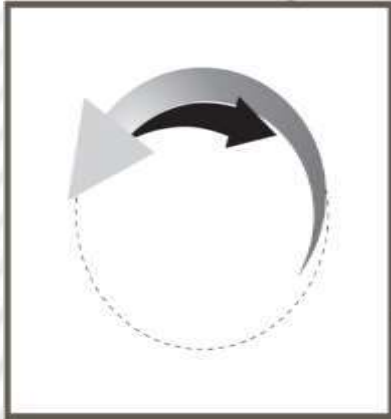
wave • one™

**Un seul instrument pour la mise en forme canalaire**

**Un seul instrument en réciprocité**

- **Mouvement d'amplitude variable: rotation horaire de 160° et antihoraire de 90°**
- **Mise en forme canalaire à l'aide d'un seul instrument**
- **Mouvement de picotage sans pression**
- **Centrage de l'instrument dans le canal**

# La Réciprocité



- **Un mouvement unique** : Les angles de rotation anti-horaire et horaire sont précisément calculés en fonction de l'élasticité de l'instrument.
- **Un alliage exclusif** : Le M-Wire® permet d'augmenter la flexibilité et la résistance des instruments.
- **Un seul instrument\*** : Le mouvement de réciprocité associé à un design instrumental spécifique permet de simplifier le protocole opératoire.

Small #021 .06



Primary #025 .08



Large #040 .08



• Instruments WaveOne™

- 3 tailles pour convenir à l'ensemble des cas cliniques :
  - SMALL ISO 021/.06
  - **PRIMARY ISO 025/.08**
  - LARGE ISO 040/.08
- Longueurs de travail : 21, 25 et 31 mm
- Partie travaillante : 16 mm



• Instruments WaveOne™ : un design instrumental spécifique



- ✘ La lime Wave-One Large présente un diamètre de pointe de 0,40mm et une conicité variable de 8%, régressive en direction coronaire (conicité variable).
- ✘ La lime Wave-One Primary, dispose d'un diamètre de pointe de 0,25 mm associé aux mêmes caractéristiques de conicité que le Wave-One Large.
- ✘ La lime Wave-One Small quant à elle, présente un diamètre de pointe de 0,21mm, avec une conicité constante de 6%.
- ✘ Elle est utilisée quand la lime Primary cesse toute progression en direction apicale ou en présence de canaux fins.
- ✘ Le Small est en conicité constante afin d'autoriser une ouverture suffisante dans le tiers coronaire.

- **Instruments WaveOne™** : à usage unique et conditionnés sous blisters stériles
  - Blisters stériles de 3 instruments
  - Usage unique : au maximum une dent
  - Instruments non stérilisables



# CONCLUSION

Les évolutions récentes opérées par les fabricants que ce soit au niveau des matériaux, de l'usinage des instruments et de l'électronique embarquée sur les moteurs, font désormais de **la rotation continue** une technique sûre et efficace, promise à un brillant avenir, pour peu, bien sûr que l'on sache respecter les protocoles et les conseils élémentaires de préparation.



# **L'obturation canalaire**

## **1. Introduction**

Après l'éviction du parenchyme pulpaire et la préparation de la cavité endodontique, l'obturation de tout le système canalaire est indispensable pour prévenir tout risque de réinfection ou un éventuel essaimage microbien à distance.

Le succès d'une fermeture hermétique complète de l'endodonte dépend directement de la forme de la préparation, de ses limites, et de la qualité du nettoyage.

Comme le souligne Laurichesse : " l'obturation doit isoler le système canalaire de son environnement parodontal, pour ne laisser au contact de ce dernier que le ciment, seul élément vivant susceptible de réparation dans la zone périapicale, après disparition de la pulpe " .

## **2-les conditions permettant l'obturation canalaire**

- a- Bonne mise en forme canalaire
- b- Dent asymptomatique
- c- Canal sec
- d- Absence d'odeur
- e- Culture microbienne négative

## **3-les objectifs de l'obturation canalaire**

### **3.1 L'objectif technique**

Remplir la totalité de l'endodonte pour réaliser un scellement des canaux principaux, latéraux, accessoires, en assurant une étanchéité parfaite.

### **3.2 L'objectif biologique**

- Maintenir le résultat obtenu par la préparation canalair en empêchant toute modification secondaire du péri apex par les éléments bactériens ou toxiques.
- Induire la cémentogenèse : la fermeture de l'entrée foraminale.

### **4- les limites de l'obturation canalair**

1- dents pulpés : la jonction cémento dentinaire

2- dents déulpés : la jonction cémento dentinaire

3- dents temporaires : \*les 2/3 radicaire en absence de rhysalyse

\*la 1/2 radicaire si celle-ci a débutée

\*le 1/3 radicaire cervical si la rhysalyse dépasse la 1/2 de la racine

### **5. Techniques d'obturation canalair**

#### **5.1 Techniques classiques**

##### **a) Obturation d'un canal au bourre pâte de lentulo**

##### **Instruments**

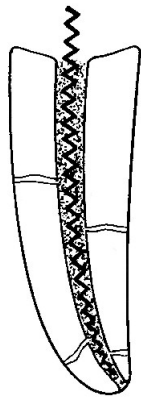
- Bourre pâte de lentulo ou past inject de « micro méga »
- Pâte : ciment à l'oxyde de zinc eugenol , l'hydroxyde de ca à consistance crémeuse.

##### **Indications**

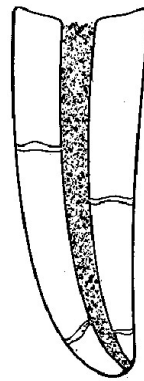
- Dans tous les cas quelque soit la forme de préparation
- Sur les dents de lait
- Lors d'une réimplantation

## **Technique**

- Choix et essayage du bourre pâte qui sera du même numéro ou d'un numéro inférieur au dernier instrument de préparation ou devra correspondre à la L.A.M et doit atteindre la L.T sans contrainte.
- Monter le bourre pâte sur C.A, la vitesse sera réglée entre 1000 et 4000tr/mn
- Le lentulo chargé de ciment est introduit en arrêt jusqu'à la L.T, on le retire de 1mm puis en actionne ,le retrait se faisant en mouvement
- L'opération est renouvelée jusqu'à ce que la pâte déborde de l'orifice camérale.



**Obturation au Lentulo**



**Obturation terminée**

## **Inconvénients**

- Pas de pression qui permet de projeter le matériau dans les anfractuosités du canal
- Mauvaise herméticité du système canalaire

## **b) Obturation " monocône**

C'est une obturation avec une pâte canalair insérée à l'aide d'un bourre-pâte et l'insertion de cônes de gutta-percha, agissant comme des coins  
Cette technique peut être utilisée quelle que soit la technique de préparation choisie (élargissement, ampliation, " step-back ")

### **Matériels et matériaux nécessaires**

- Bourre-pâte de Lentulo (Maillefer) ou Pastinject (MicroMéga) ;
- cônes de gutta-percha normalisés ;
- pâte d'obturation canalair (ciment), consistance " vaseline " ;
- un fouloir à canal " plugger ".

### **Technique**

**Choix du cône** : il doit atteindre la limite apicale de la préparation.

Son diamètre correspond à celui du dernier instrument utilisé pour la préparation apicale.

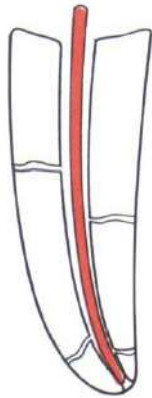
Un cliché radiographique peut être nécessaire pour vérifier son enfoncement.

**Mise en place de la pâte d'obturation** : le bourre-pâte est monté sur un contre-angle bague verte, enduit de ciment, puis inséré, à l'arrêt, dans le canal jusqu'à la longueur de travail.

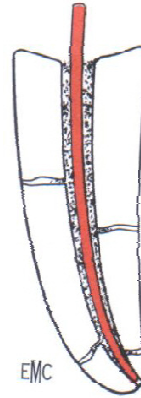
On actionne alors le micromoteur, et on déplace le bourre-pâte en peignant chaque génératrice du canal, le retrait se faisant avec le bourre-pâte en mouvement.

**Mise en place du cône principal** : il est positionné dans le canal jusqu'à la longueur de travail moins 1mm; des cônes accessoires peuvent être disposés à sa périphérie.

***L'obturation est terminée*** : on sectionne les cônes à l'entrée du canal avec un instrument chauffé au rouge, et avec le fouloir, on exerce une pression axiale pour tasser les cônes.



**Essayage du maître cône**



**scellement du cône**

### **Avantages et inconvénients**

C'est une technique simple, rapide, permettant le respect de l'anatomie canalaire initiale.

Elle est utilisable avec tous les types de préparation canalaire.

L'herméticité de l'obturation et le scellement apical ainsi obtenu sont inférieurs à celui réalisé par les méthodes de condensation de la gutta-percha.

