

Thérapeutiques endodontiques des dents temporaires

1. Introduction

2. Rappel :

2-1 Anatomie endodontique des dents temporaires

2-2 Incidence de l'anatomie endodontique des dents temporaires sur le déroulement du traitement endodontique

3. Bilan pulpaire :

4. Formes cliniques des pathologies endodontiques

4-1 Inflammation pulpaire des dents temporaires :

4-2 Nécrose pulpaire sans complications parodontales :

4-3 Nécrose pulpaire avec complications parodontales :

4-4 Atteinte de furcation de la dent temporaire :

5. Thérapeutiques endodontiques sur dents temporaires

5-1 Objectifs des traitements endodontiques

5-2 Décisions thérapeutiques :

5-3 Les différentes thérapeutiques endodontiques sur dents temporaires

5-3-1 Sur dent vivante :

5.3.1.1. La pulpotomie :

5.3.1.1.1. Pulpotomie partielle

5.3.1.1.2. Pulpotomie cervicale

Définition :

Indications / contre-indications :

Protocole opératoire :

➤ Pulpotomie fixatrice :

➤ Pulpotomie non fixatrice :

A. Oxyde de zinc-eugénol

B. Pulpotomie avec des matériaux contenant du calcium :

Pulpotomie avec le MTA

Pulpotomie a la Biodentine :

Pulpotomie avec l'hydroxyde de calcium

➤ Pulpotomie avec renforcement du caillot pulpaire radiculaire :

Pulpotomie au sulfate ferrique :

Utilisation du PRF dans la pulpotomie des dents temporaires

Pulpotomie au LASER et à l'électrochirurgie :

○ Le LASER (Light Amplification Stimulated Emission of Radiations)

○ L'électrochirurgie

5-3-1-1-3 Pronostic de la pulpotomie :

5-3-1-2 La pulpectomie :

Définition :

Indications / contre-indications

Protocole opératoire

- Le temps coronaire
- Temps radiculaire
 - Evaluation de la longueur de travail :
 - A l'aide de la radiographie préopératoire
 - A l'aide d'un localisateur d'apex
 - A l'aide de tableaux de longueurs
 - Mise en forme canalaire :
 - Mise en forme par des instruments manuels
 - Mise en forme par des instruments rotatifs
 - Autres instrumentations utilisées :
 - L'irrigation :
 - Solutions d'irrigation :
 - Hypochlorite de sodium
 - Chlorhexidine
 - Sérum physiologique
 - EDTA (acide éthylène diamine tétracétique) et acide citrique
 - Activation de la solution d'irrigation
 - Obturation canalaire
 - Matériaux d'obturation
 - Pâte oxyde de zinc eugénol
 - Hydroxyde de calcium
 - Oxyde de Calcium
 - Pâte iodoformée
 - Autres pâtes mélangé a l'iodoforme:

5-3-2 Traitement endodontique des dents nécrosées

5-3-2.1 Définition

5-3-2.2 Principe :

5-3-2.3 Indication

5-3-2.4 Technique

5-3-3 Reconstitution coronaire

5-3-3.1 Ciment verre ionomère

5-3-3.2 Résine composite

5-3-3.3 Coiffe pédodontique préformée

5-3-4 Contrôle post –opératoire

6. les complications des traitements endodontiques sur dents temporaire

7. Intérêts du CBCT dans l'endodontie des dents temporaires

8. Conclusion

1. Introduction

Suite à leur anatomie variable dans le temps, les traitements des dents temporaires seront toujours menés en fonction de leur stade physiologique. Seules celles en phase de maturité (stade 2) seront accessibles à toutes les thérapeutiques. Partant, les coiffages pulpaire et la pulpectomie sont, dans l'ensemble, plus rarement pratiqués que la pulpotomie qui reste le traitement pulpaire le plus approprié en denture temporaire.

2. Rappel :

2-1 Anatomie endodontique des dents temporaires

- L'épaisseur des tissus durs est faible rendant le volume pulpaire proportionnellement large
- Le diamètre important des tubuli dentinaires favorise la pénétration bactérienne
- Les cornes pulpaire sont longues et effilées donc proche de la surface amélaire
- Le plancher pulpaire présente de nombreux canaux pulpo-parodontaux communiquant avec l'espace inter-radiculaire
- L'anatomie canalaire est complexe avec de nombreux canaux accessoires
- Les racines sont divergentes avec finesse de leur apex

2-2 Incidence de l'anatomie endodontique des dents temporaires sur le déroulement du traitement endodontique