### **c) Obturation par condensation latérale de la GP « à froid »**

La condensation latérale est basée sur la possibilité de déformer un cône dans sa masse, dû à l'affaissement volumétrique des vides inertes existant dans sa masse

Cette technique impose une préparation suffisamment conique pour permettre le passage des fouloirs le long des cônes de GP jusqu'au 1/3 apical

## Matériel et matériaux

- Cônes de gutta non normalisés.
- Condenseurs à main ou " finger spreaders " à manche court (Maillefer, Kerr) ou à manche long (Hu-Friedy, Kerr).



- Source de chaleur (lampe à gaz ou à alcool).
- Ciment de scellement canalair.
- Réglette endodontique (Maillefer).
- Bistouri stérile (lame no 15).
- Fouloir à canal " plugger ".

## Technique

**Choix du maître cône** : le diamètre du cône est choisi en fonction du volume du canal ; à l'aide de la réglette endodontique, on ajuste la pointe du cône au diamètre de la lime apicale maîtresse (LAM). Si le diamètre de la LAM est de 25/100, il suffit de placer le cône dans l'orifice marqué 25 et de sectionner l'excédent au bistouri.



***Essayage du maître cône:*** il doit pénétrer jusqu'à la limite apicale de préparation et présenter une légère résistance au retrait.

Un cliché radiographique " cône en place " permet de vérifier sa position.

***Scellement du maître cône :*** après contrôle et retrait du cône, on badigeonne légèrement les parois canalaire de ciment de scellement canalaire, consistance " vaseline ", à l'aide d'une broche actionnée dans le sens anti-horaire. L'extrémité du cône est elle-même enduite de ciment, et le cône est introduit dans le canal jusqu'à la limite apicale de préparation.



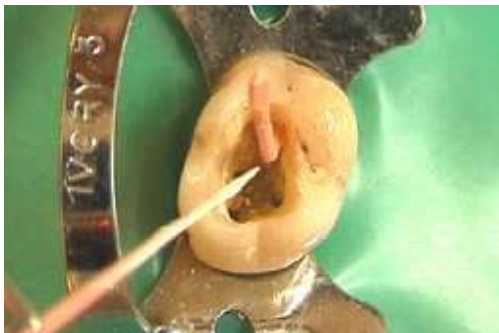
Un premier condenseur de gros diamètre (vert ou bleu) est positionné le long du maître cône, avec une poussée apicale et latérale, puis retiré en faisant des mouvements alternatifs de quart de tour à droite et à gauche, de faible amplitude.



Un second condenseur, plus fin (bleu ou rouge), puis parfois un troisième (rouge ou jaune), devront pénétrer jusqu'à la longueur de travail moins 2 mm.

L'espace est ainsi créé pour la mise en place de cônes accessoires.

**Mise en place des cônes accessoires** : un cône accessoire, enduit de ciment, est alors introduit dans cet espace. Ce cône est tassé en suivant les mêmes opérations que précédemment avec les condenseurs.



On continue ainsi à rajouter des cônes accessoires jusqu'au moment où le condenseur ne pénètre plus que de 3 ou 4 mm dans le canal : un dernier cône est alors insère, et l'ensemble des extrémités des cônes est sectionnée à l'aide d'un instrument chauffé au rouge.





L'obturation est terminée en utilisant un fouloir à canal (" plugger ") qui permet d'exercer une compression verticale dans la partie coronaire de l'obturation : cela déplace le ciment de scellement en direction apicale en créant un effet de piston qui permet l'obturation des canaux secondaires

#### **Avantages et inconvénients**

- Cette technique nécessite une préparation particulière, évasée de l'apex vers la partie coronaire pour permettre le compactage latéral.
- C'est une technique plus longue que la précédente, mais qui ne présente aucune difficulté majeure.
- L'obturation des canaux accessoires est possible, et le scellement apical de bonne qualité sans pour autant être parfaitement hermétique.

#### **d) Obturation par condensation verticale de la GP « à chaud »**

Le principe repose sur la mise à profit des propriétés thermoplastiques de la gutta-percha.

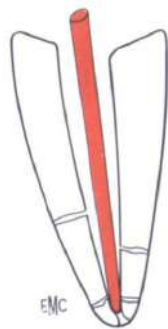
Le type de préparation est là aussi prépondérant : le canal doit avoir été considérablement élargi avec une forme conique pour faciliter l'accès au tiers apical des fouloirs.

## Matériels et matériaux

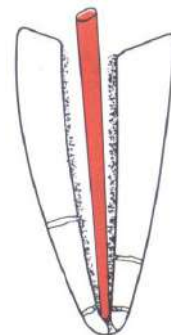
- Cônes de gutta-percha non normalisés.
- Ciment de scellement canalair (base ZnO-eugénol).
- Fouloirs verticaux ou " pluggers " et réchauffeurs ou " heat-carriers ".
- Source de chaleur (lampe à gaz ou système électrique).
- Poudre de ciment oxyphosphate de zinc.
- Compresse

## Technique

- **Choix du maître cône** : son diamètre est choisi de façon à ce qu'il pénètre dans le canal jusqu'à la longueur de travail moins 1 mm; il doit se produire dans les derniers millimètres apicaux une légère friction, et l'on doit ressentir une légère résistance au retrait.



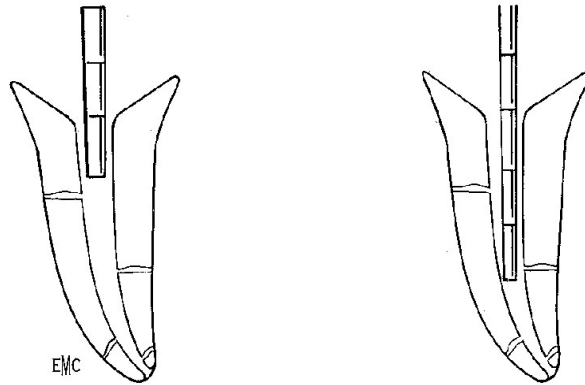
Essayage du cône



scellement du cône

- Une radiographie de contrôle est indispensable à ce stade.
- Le maître cône est alors retiré et immergé dans une solution de chlorure de sodium à 5 %.
- **Sélection des fouloirs verticaux** : les fouloirs à canaux de calibre décroissant vont être essayés dans le canal ; trois fouloirs sont

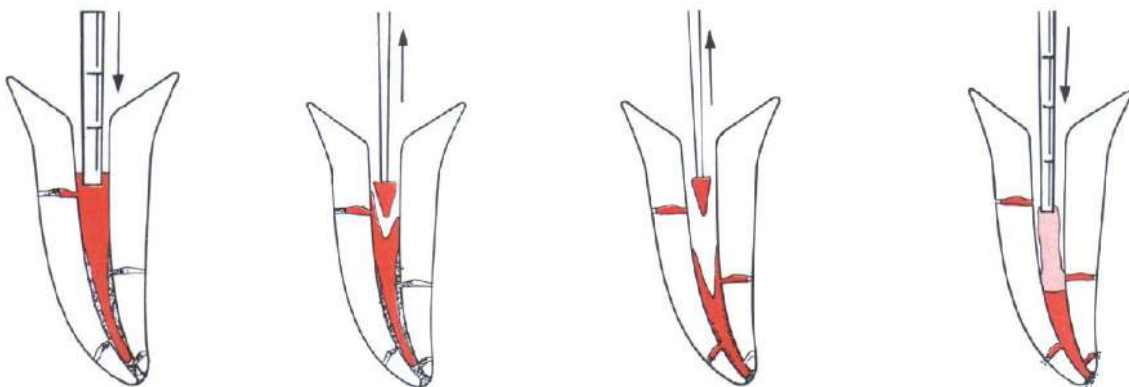
généralement suffisants : ils doivent pénétrer dans le canal sans interférer avec les parois, jusqu'à des longueurs " autorisées " correspondant respectivement à un travail au niveau du tiers cervical, à mi-longueur canalair et au niveau du tiers apical.



**Essayage du 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> plugger**

- **Scellement du maître cône** : le ciment de scellement canalair est déposé dans le canal à l'aide d'une broche actionnée dans le sens antihoraire, sans chercher à atteindre la limite apicale.
- Le maître cône, dont l'extrémité apicale est enduite de ciment, est introduit dans le canal jusqu'à son blocage, il est sectionné au niveau de l'entrée canalair avec un instrument chauffé au rouge.
- **Condensation verticale** : avec le premier fouloir (le plus gros diamètre), dont l'extrémité a été préalablement trempée dans la poudre d'oxyphosphate de zinc, on effectue une première condensation en direction apicale.
- L'extrémité du réchauffeur, portée au rouge, pénètre ensuite la gutta sur une profondeur de 2 à 3 mm, et est retirée immédiatement en entraînant un peu de gutta.

- Le même fouloir pénètre à nouveau la masse de gutta ramollie en créant une dépression centrale.
- Il faut le retirer légèrement et effectuer une série de petites poussées verticales de faible amplitude, en cherchant à ramener vers le centre la gutta-percha pour obtenir une surface aussi plane que possible
- Ces opérations sont répétées plusieurs fois, jusqu'à ce que le premier fouloir atteigne son point de pénétration autorisé.
- On peut alors utiliser le deuxième fouloir pour réaliser la condensation de la partie médiane du canal en effectuant les opérations successives précédemment décrites.
- A ce stade, l'extrémité apicale du maître cône n'est pas encore concernée par la condensation car l'élévation de température dans la zone apicale reste faible.
- Ce n'est qu'avec le troisième fouloir travaillant à une distance de 5/7 mm de l'extrémité apicale que l'on déplacera de façon contrôlée le " bouchon " de gutta-percha rendue plastique, et qu'on réalisera le scellement apical recherché.



**Les différentes étapes de condensation**

- Un contrôle radiographique est indispensable à ce stade.
- **Post condensation** : avant de commencer, il est conseillé d'enlever les débris de gutta qui collent aux parois du canal.
- La post condensation peut être réalisée selon différentes techniques :
- Avec des segments de cônes de gutta de 3 à 5 mm de longueur comme le préconise Schilder
  - ▶ A l'aide du réchauffeur porté au rouge, on pique légèrement la masse de gutta déjà compactée dans la région apicale, pour en ramollir la surface. On colle le premier segment de gutta sur l'extrémité tiédie du fouloir et on l'insère, à froid, au contact de la gutta déjà en place.
  - ▶ Un petit mouvement de rotation permet de détacher le segment de gutta du fouloir ; il est alors immédiatement compacté, à froid.
  - ▶ Le réchauffeur, porté au rouge, est alors à nouveau utilisé pour ramollir le segment collé, que l'on compacte immédiatement par une série de poussées verticales jusqu'à l'obtention d'une surface plane.
  - ▶ L'opération est répétée pour les segments suivants, en utilisant des fouloirs de calibre croissant jusqu'au remplissage complet du canal.

### **Avantages et inconvénients**

C'est la technique la plus longue, la plus difficile à maîtriser, nécessitant une préparation très importante des canaux voire traumatisante à l'excès dans le cas de canaux courbes ou de racines frêles.

Par contre, la plupart des auteurs reconnaissent la qualité et l'herméticité du scellement apical obtenu avec cette technique.

## 5.2 Techniques récentes et originales

### a) Condensation verticale thermomécanique

#### Principe

C'est une approche mécanique de plastification et de condensation verticale et latérale de la GP à l'aide d'un instrument rotatif « le compacteur de MAC SPADDEN », il s'agit d'une lime H inversée, son efficacité idéale se situe entre 8000 et 10000tr/mn

La conception de l'instrument permet de bloquer la GP dans le canal, de la plastifier par la chaleur induite par les frottements permettant sa propulsion dans les moindres irrégularités du canal.

#### Technique

-*Sélection du compacteur* : il doit avoir la même taille (ou inférieur) que le dernier instrument utilisé à la LT.

On doit essayer ce compacteur dans le canal pour vérifier qu'il ne bloque à aucun moment. L'extrémité du compacteur doit être limitée à 0,5mm de l'apex.

-*Choix et mise en place de maître cône* à 1mm de la LT

-*Utilisation du compacteur* : il faut vérifier le sens de rotation (dans le sens horaire)

*Il y a cinq temps opératoires :*

► **Contact** : insérer le compacteur en arrêt de façon à bloquer le cône contre les parois canalaires sur une hauteur de 3 à 4mm

► **Rotation** : mettre en rotation sans pression apicale, la gutta est fluidifiée en 1 à 2s, on sent alors une modification de la résistance rencontrée, matérialisée par une légère poussée dans la main

► **Enfoncement** : enfoncer le compacteur d'un geste progressif, ferme mais souple, s'arrêter au bout de 2 à 3 s avant de dépasser la LT.

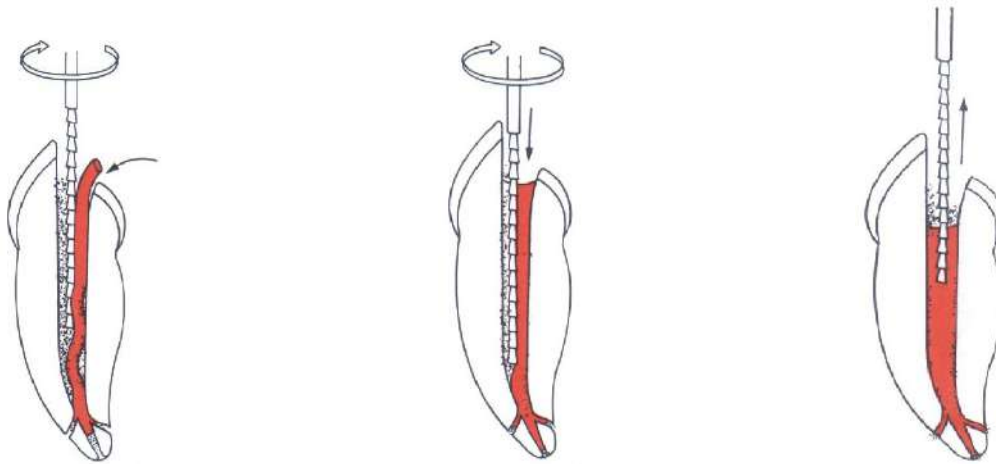
► **Recul** : se laisser progressivement refouler par la GP pendant 1s tout en maintenant la rotation.

- Si la totalité du canal n'est pas remplie lors du premier thermo-compactage, on introduira un ou plusieurs cônes dans l'espace disponible, un 2<sup>ème</sup> compacteur d'un diamètre environ 4 tailles au dessus du 1<sup>ier</sup> est utilisé comme précédemment pour obturer la partie coronaire

- **Le thermocompactage est terminé**: on réalise un compactage vertical manuel à l'aide d'un plugger .

- **Radio post opératoire**: elle permettra de contrôler la qualité de l'obturation

Cette technique est plutôt réservée aux canaux rectilignes ou faiblement courbés, elle peut être associée à une autre technique (la condensation latérale à froid pour le 1/3 apical et la technique de thermomecanique pour les 2/3 coronaires.



**Obturation par condensation thermomécanique**

### **Avantages**

- Technique rapide
- L'évasement coronaire excessif n'est pas nécessaire
- Pas de pression excessive sur les parois radiculaires
- L'apex ouvert ou divergeant peut être obturé sans extrusion apical de la GP.

### **b) Condensation latérale ultrasonore**

La pièce à main des appareils de préparation canalair ultrasonores permet également de réaliser des obturations canalaires avec des instruments spéciaux ressemblant fortement à des " spreaders ".

Bien sûr, le système d'irrigation de l'instrument est neutralisé (Enac, Caviendo, Piezon master 400).

### ***Technique***

Le cône de gutta est ramolli par l'activation de l'insert ultrasonique qui va provoquer un échauffement.

- Scellement du maître cône à LT moins 1 mm, après enduction de ciment de scellement.
- Activation de l'insert le long du cône avec une légère pression en direction apicale jusqu'à LT, pendant 5 à 10 secondes.
- Mise en place des cônes accessoires en répétant les mêmes opérations.
- L'herméticité obtenue est meilleure, la technique très rapide, et la gutta plus homogène.
- Hoen et coll. proposent d'améliorer encore la technique en utilisant l'insert ultrasonore pour la mise en place du ciment de scellement canalair : cette technique permettrait un excellent étalement du ciment sur les parois canalaires ; Il suffit d'introduire l'insert lisse, à LT moins 2 mm, chargé de ciment, à l'arrêt



dans le canal, d'activer les ultrasons pendant 30 secondes, puis de mettre en place le cône de gutta.

La technique très rapide semble donner d'excellents résultats particulièrement au niveau de l'herméticité et de l'obturation des canaux latéraux.

### **c) Obturation par injection de gutta chaude**

L'apparition des systèmes « obtura » en 1983 et ensuite du système « ultrafil » ont permis d'injecter directement dans le canal préparé à l'aide d'une seringue munie d'un embout métallique de la GP préalablement ramollie en phase plastique.

### **Technique**

-La mise en forme canalaire assure l'élimination de toutes les interférences suivant la technique du STEP-BACK.

-On élargit le canal au niveau apical jusqu'au n° 40 pour les monoradiculées et au ° 30 pour les pluriradiculées.

-les 2/3 coronaires seront préparés au n° 70

-Après asséchage des canaux :l'aiguille applicatrice est introduite dans le canal à 6 -8mm de la limite apicale ,elle doit passer librement .

-RX aiguille en place

-Lle canule préchauffée pendant au moins 15mn dans le conteneur est introduite dans la seringue, l'aiguille est enfoncée à la limite préétablie (6-8 mm)

-La GP thermoplastifiée est alors injectée dans le canal avec des mouvements uniformes répétés suivis d'un retrait progressif par une rotation de 360° pour assurer un remplissage du canal et particulièrement dans son 1/3 cervical

**RQ** : l'utilisation d'un ciment de scellement est recommandée.

**Avantages:**

- Pas de condensation : moins de risque de fracture au niveau des racines et moins de risque de dépassement .
- Obturation tridimensionnelle
- Gains de temps
- Bon scellement apical
- Bonne adaptation aux parois intracanalair
- Système pratique et facile à utiliser.