- Les dents temporaires sont plus petites. L'épaisseur de l'émail et de la dentine est plus fine.
- La distance surface occlusale - plancher plus courte
- Les racines sont divergentes et incurvées augmentant le risque de perforation apicale ou de la furcation : **précourber tous les instruments afin de réduire les risques de perforation**
- L'élimination complète du tissu nécrotique par instrumentation reste difficile, Une irrigation à l'hypochlorite de sodium est recommandée sur 2 RDV pour aider à dissoudre les tissus nécrotiques
- **Eviter de placer les instruments et les matériaux d'obturation au-delà de l'apex radiographique**, afin de ne pas endommager le bourgeon permanent

3. Bilan pulpaire :

- Déterminant pour le **choix d'un traitement approprié** et un **bon pronostic**
- **Repose sur l'examen clinique, l'histoire de la symptomatologie et la réponse aux différents tests**
- L'examen radiographique permet d'apprécier le stade physiologique, visualiser la morphologie radicaire et la proximité du germe sous-jacent et enfin objectiver les résorption interne et les atteintes périapicales

Diagnostic pulpaire	Vitalité avec inflammation pulpaire chronique partielle coronaire	Inflammation pulpaire totale	Nécrose pulpaire partielle /totale
Observation clinique			
• Gencive		Gonflement	Gonflement Abscessus parulique
• Dent			Couleur grise
Palpation		Mobilité augmentée	Mobilité augmentée Fluctuation de la muqueuse
Test de sensibilité			
• Anamnèse	Douleurs provoquées	Douleurs spontanée	Douleurs à la mastication
• Au froid	+	+	-
• Electrique	+	+	-
• Percussion	-	-	+
Examen radiographique	Intégrité de la lamina dura	Intégrité de la lamina dura	Radioclarité périapicale Résorption externe
Saignement lors de l'effraction pulpaire per-opérateur	Hémostase possible après pulpotomie cervicale	Hémostase impossible après pulpotomie cervicale	Pas de saignement

4. Formes cliniques des pathologies endodontiques

4-1 Inflammation pulpaire des dents temporaires :

Réversible

- Inflammation chronique confinée à la chambre pulpaire

Irréversible

- La **symptomatologie** est **rare**, et évolue rapidement vers la nécrose sans symptomatologie douloureuse.
- **Douleur** de **courte durée** et **cède** rapidement **aux antalgiques**
- Rencontrée principalement sur la dent temporaire au stade 2 avec apex fermé : au stade 1 et 3, la béance apicale et la présence de canaux pulpo-parodontaux permet à l'inflammation de se propager
- **L'hémorragie** pulpaire est **incontrôlable**

4-2 Nécrose pulpaire sans complications parodontales :

- Indolore
- La nécrose peut intéresser tout ou une partie de la pulpe radiculaire
- Radiologiquement pas de signes parodontales associés et pas de résorption radiculaire

4-3 Nécrose pulpaire avec complications parodontales :

Les signes cliniques sont les mêmes que ceux des dents permanentes

- **Douleurs** et **altération de l'état général** pouvant être associés à une **cellulite**
- La **radio** permet d'apprécier l'importance de la **destruction osseuse périradiculaire**
- Au niveau de la **gencive** on peut observer une **rougeur** un **œdème** et un **abcès** ou une **fistule**
- La **palpation du vestibule** objective la présence d'une **dépression signe d'une résorption de l'os alvéolaire**
- La forme aiguë est observée au niveau de la dent temporaire mature (stade 2)
- La forme chronique est fréquente au stade 3

4-4 Atteinte de furcation de la dent temporaire :

La faible épaisseur du plancher de la chambre pulpaire et la multitude des canaux pulpo-parodontaux ont pour conséquence une atteinte très fréquente de la zone inter-radiculaire

Au stade avancée l'apparition d'une parulie en est le signe clinique

5. Thérapeutiques endodontiques sur dents temporaires

5-1 Objectifs des traitements endodontiques

- Eviter la perte prématurée de la dent temporaire
- Conservation de la longueur d'arcade
- Conservation de l'espace pour l'éruption de la dent permanente
- Éviter l'éruption ectopique ou inclusion des prémolaires
- Eviter la mésialisation de la première molaire
- Eviter la déviation du point inter-incisif
- Eviter l'extrusion de la dent antagoniste
- Eviter l'apparition des parafunctions

5-2 Décisions thérapeutiques :

La décision thérapeutique dépendra de :

- **L'état physiopathologique de résorption des racines** indicateur d'une modification du potentiel de cicatrisation de la pulpe par ex le diagnostic de nécrose pulpaire au stade 3 l'avulsion doit être préféré
- La **coopération** de l'enfant : le diagnostic d'une nécrose pulpaire sur une molaire de stade 2 chez un enfant de 4 ans non coopérant oriente le traitement vers l'avulsion
- Le **contexte médical** et/ou **local** tel que les polycaries entraîne des traitements moins conservateurs
- **L'agénésie de la dent succédanée repousse les indications de pulpectomie afin de maintenir l'espace et la fonction masticatoires jusqu'à la période de denture permanente stable**