**Inconvénients:**

- L'aiguille est non stérilisable d'où le risque de contamination
- Nécessite une préparation fragilisante

**d) Obturation avec le Système Thermafil**

- Ce système original a été proposé par Johnson en 1978 Il a subi depuis de nombreuses améliorations, et est seulement apparu en France en 1992, commercialisé par Septodont.
- L'originalité du système réside dans la présentation du système d'obturation : il s'agit d'un cône métallique en nickel, enduit de gutta-percha, et muni d'un manche.
- Est associé au système un appareil de chauffage précis permettant de ramollir la gutta (à température de 59 °C) pour l'amener en phase alpha, et permettre l'insertion de l'obturateur Thermafill dans le canal.
- Actuellement, les cônes de nickel, présentant de nombreux inconvénients notamment en cas de mise en place de pivots ou de reprises de traitement, sont abandonnés au profit de cônes en résine.

- Le système comporte en plus une série de jauges en résine correspondant en diamètre aux normes ISO de numérotation des instruments endodontiques, tout comme les systèmes d'obturateurs qui de plus sont colorés selon les normes ISO.

### **Technique**

- Essayage de la jauge correspondant au diamètre de la lime apicale maîtresse, elle doit arriver à la longueur de travail.
- Réchauffement de l'obturateur dans l'appareil prévu à cet effet. L'appareil nécessite un temps de préchauffage, relativement long à la première mise en route. Le temps de réchauffement est variable selon le diamètre de l'obturateur choisi. Le système est très ergonomique et permet de réchauffer plusieurs cônes en même temps.
- Pendant ce temps, les manoeuvres de séchage et de mise en place du ciment de scellement canalair peuvent être entreprises.
- Il ne faudra mettre que très peu de ciment au niveau apical, à l'aide d'une broche tournée dans le sens anti-horaire.
- L'obturateur réchauffé est alors introduit dans le canal, lentement et sans pression jusqu'à la limite apicale.
- Après 1 minute, le manche de l'obturateur et la tige dépassant de l'entrée du canal sont sectionnés à la fraise montée sur turbine.
- L'obturation est terminée.

### **Avantages**

- Un gain de temps considérable.
- Une facilité déconcertante, même pour un opérateur non expérimenté.
- Un remplissage complet du canal : la gutta va bien jusqu'au bout du canal, ce n'est pas seulement le cône de résine qui réalise l'obturation

- Quelques précautions sont toutefois à respecter : réaliser lors de la préparation une excellente butée apicale, car la pression exercée lors de l'insertion est très grande ; il faut très peu de ciment de scellement, et une viscosité pas trop fluide, sous peine d'avoir de sérieux dépassements.
- L'inconvénient majeur de cette technique est le prix des obturateurs et de l'appareil de préchauffage, décidément totalement inadapté à notre nomenclature.

## **Conclusion**

### **Les critères d'une bonne obturation**

#### ► Critères radiologiques

- Limite(s) endo-apicales respectée(s)
- Densité régulières ne laissant pas apparaître un manque ou des porosités
- Obturation des canaux latéraux en relation avec une pathologie radio-visible

#### ► Critères clinique :

A court, moyen ou long terme, non apparition d'une lésion non préexistante ou guérison progressive d'une lésion préexistante.

## **Bibliographie**

1. Bennani A., Elouazzani Ech, Chahdi A., Lahlou Kh., Jabri M. et Benkiran I. Etude expérimentale de l'étanchéité des obturations canalaires : comparaison entre obturation par condensation latérale à froid et obturation au Thermafil. *Le courrier du dentiste*, 2003.
2. Bensoussan D. et Albou J.P. L'obturation canalair. .
3. Berard R. Comment se pratiquaient les soins dentaires au 19ème siècle ? *Inf Dent*, 40:3747-3757, 1994.
4. Claisse-Crinquette A. Les différentes techniques d'obturation canalair - thermafil, microseal, system B, techniques combinées.

5. Association dentaire française, Quintessence 1999.
6. Dupont A.M. L'obturation canalaire définitive : quelles techniques pour une utilisation quotidienne. Les Cahiers de l'ADF, 2, 1998.
7. Emery O. Evaluation de l'étanchéité des obturations endocanalaire : revue de la littérature. Rev Odont Stomat, 31:279-297, 2002.
8. Lasfargues J.J. Concepts clinique en endodontie : L'essentiel de Réalités Cliniques. Editions SNPMD, Paris, 2005.
9. Laurent.E., Lombard J., Roth F., Rozet J.F. et Sauveur G. Manuel d'endodontie. Edition Masson, 1986.

**UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3  
FACULTE DE MEDECINE  
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE  
SERVICE D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE / ENDODONTIE**

**La pharmacologie endodontique**

**Pr. Najah**

**Dr. Bougherara Kh**

**2020 - 2021**

## Le plan:

### - Introduction

### I- La Pharmacologie *Peropératoire* :

#### I-1- Les solutions d'irrigation :

##### 1-1- Définition

##### 1-2- Qualités requises d'une solution d'irrigation idéale

##### 1-3- L'Hypochlorite de sodium (NaOCl)

##### 1-4- Les chélateurs :

###### II-1-4-a- Etylen diamine tetraacetic acid (EDTA)

###### II-1-4-b- L'acide citrique

##### 1-5- Gluconate de chlorhexidine (CHX)

#### I-2- LA MÉDICATION EN INTER SÉANCE:

##### 2-1- Hydroxyde de calcium (Ca(OH)<sub>2</sub>)

##### 2-2- Chlorhexidine (CHX)

##### I-5- Le mélange enrichi en calcium (Calcium Enriched Mixture)

### - Conclusion

## **- Introduction:**

Le concept de «triade endodontique» a été introduit par Schilder en 1974 où le parage canalair, l'irrigation et l'obturation garantissent la pérennité du traitement endodontique.

L'évolution des concepts et de la technique endodontiques a considérablement réduit la pharmacologie endodontique, elle se limite actuellement à quelques solutions d'irrigations qui ont un rôle important à jouer, et aux médicaments temporaires.

## **I- La Pharmacologie Peropératoire:**

### **I-1- Les solutions d'irrigation:**

#### **I-1-1- Définition :**

Un irrigant canalair est une solution chimique de rinçage utilisée pendant et après la préparation mécanique des canaux radiculaires. Les produits utilisés doivent ainsi répondre à plusieurs critères d'efficacité, juxtaposés à une non-toxicité sur les tissus, et l'hôte d'une manière plus générale.

#### **I-1-2- Qualités requises d'une solution d'irrigation idéale :**

Bien qu'inexistante à l'heure actuelle, l'association de différentes solutions chimiques tente de reproduire les propriétés requises d'une telle solution, dite « idéale ».

Une solution d'irrigation idéale devrait répondre à tous ces critères :

- Posséder une activité antimicrobienne et ainsi permettre de désinfecter le réseau canalair par une action bactéricide à large spectre.
- Dissoudre tous les tissus organiques et minéraux pour un nettoyage efficace.
- Être biocompatible (c'est à dire non toxique pour les tissus péri-apicaux)
- Posséder un pouvoir mouillant afin d'assurer la lubrification des instruments qui travaillent dans le canal. Cela permet, en diminuant les forces de frottements des instruments, de limiter l'encrassement des spires et ainsi les risques de création de butée, de bouchon dentinaire et de fracture d'instrument. Ce pouvoir mouillant augmente également la pénétration de la solution sur les parois et dans les tubulis.
- Assurer l'évacuation des débris formés par la préparation mécanique. Elle doit donc provoquer leur reflux dans la cavité d'accès.
- Supprimer l'enduit pariétal par une action chélatante. Cette smear layer peut protéger des bactéries (en leur servant de substrat) qui peuvent alors proliférer après l'obturation. De plus elle bloque l'accès au tubulis pour le ciment d'obturation.
- Être disponible sur le marché et peu onéreuse au vue de son utilisation fréquente.
- Être facile d'utilisation et de bonne conservation.
- Être la moins désagréable possible pour le patient : sans odeur et sans saveur.
- Posséder un pouvoir éclaircissant afin d'empêcher ou de préserver la coloration de la racine après le traitement.
- Ne pas affaiblir la structure dentaire.



### I-1-3- L'Hypochlorite de sodium (NaOCl)

#### ❖ Formation et mécanisme d'action

L'hypochlorite de sodium est traditionnellement formée en portant à ébullition du chlore sous forme gazeuse (Cl<sub>2</sub>) au travers d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH), pour obtenir de l'hypochlorite de sodium (NaClO), du chlorure de sodium (NaCl) et de l'eau (H<sub>2</sub>O).

Le chlore (Cl) constitue le principal élément actif d'une solution d'hypochlorite de sodium. Il s'agit d'un puissant oxydant. En solution aqueuse, il peut être rencontré sous la forme d'ions hypochlorites OCl<sup>-</sup> ou d'acide hypochloreux HOCl. Ces deux composants constituent la quantité totale de chlore disponible. Ils vont interagir par des réactions d'oxydation et d'hydrolyse irréversibles, conduisant à l'inactivation de certaines enzymes bactériennes dites essentielles.

\*\* Il est utilisé à des concentrations variant de 0,5% à 5,25% en endodontie.

#### ❖ Avantages:

##### - Action antibactérienne :

L'hypochlorite de sodium est un puissant antiseptique. C'est un agent anti-bactérien à large spectre qui s'est avéré efficace contre les bactéries, spores, levures et virus (Bystrom et Sundqvist, 1983). Il agit très rapidement et à de faibles concentrations ce qui le place au premier rang des irrigants endodontiques. Plusieurs études ont même montré que seul l'hypochlorite de sodium (à partir de 2,25%) serait capable de perturber et de détruire la flore bactérienne canalaire organisée en biofilm (Mohammadi et Abbott, 2009).

##### - Action protéolytique

L'un des avantages majeurs de l'hypochlorite de sodium sur les autres irrigants est son action solvante sur les tissus (Barrette et al., 1989). Il est le seul irrigant possédant la capacité de dissoudre les résidus de pulpes nécrotiques (Naenni et al., 2004), les protéines et les composants organiques de la smear-layer (Baumgartner et Mader, 1987).

##### - Coût :

L'hypochlorite de sodium est une solution ancienne avec de très nombreux champs d'applications, il est donc un produit très bon marché. C'est la solution la plus économique des produits à usage dentaire. Le coût de préparation et de conditionnement est plus important que le coût de la solution elle-même (Clarkson et Moule, 1998).

##### - Manipulation simple

##### - Action éclaircissante évitant ainsi les dyschromies post-opératoires.

##### - Lubrifiant

##### - pH élevé = 11 / 12

### ❖ Inconvénients:

#### - Cytotoxicité :

Au vu de la composition de l'hypochlorite de sodium, il est évident que cette solution est toxique sur les tissus vivants (Chang et al., 2001).

#### - Dommages sur les vêtements :

C'est l'incident le plus courant. On a vu que l'hypochlorite de sodium est utilisé comme agent blanchisseur, ainsi même de petites gouttes vont décolorer les vêtements du patient, il faudra toujours le protéger pendant les soins, et prendre toutes les précautions possibles concernant le goût et l'odeur désagréable de la solution.

#### - Instabilité de la solution :

L'hypochlorite de sodium ne présente pas une grande stabilité dans le temps. Même si sa demi-vie est raisonnable, plusieurs facteurs peuvent entraîner sa détérioration : le temps, la température, l'exposition à la lumière, la contamination par des ions métalliques (Clarkson et Moule, 1998).

Les solutions commercialisées (comme Prolabo, Parcan Septodont, Abel Biodica) sont dites « stabilisées » mais leurs stockages et leurs conservations doivent être vigilants.

#### - Absence d'action chélatante :

Le NaOCl ne présente qu'une action négligeable sur les débris minéraux et les calcosphérites. Ainsi, il n'a pas d'action solvante sur la matière minérale. Il ne parvient donc pas à dissoudre la smear layer et doit être couplé avec un produit à action chélatante comme l'EDTA .

### ❖ **Place dans l'irrigation:**

Il est recommandé de démarrer l'irrigation à l'hypochlorite de sodium dès l'ouverture de la cavité d'accès endodontique. Leur utilisation après chaque passage instrumental permet d'une part de lubrifier les instruments, d'autre part de faciliter la remontée de ces débris. Par ailleurs, son renouvellement favorise l'action solvante et antibactérienne.

Un rinçage final avec une solution d'hypochlorite de sodium est préconisé afin d'éliminer le maximum de débris présents et permettre une action prolongée sur les micro-organismes juste avant de passer à la phase d'obturation. Cette irrigation pré-obturation est essentielle pour désinfecter les derniers millimètres des canaux radiculaires.

En conclusion, l'hypochlorite de sodium semble être une solution incontournable car son action est essentielle durant toute les phases du traitement endodontique : de l'accès aux canaux radiculaires, jusqu'à la fin de la mise en forme.

## **II-1-4- Les chélateurs:**

### **II-1-4-a- Ethylen Diamine Tetra-acetic Acid (EDTA):**

#### **❖ Présentation et principe d'action:**

La chélation est une réaction physico-chimique aboutissant à un complexe entre l'EDTA et un ion métallique. Cliniquement, l'EDTA va se lier avec les ions calcium constituant les tissus minéralisés dentaires et ainsi désorganiser la structure minérale dentaire.

On retrouve deux commercialisations possibles de l'EDTA d'usage dentaire : en *liquide* (avec un EDTA concentré entre 15 et 17%) ou en *gel* (émulsion visqueuse formée de 15 à 20% d'EDTA)

#### **❖ Avantages :**

##### **- Biocompatibilité :**

Des études se sont penchées sur l'effet de l'extrusion d'une solution d'EDTA à 15% au delà de l'apex. Aucun dommage péri-apical n'a pu être détecté sur une période de 14 mois. Les examens histologiques ont révélé une régénération de l'os alvéolaire et un ligament parodontal sain. Mais, il faut dans un souci de sécurité, prendre toutes les précautions d'usage pour éviter l'extrusion apicale du produit.

##### **- EDTA et smear-layer :**

Pour deux raisons, l'élimination de la smear-layer est primordiale, d'un côté elle peut contenir elle-même des bactéries, et d'un autre côté, elle peut protéger les microorganismes présents dans les tubulis dentinaires (Torabinejad *et al.*, 2002). De nombreuses études ont rapporté que l'EDTA concentré à 17% a une action chélatante sur les composants inorganiques de la smear-layer (O'Connell *et al.*, 2000 ; Scelza *et al.*, 2000). la combinaison séparée d'hypochlorite de sodium et d'EDTA engendre une action synergique, permettant la suppression totale de la smear-layer intracanalair (Baumgartner et Ibay, 1987 ; Grawehr *et al.*, 2003).

##### **- EDTA et tubulis dentinaires :**

L'EDTA étant un acide, il agit sur la partie minérale de la dentine, et en particulier sur la dentine péri-tubulaire. Il en résulte un élargissement de l'entrée de ces tubulis par déminéralisation (Goldberg et Abramovich, 1977 ; Hottel *et al.*, 1999) et une modification de la perméabilité dentinaire. Cette augmentation de la perméabilité peut paraître néfaste mais elle permet d'améliorer l'action des irrigants endodontiques utilisés en association à l'EDTA.

##### **- Action lubrifiante :**

En 1969, Stewart *et al.* présentent la première EDTA sous forme de gels (RC-Prep®) pour aider à la lubrification des instruments. Leur utilisation comme lubrifiant pendant le travail instrumental c'est pour réduire le risque de fracture instrumentale. Cependant, aucune étude clinique n'a démontré l'efficacité des ces pâtes pour confirmer cette supposition (Hulsmann *et al.*, 2003).

### ❖ Inconvénients :

#### - Pas d'action solvante sur les substrats organiques :

L'EDTA n'a aucune action solvante sur les résidus pulpaire (Naenni et al., 2004), son utilisation en association avec l'hypochlorite de sodium est donc indispensable, mais doit nécessiter quelques précaution d'emploi du fait de l'interaction entre ces deux composés (Zehnder et al., 2005).

#### - Action néfaste sur la dentine :

La dentine possède une certaine dureté (dureté Vickers exprimée en Kg/mm<sup>2</sup>) qui diffère selon la section radiculaire et la proximité de la lumière canalaire. L'EDTA diminue fortement la valeur de cette dureté dentinaire, surtout dans les zones en contact direct avec l'irrigant. On va alors parler d'altération de la dentine et de déminéralisation excessive fragilisant la structure interne de la dent.

#### - Action antibactérienne :

L'action antibactérienne de l'EDTA est très limitée, mais son utilisation combinée à celle de l'hypochlorite de sodium possède un effet antibactérien supérieur à celui de l'hypochlorite de sodium seul (Bystrom et Sundqvist, 1985).

#### - Coût :

Contrairement aux solutions d'hypochlorite de sodium, les solutions à base d'EDTA ne sont pas bon marché. De plus, les conditionnement sont exclusivement de petits volumes, ce qui n'incite pas son utilisation en tant qu'irrigant à part entière.

### ❖ **Place dans l'irrigation :**

Les composés à base d'EDTA se présentent sous deux formes particulières, soit sous forme de solution, soit sous forme de gels. Ces deux conditionnements répondent à deux indications différentes, à savoir pour les gels une lubrification et une limitation de la formation de smear-layer pendant toute la phase de préparation, et pour les solutions une élimination totale de la smear-layer accumulée au cours de la mise en forme canalaire lorsqu'elles sont couplées au NaClO.