5-3 Les différentes thérapeutiques endodontiques sur dents temporaires

5-3-1 Sur dent vivante :

5.3.1.1. La pulpotomie :

Thérapeutique de choix pour les dents temporaires présentant une pulpe saine ou partiellement enflammée

5.3.1.1.1. Pulpotomie partielle

- Ménager une place suffisante pour le matériau de coiffage et d'effectuer une obturation étanche
- Une petite brèche est faite avec une fraise diamantée au niveau de l'exposition pulpaire sous irrigation
- Le biomatériau (CaOH₂ ou MTA) est déposé sur la brèche afin de stimuler la formation dentinaire

5.3.1.1.2. Pulpotomie cervicale

Définition :

C'est l'extirpation de toute la pulpe camérale et le coiffage avec un biomatériau de la pulpe radiculaire saine.

Indications / contre-indications :

Indications	Contre-indications
• d'une inflammation pulpaire confinée à la pulpe camérale, • d'effractions pulpaires carieuses, traumatiques ou mécaniques, • de délabrements coronaires importants, • d'enfants à haut risque carieux, • de dents asymptomatiques, • d'une résorption radiculaire < 2/3.	• des contre-indications d'ordre général, • un abcès, une fistule, • une mobilité pathologique, • une résorption externe pathologique, • une résorption interne, • une radio clarté périapicale ou inter radiculaire, • des calcifications pulpaires, • une hémorragie incontrôlable après extirpation complète de la pulpe camérale.

Protocole opératoire :

- Radiographie pré-opératoire
- Anesthésie locale
- Mise en place du champ opératoire
- Curetage de la lésion carieuse en commençant par les parois
- Désinfection à la chlorhexidine à 0,2%
- Localisation de l'exposition pulpaire
- Elimination du plafond pulpaire par la corne exposée à l'aide d'une Fraise
- Extirpation de la pulpe camérale avec une fraise boule diamantée montée sur CA bague rouge
- Rinçage à l'hypochlorite 2,5%
- Hémostase (5min) : une boulette de coton stérile imprégnée de sérum physiologique est maintenue dans la cavité pendant le temps de l'hémostase (5 min) ; Si celle-ci n'est pas obtenue : effectuer une pulpectomie.
- Phase fixatrice ou non
- Mise en place du matériau de coiffage
- Obturation étanche

➤ Pulpotomie fixatrice :

- La pulpotomie fixatrice au formocrésol a été largement utilisée depuis Sweet (1932).
- Le protocole : fixer les filets radiculaires 5 minutes, puis obturer la chambre pulpaire avec de l'OZE + formocrésol.
- Composition du formocrésol : 19 % formaldéhyde, 35 % crésol, 15 % glycérine, dilués dans 100 ml d'eau distillée.
- Application clinique : boulette de coton essorée imbibée de formocrésol placée 3–5 minutes après hémostase, en évitant le plancher pulpaire.
- Certains auteurs laissent le coton imbibé une semaine sous un pansement de type IRM®. Ils retirent par la suite puis réalisent le soin définitif.
- Le formaldéhyde est considéré mutagène et potentiellement cancérogène.

- Depuis environ 20 ans, des alternatives plus sûres, comme le glutaraldéhyde, sont proposées pour remplacer les formaldéhydes.

➤ **Pulpotomie non fixatrice :**

A. Oxyde de zinc-eugénol

- Par l'utilisation d'eugénolate de zinc sans fixation préalable, mais l'eugénol étant irritant et cytotoxique, l'utilisation d'un eugénate à prise rapide (IRM®) est préférable afin de limiter la diffusion de l'eugénol dans la pulpe radiculaire.



A : Radiographie prise 3 mois après la pulpotomie de la 73. Image d'un pont dentinaire au niveau de l'amputation de la pulpe radiculaire, en dessous duquel on remarque un début d'élargissement canalaire (R).

B : Radiographie prise 6 mois après la pulpotomie. Une résorption inflammatoire (R) s'est développée en dessous de l'obturation

C : Radiographie prise 12 mois après la pulpotomie. La résorption inflammatoire (R) a détruit toute la racine de la 73.