\*\* Son action est *complémentaire* de la solution d'irrigation principale (le plus souvent l'hypochlorite de sodium) et non indépendante.

### I-1-4-b- L'acide citrique:

#### ❖ Présentation:

L'acide citrique est un acide organique faible présent en endodontie depuis les années 1970, sous la forme d'un liquide transparent de concentration variable de 6 à 40%. Plus sa concentration augmente, plus la solution sera visqueuse.

#### ❖ Mode d'action:

C'est un chélateur des ions calcium dont le mécanisme d'action est similaire à celui de l'EDTA.

#### ❖ Avantages:

##### - Biocompatibilité :

L'acide citrique est beaucoup moins toxique que les autres chélatants; et en plus, il est biodégradable.

##### - Elimination de la smear layer :

C'est ce que l'on recherche chez un chélateur. Si on synthétise les différentes études à ce sujet, on peut dire que l'acide citrique est aussi efficace que l'EDTA à concentration équivalente pour dissoudre la trame minérale et ainsi libérer les tubulis dentinaires.

##### - Action antibactérienne :

Elle est plus importante que l'EDTA. L'acide citrique apparaît même assez efficace contre les bactéries anaérobies. Mais cette efficacité reste mineure par rapport à ce qui est nécessaire et ne suppléante en rien celle du NaOCl. L'acide citrique ne peut donc pas être utilisé seul et, comme l'EDTA, il doit agir en synergie avec la solution d'irrigation principale «NaOCl ».

#### ❖ Inconvénients:

Les inconvénients ne sont pas flagrants, car peu d'études se sont intéressées à l'acide citrique. On peut néanmoins remarquer qu'il a tendance à se cristalliser lors de son action de déminéralisation et qu'il sera plus érosif sur les parois dentinaires que l'EDTA. Il faudra donc mettre en place un bon protocole de rinçage après son utilisation. De plus, au contact des débris organiques, il va se désactiver très rapidement.

### I-5- Chlorhexidine = Bisbiguanide de chlore, ou Digluconate chlorhexidine (CHX):

#### ❖ Structure et mécanisme d'action:

La chlorhexidine est une molécule synthétique, développée vers la fin des années 40, faisant partie de la famille des bis-guanines. Elle est chargée positivement et possède un caractère hydrophobe et lipophile. Cela lui confère la particularité d'attaquer les membranes bactériennes et les membranes plasmiques des champignons (Gomes et al., 2003). Ce composé est actif à un pH compris entre 5,5 et 7 (milieu acide).

Dans la pratique dentaire, la CHX se retrouve sous la forme de molécule de digluconate de chlorhexidine dans des concentrations de 0,2% à 2%.

#### ❖ Avantages:

##### - Action antibactérienne :

Le spectre antibactérien de la CHX est intéressant car assez large avec une prédominance pour les Gram + (Russell et Day, 1993). Par contre elle ne doit pas être considérée comme un antiviral efficace car son activité se limite à l'enveloppe lipidique des virus (Park et Park, 1989).

### - **Activité anti-fongique :**

L'activité anti-fongique des solutions de gluconate de chlorhexidine est significativement moins importante que celle de l'hypochlorite de sodium (Mohammadi et Abbott, 2009) même si elle apparaît très efficace contre *C. albicans*.

### - **Chlorhexidine et biofilm :**

Même si la CHX agit sur les biofilms, elle ne peut pas les détruire complètement. Il a donc été démontré que son efficacité était moins importante que le NaOCl (Mohammadi et Abbott, 2009).

### - **Chlorhexidine et rémanence « Substantivité » :**

La dentine traitée avec la chlorhexidine acquiert une rémanence anti-bactérienne (Khademi et al., 2006). Les ions positifs relargués par la CHX peuvent être absorbés par la dentine et prévenir la colonisation bactérienne jusqu'à 72h au-delà du temps d'application (Mohammadi et Abbott, 2009).

### - **Moins cytotoxique :**

Il s'avéra que la chlorhexidine à 2% était moins toxique que le NaOCl à 5,25% et que ses effets s'estompaient plus rapidement (régénération tissulaire plus rapide, pas de guérison totale obtenue avec le dakin après 14 jours et guérison plus lente).

- Pas d'altération de la dentine (dureté et rugosité): testé pour une concentration de 0,2%.

#### ❖ **Inconvénients:**

### - **Pas d'action protéolytique :**

les études ont montré que la CHX n'avait aucune action solvante sur les tissus. C'est l'un de ses inconvénients majeurs à l'inverse de l'hypochlorite de sodium (Mohammadi et Abbott, 2009).

### **Cytotoxicité – Allergie :**

L'hypersensibilité à la chlorhexidine est extrêmement rare. Dans l'ensemble, aux concentrations recommandées, la biocompatibilité de la chlorhexidine est acceptable (Mohammadi et Abbott, 2009). Mais; aux concentrations utilisées en endodontie, tout aussi cytotoxique que le NaOCl.

- **Moins efficace sur les Gram négatives que sur les gram positives.**

### - **Inhibition par des protéines de l'exsudat inflammatoire :**

dans le cadre d'une dent purulente, l'effet de la CHX serait inhibé par l'albumine (protéine retrouvée au sein de l'exsudat inflammatoire péri-apical).

#### ❖ **Place dans l'irrigation**

La chlorhexidine a été proposée comme irrigant canalaire en endodontie pour sa moindre toxicité, sa rémanence et son action supérieure notamment sur *C. albicans*, qui est fréquemment retrouvé dans certains échecs endodontiques.

Elle est utilisée par ailleurs en irrigation finale dans les cas de reprise de traitement endodontique où l'on peut s'attendre à une forte colonisation des bactéries Gram+.

### **\*Interactions entre les irrigants\***

#### **- NaClO/EDTA:**

les solutions à base d'EDTA interagissent fortement avec l'hypochlorite de sodium (Baumgartner et Ibay, 1987). En effet, l'EDTA réduit immédiatement la concentration en chlore de la solution, rendant ainsi l'hypochlorite de sodium inefficace sur les bactéries et les résidus nécrotiques (Zehnder *et al.*, 2005). Par conséquent, il serait préférable que l'EDTA ne soit pas associé (mêlé) à l'hypochlorite de sodium et il en va de même pour les gels à base d'EDTA sans précautions particulières (Hulsmann *et al.*, 2003 ; Zehnder, 2006) :

Les solutions d'EDTA et d'hypochlorite de sodium doivent être utilisées séparément après séchage des canaux.

Dans le cas où des gels à base d'EDTA sont utilisés notamment pendant la phase de mise en forme canalaire, un rinçage abondant au NaClO est indispensable après chaque passage instrumental jusqu'à obtention d'un liquide d'irrigation clair pour «rincer» l'EDTA qui pourrait subsister.

#### **- NaOCl/Chlorhexidine :**

une réaction acido-basique se déroule entre les molécules de CHX et de NaOCl lorsqu'elles sont mélangées. Cette réaction aboutit à la formation d'une substance insoluble de couleur marron, contenant la parachloroaniline (PCA). La PCA et ses dérivés sont toxiques, mutagènes et carcinogènes. De plus, ce précipité insoluble pourrait agir comme une couche de smear layer empêchant une bonne étanchéité de l'obturation canalaire.

#### **- EDTA/Chlorhexidine :**

Il se forme un précipité rose insoluble dont il est difficile de se débarrasser. Un rinçage à l'alcool permettrait d'en venir à bout. Cela devient contraignant pour le praticien car il lui faudra réaliser une étape supplémentaire lors de la désinfection canalaire.

## **I-2- LA MÉDICATION EN INTER SÉANCE**

Dans certaines situations, telles que l'existence de douleurs préopératoires associées à une parodontite apicale d'origine endodontique, la persistance d'un suintement canalaire ou encore la présence de résorptions radiculaires, la triade endodontique ne peut être bien conduite. D'où l'intérêt de mettre en place des médicaments intracanaux à des fins antiseptiques. Cette médication ne peut être utilisée qu'après un parage canalaire avec une irrigation suffisante et ne se substitue pas à ces étapes.

## **I-2-1 Hydroxyde de calcium (Ca(OH)<sub>2</sub>)**

### **❖ Mécanisme d'action :**

l'hydroxyde de calcium trouve toute sa place en endodontie pour son effet bactéricide conféré par son pH alcalin et sa capacité biologique de réparation et de reminéralisation. Il agit par un mécanisme chimique impliquant la libération des ions hydroxydes (OH<sup>-</sup>) qui entraînent une altération de la membrane cytoplasmique, une suppression de l'activité enzymatique des bactéries et une inhibition de la réplication de l'ADN. Toutefois, ces effets ne sont possibles que si la molécule entre en contact avec les bactéries, d'où la nécessité d'introduire le médicament jusqu'au tiers apical. Il agit également par un mécanisme physique en créant une barrière qui prévient l'invasion bactérienne entre les séances et en limitant l'espace pour la multiplication des bactéries résiduelles.

**\*\* L'hydroxyde de calcium est plutôt employé en poudre que l'on mélange :**

- soit à l'eau distillée stérile.
- soit au sérum physiologique.
- soit à une solution anesthésique locale sans vasoconstricteur.

- Il existe actuellement de l'Ca(OH)<sub>2</sub> photo polymérisable sous forme d'une pâte unique.

### **\* Propriétés physiques :**

- Peu soluble dans l'eau.

- L'hydroxyde de calcium a la même opacité que la dentine, et aussi c'est un matériau résorbable qui nécessite des renouvellements au cours du trt (apexogenèse et apexification).

### **\* Propriétés chimiques :**

- PH : son PH est compris entre 11,5 et 13, alcalin, il est donc agressif mais sa faible solubilité s'oppose efficacement à la diffusion alcaline toxique.

### **\* Propriétés biologiques :**

- Action anti bactérienne: l'effet bactéricide de l'hydroxyde de calcium lié à la libération d'ion hydroxyde apporte une sécurité complémentaire par le maintien dans le temps un milieu défavorable à la croissance bactérienne.

- Action antiseptique: comme tout antiseptique, il est cytotoxique, mais son manque de solubilité limite en surface cette action toxique.

### **\* Avantages :**

- il ne produit aucune coloration dentaire et le recul sur son utilisation est plus grand ce qui le rend plus facilement utilisable dans une mise en application des procédures de revitalisation chez l'Homme. Il est également peu allergène et n'engendre pas de phénomène de résistance.



- Ainsi, le CaOH représente une alternative viable et crédible face aux PTA. Il paraît être une médication temporaire appropriée aux objectifs de maturation et de régénération radiculaire.

**\* Inconvénients:**

Il pourrait également induire une coagulation péri-apicale, rendant compliquée l'obtention d'un saignement adéquat, et un affaiblissement de la dentine radiculaire a été constaté dès le moment où l'hydroxyde de calcium restait présent plus de six semaines (Andreasen et col., 2006).

**I-2-2 Chlorhexidine (CHX) :**

Le gel de chlorhexidine à 2% a été également proposé comme médication temporaire. Il possède une action sur les Candida et les bactéries Gram+ par effet de rémanence. En effet, ses molécules chargées positivement s'adsorbent sur la dentine et permettent un relargage de chlorhexidine pendant au moins deux semaines, voire douze semaines, prévenant ainsi toute réinfection du canal au cours de cette période.

**I-3- Le MTA (Mineral Trioxide Aggregate):**

Le MTA est un ciment dentaire à base de silicate tricalcique, qui est très largement utilisé en thérapeutique endodontique (chirurgie endodontique rétrograde, apexification, traitement des perforations et coiffage pulpaire). Il possède d'excellentes capacités de scellement lui conférant une grande étanchéité. Ses propriétés physiques, chimiques et biologiques sont essentiellement dues au fait qu'il relargue des ions calcium. De plus, sa prise est possible en présence d'eau ou de sang et sa biocompatibilité est supérieure à celle du CaOH.

Néanmoins, le MTA possède quelques inconvénients :

- Un coût élevé.
- Un long temps de prise (plusieurs heures en milieu humide).
- Une manipulation difficile à cause de sa consistance, même si l'emploi de capsules prédosées améliore ce point.
- Une décoloration dentaire et gingivale a également été observée avec l'utilisation de MTA gris. En conséquence une seconde version sans oxyde de fer, appelée MTA blanc, a été mise au point pour permettre une utilisation esthétique.

**I-3- Le mélange enrichi en calcium (Calcium Enriched Mixture) \* CEM \***

Le mélange enrichi en calcium a été mis au point par Asgary et al. pour essayer de répondre aux inconvénients du MTA. Il est donc utilisé dans les *mêmes* situations que ce dernier.

Le CEM est composé d'oxyde de calcium, de phosphate de calcium, de silicate de calcium et de sulfate de calcium. Malgré une composition différente, celle-ci est proche du MTA. Il est également biocompatible et étanche tout en étant moins onéreux et moins long à prendre. En effet le temps de prise est inférieur à une heure.

**Comme le MTA, le CEM relargue des ions calcium ce qui permet la formation complète d'un tissu dur à son contact et lui confère une biocompatibilité similaire.**

**- Conclusion :**

**À défaut de trouver un irrigant idéal, certaines recherches s'orientent vers l'optimisation des agents d'irrigation afin de potentialiser leur action. C'est dans cette optique que le laser a été introduit en endodontie. Le jour où l'irrigant idéal, couplé à une préparation et une obturation idéales sera découvert, la notion d'échec endodontique ne sera plus d'actualité.**

**UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3  
FACULTE DE MEDECINE  
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE  
SERVICE D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE / ENDODONTIE**

**Cours de 3<sup>ème</sup> année OC/E**

**La zone interproximale et le syndrome du septum**

**Dr BOUDEN. N**

**Année universitaire 2020/2021**

## La zone inter-proximale

### I. Définition:

La zone inter proximale est un ensemble anatomique et fonctionnel délimité par deux dents adjacentes en contact.

Elle comprend des éléments dentaires et parodontaux :

1. Les fossettes et les crêtes marginales,
2. Les faces proximales,
3. Le point ou surface de contact inter-dentaire,
4. La papille gingivale,
5. Le septum alvéolaire.

### II. Anatomie:

Il est important de bien connaître l'anatomie des éléments constitutifs de cette zone pour pouvoir ultérieurement la restaurer dans de bonnes conditions:

#### 1- Les éléments dentaires:

##### Les crêtes marginales:

Sont des élévations linéaires de la face occlusale des dents cuspidées et de la face linguale ou palatine des incisives et des canines.

Elles assurent la jonction entre la cuspide vestibulaire et linguale des dents pluricuspidées et entre le bord libre et le cingulum des dents monocuspidées.

##### Les faces proximales:

C'est une surface convexe qui devient concave vers le collet se termine par une partie rectiligne au voisinage de la gencive.

##### La zone de contact :

Un contact inter-proximal est un affrontement des dents adjacentes dans la continuité de l'arcade dentaire.

Le point de contact interdentaire se définit comme étant **la zone de contact** entre les faces proximales de 2 dents adjacentes.

Au niveau de chaque dent, les contacts interproximaux sont plus proches du **bord incisif** (dents antérieures) ou de **la face occlusale** (dents postérieures).

\_ Chez le jeune ; il est sensiblement situé

**Toutes les dents du groupe incisivo-canin:** dans le 1/3 vestibulaire et dans le 1/3 incisif

**Pour les dents cuspidées:** les zones de contact se trouvent:

Dans le sens vestibulo-lingual à la jonction entre le 1/3 vestibulaire et le 1/3 médian

Dans le sens occluso-cervical à la jonction entre le 1/3 occlusal et le 1/3 médian.

\_ Chez l'adulte ; par suite d'usure inter proximale consécutive à la mobilité des dents durant la mastication, on parle de **surface de contact**.

## 2- Les éléments parodontaux:

**L'espace inter-proximal:** Autour de ces points de contact inter-proximaux vont s'organiser les quatre embrasures: occlusale, cervicale, vestibulaire et linguale ou palatine.

### La papille gingivale:

C'est la portion de gencive libre qui comble l'espace inter-dentaire de deux dents adjacentes en contact (petite [excroissance](#) triangulaire de la [gencive](#))

Chez le sujet jeune, l'espace inter-proximal est rempli par la papille, celle-ci se subdivise en deux papilles vestibulaire et linguale séparées par une dépression « le col inter dentaire ».

Avec l'âge, cette papille a tendance à libérer progressivement cette espace.

Cette zone est particulièrement fragile parce qu'elle est peu kératinisée (n'étant pas soumise aux stimulations fonctionnelles).

### Le septum alvéolaire:

Il représente la portion de l'os alvéolaire située entre les racines de deux dents adjacentes,

C'est un os spongieux (fragilité face à toute sorte d'agression), limité par deux corticales (externe et interne),

Il sert de support à la papille gingivale,

Sa forme est en fonction de la convexité des faces proximales (plus elles sont convexes, plus les septa sont larges dans le sens antéro-postérieur).

## III. **Physiologie de la zone inter-dentaire:**

1. Le point de contact inter-dentaire assure le positionnement et la transmission des forces inter-dentaires lors de la mastication (les forces de la mastication ont une composante verticale et une composante perpendiculaire au grand axe des dents. Cette dernière tend à faire basculer la dent dans un plan vertical mésio-distal et sollicite donc les points de contact distal et mésial).

Le point de contact interdentaire aide donc au maintien de la dent dans son alvéole.

2. Le point de contact inter-dentaire assure le guidage des dent lors de l'éruption dentaire.
3. Le point de contact assure la protection de la papille inter-dentaire et de ses composants parodontaux (le complexe parodontal interproximal est particulièrement vulnérable, en particulier aux attaques érosives du bol alimentaire lors de la mastication)

**Lors de la mastication**, les aliments écrasés par les dents antagonistes se répartissent selon deux directions:

**- La plus grande partie** suit le versant occlusal de la crête marginale pour être broyée,

**- L'autre partie plus faible**, est guidée par le versant proximal vers la zone de contact qui la sépare en deux masses, celles-ci glissent le long des faces vestibulaires et linguales de la papille.

Dans ce cas il n'y a pas de stagnation alimentaire inter-dentaire, donc il y'a très peu de risque d'installation de carie proximale.

#### **IV. Modifications physiologiques de la région inter-proximale:**

La denture **d'un adolescent** présente des contacts **punctiformes** entre chaque dent.

Chez **les personnes âgées** on assiste aux modifications suivantes :

- Usure proximale et occlusale,
- Abrasion des crêtes marginales,
- Le point de contact devient une surface de contact,
- Sillon dentaire devient une fente,
- L'espace inter proximal augmente de volume et la papille à tendance à se rétracter en absence d'inflammation.
- Le bol alimentaire est toujours broyé mais l'écoulement est plus vestibulaire que linguale à cause de la surface de contact,
- Stagnation alimentaire au niveau de l'espace inter dentaire (favorisée par les zones concaves et par l'affaissement de la papille)
- Récession gingivale,
- Apparition de lésions carieuses et de pathologies parodontales.

## V. Pathologie de la zone inter-proximale:

Dès que l'intégrité anatomique est atteinte, ou s'il existe des dysharmonies dans le rapport des dents entre elles, il apparaît rapidement :

- Rétention de la plaque bactérienne, et des dépôts alimentaires,
- Lésions carieuses sur les faces proximales,
- Approfondissement du sillon gingival.
- Migration de l'attache épithéliale,
- Destruction des fibres superficielles du LAD.
- Résorption osseuse (poche parodontale).

## Le syndrome du septum

### I. Définition:

Inflammation des tissus de l'espace inter-dentaire, d'abord la gencive, puis (si rien n'est fait) l'os alvéolaire, et qui se termine par la destruction du septum osseux et une infection avec un petit abcès localisé entre les deux dents concernées.

### II. Etiologies:

Soit:

- Ouverture
- Etranglement de l'espace interdentaire.

#### Causes occlusales:

- Cuspide plongeante: cuspide épargnée qui reste en surplomb au dessus de la table occlusale.
- Perte de calage mésio distal (extraction non compensée).

#### Causes fonctionnelles:

- Déglutition atypique avec interposition linguale qui peut provoquer des versions et des diastèmes.

#### Causes morphologiques:

- Anomalies de formes (microdontie généralisée)
- Malposition dentaire.

**Caries proximales:** rétention de débris alimentaires et irritation mécanique de la papille.

**Causes iatrogènes:**

- Restauration défectueuse: directe ou indirecte.
- Couronnes prothétiques mal ajustées.
- Obturation débordante ou mal polies.
- Résidus de ciment de scellement.

**Tous défauts de point de contact provoquent une rétention alimentaire**

Ce tassement alimentaire va d'abord une action mécanique entraînant la destruction de l'attache épithéliale et favorise secondairement la prolifération bactérienne.

L'épithélium de jonction migre apicalement et l'inflammation se propage dans l'os alvéolaire.

**III. Symptomatologie:**

**1. Signes subjectifs:**

1. Tassement alimentaire avec sensation de compression et une envie urgente de déloger les débris,
2. Sensation de mauvais goût,
3. Douleurs provoqués par la mastication et les variations thermiques,
4. Douleurs spontanés peuvent exister plus ou moins intenses, parfois diffuse même pulsatiles. Ces douleurs peuvent être violentes et mal localisables, souvent confondues avec les douleurs de pulpites.

**2. Signes objectifs:**

L'inspection:

Rétention alimentaire (avec une sonde mousse)

Hypertrophie de la papille gingivale de couleur rouge (enflammée) , parfois violacée

Hémorragie spontanée et provoquée (calme passagèrement la douleur)

La palpation: le signe pathognomonique; la palpation bi-digitale de la papille inter-dentaire qui provoque une douleur plus ou moins intense.

Sensibilité à la pression des antagonistes (sensation de dent longue) et à la percussion transversale.



Radiologie (Retro alvéolaire ou bite wing).

Peut montrer :

- La présence ou non de caries proximales, d'obturation débordantes,
- Un défaut du point de contact proximal,
- Un élargissement desmodontal,
- Une lyse du septum inter dentaire plus ou moins avancée selon la gravité de la lésion.

**3. Signes généraux :** Le plus souvent nuls

- Cependant les algies entraînant une altération de l'état général (insomnie, anorexie ...)
- On peut noter une adénopathie sous maxillaire ou sous angulo-maxillaire.
- Dans le cas de lésion ancienne, on peut noter une diapneusie sur la muqueuse jugale.

**IV Diagnostic :**

**IV-1 Diagnostic différentiel: se discute avec;**

**La pulpite symptomatique:**

- Carie atteignant la pulpe
- Sysymptomatologie

**Alvéolite:**

- Dent extraite: alvéole vide

**Parodontite apicale symptomatique:**

- Sensibilité à la percussion
- Sensation de dent longue

**IV-2 Diagnostic positif:**

Repose sur:

1. La présence d'une inflammation de la papille gingivale (rougeur et saignement au contact)
2. Bourrage alimentaire,
3. Palpation bi-digitale +,
4. Douleurs au moment des repas, qui s'arrêtent après nettoyage de la zone interproximale,
5. Image radio.

## **V Traitement:**

### **V-1 Etiologique:**

Supprimer toutes les causes responsables du passage alimentaire:

1. Traiter les caries proximales.
2. Recréer un point de contact adéquat à la dent (suppression d'une obturation ou d'un fragment d'obturation ayant basculé dans l'espace inter-dentaire).
3. L'exérèse d'un corps étranger logé dans cette espace.
4. Effectuer des réglages occlusaux.
5. Restauration correcte des crêtes marginales.
6. Les prothèses inadéquates doivent être corrigées ou refaites.

### **V-2 Symptomatique:**

1. Nettoyage de l'espace inter dentaire.
2. Sous anesthésie, curetage de la poche et éviction de l'hypertrophie papillaire Si elle existe.
3. Hémostase a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
4. Mise en place d'une mèche imbibée d'eugéno1 (calmer la douleur) sans dépasser 10 minutes.
5. Traitement d'ordre général: antalgique si nécessaire.
6. La préconisation de réaliser des bains de bouche à base de chlorhexidine à 0,2% deux fois par jour pendant une semaine.
7. Conseils d'hygiène bucco-dentaire.

#### **En présence d'une hypertrophie papillaire importante :**

Résection au bistouri « papillectomie » et on place un ciment de protection pendant quelques jours ce ciment empêche la formation d'une nouvelle papille flottante.

#### **En cas d'une poche parodontale supra osseuse :**

Curetage soigneux de la poche sous anesthésie locale, ce curetage supprime le tartre, le ciment nécrosé et le tissu de granulation.

## V-3 Prophylactique:

### Par les praticiens:

- ✓ Pratiquer régulièrement et soigneusement des détartrages.
- ✓ Traitement des caries dentaires.
- ✓ Correction de toute obturation défectueuse/prothèse.
- ✓ Compenser les pertes dentaires.

### Par les patients:

- ✓ Instaurer une bonne hygiène bucco-dentaire dont les techniques et les principes sont enseignés par le praticien.

## VI Pronostic:

Si le traitement est relativement rapide, les pertes tissulaires seront minimales.

Certains cas de syndrome du Septum peuvent être responsables de véritables nécroses osseuses qui peuvent nécessiter un traitement chirurgical.

## VII Evolution et complication:

Si aucun traitement n'est entrepris, l'évolution s'oriente vers **une atteinte de l'attache épithéliale**, puis **une destruction de l'attache conjonctive**, enfin des **lyses de l'os alvéolaire** peuvent apparaître :

- Parodontolyse complexe avec mobilité dentaire;
- Carie du ciment ;
- Abscesses parodontales;
- Pulpite à retro;
- Abscesses intra osseux.

### **Comment savoir si un point de contact est bon ?**

Le meilleur test est **le fil de soie**: si le fil ne passe pas, c'est parce que le point de contact est collé.

S'il passe et se déchire, c'est parce que le point de contact n'est pas ponctuel, ou l'obturation est débordante.

Lorsque le point de contact est bon, le fil de soie doit passer en faisant un 'clic', et doit ressortir de même, sans se déchirer; il doit circuler librement dans l'espace inter dentaire et n'accrocher nulle part.

### **Conclusion:**

L'importance d'un point de contact adéquat, évite de gros désagréments (inconfort, douleur...) d'où l'importance d'une restauration de bonne qualité respectant les divers points anatomiques (crête marginale, point de contact...)

**« Mieux vaut prévenir que guérir »**