B. Pulpotomie avec des matériaux contenant du calcium :

Pulpotomie avec le MTA

- Provoque moins d'inflammation et de nécrose qu'avec le formocrésol
- Bonnes propriétés biologiques : Il stimule la production de cytokine par les fibroblastes, permettant de stimuler la formation de tissus durs (dentine).
- Propriétés antibactériennes par son pH alcalin
- L'adaptation marginale, les propriétés d'étanchéité sont plus grandes que celles des autres matériaux.
- Il est mélangé à de l'eau distillée au proportion 3/1 pour obtenir un gel colloïdal avec un pH de 13 qui sera déposé avec une épaisseur de 2-3mm puis sera recouvert par un matériau de restauration au CVI
- Il met environ 4 heures à atteindre sa dureté maximale

Pulpotomie a la Biodentine :

- Il faut obtenir l'hémostase puis il est appliqué au contact pulpaire.
- Remplir entièrement la cavité et la laisser en place pendant quelques semaines, voire quelques mois, puis enlever la 3-4 mm pour une restauration définitive.
- La propriété intéressante de la Biodentine® est son potentiel à former un pont dentinaire

Pulpotomie avec l'hydroxyde de calcium

- La forme magistrale peut être utilisée, bien que très rarement ; il peut provoquer des résorptions internes
- Pour pallier à cet inconvénient : utilisation d'agent hémostatiques ou l'électrocoagulation de la pulpe
- Cependant au stade I, c'est le seul produit qui permet de préserver la radiculogénèse.
- **L'hémostase est effectuée** et de la **pâte d'hydroxyde de calcium est appliquée** contre les entrées canalaies. Ensuite une **obturation** avec un **eugénate** à prise rapide permet de supporter le matériau de restauration. Puis la dent est **restaurée définitivement** (amalgame, une coiffe préformée, composite)

➤ Pulpotomie avec renforcement du caillot pulpaire radiculaire :

L'objectif de toute pulpotomie gardant la pulpe vivante est

- D'obtenir un caillot sanguin à l'entrée de chaque pulpe radiculaire de façon à assurer une mise en place aisée du matériau de pulpotomie
- D'empêcher la diffusion des composants qui pourraient aggraver la pulpe radiculaire. (L'eugénol peut diffuser dans la pulpe et peut potentiellement aggraver celle-ci)

Pulpotomie au sulfate ferrique :

- Utilisé à une concentration de 20%.
- Il produit une réaction inflammatoire locale et réversible des tissus mous : il permet de former ou renforcer un caillot sanguin.
- Réagit avec le tissu pulpaire pour former une couche protectrice de complexe ferrique-proteines
- Appliqué sur le moignon pulpaire par une microbrosse ou une boulette de coton pendant 15sec puis rincé et séché
- Puis un matériau de type oxyde de zinc-eugénol est appliqué une fois qu'il n'y a plus de saignement.
- La dent peut être restaurée à l'aide d'un matériau de restauration ou d'une coiffe préformée.

Utilisation du PRF dans la pulpotomie des dents temporaires

- L'utilisation du PRF en pulpotomie des dents temporaires repose sur un protocole simple : Après **amputation de la pulpe camérale** et contrôle de **l'hémostase**, un **caillot de PRF** obtenu par centrifugation du sang du patient est **placé** directement **sur les orifices canaux**.
Il libère progressivement des facteurs de croissance favorisant la cicatrisation pulpaire, la formation de tissu réparateur et la réduction de l'inflammation.
- Dans une étude clinique comparant le PRF au MTA comme agents de pulpotomie dans les molaires temporaires, les auteurs ont évalué les résultats cliniques et radiographiques à 3 et 6 mois. Avec un taux de succès d'environ 90 % dans le groupe PRF, Ces résultats suggèrent que le PRF constitue une alternative fiable au MTA pour la pulpotomie des dents temporaires, offrant une **bonne cicatrisation et une stabilité radiographique à court terme**
- Les limites : l'utilisation du PRF en pratique pédiatrique reste limitée en raison du prélèvement sanguin, et nécessite des études longitudinales sur le long terme avant de devenir un standard thérapeutique.

Pulpotomie au LASER et à l'électrochirurgie :

○ Le LASER (Light Amplification Stimulated Emission of Radiations)

- Le LASER a de nombreux avantages :
 - Contrôle de l'hémostase
 - Stimulation des cellules de la pulpe
 - Un avantage en dentisterie pédiatrique : pas de contact avec les instruments mécanisés.
 - Une diminution de la charge bactérienne
 - La formation d'un pont dentinaire lorsque.
- Le laser Er : YAG permet de réaliser l'ouverture de la chambre pulpaire puis l'hémostase.
- Le laser CO2 et Le laser Nd : YAG utilisés pour réaliser l'hémostase lors de la pulpotomie

○ L'électrochirurgie

- Un courant électrique haute fréquence est localement utilisée. Cela permet l'électro-section ou encore l'électrocoagulation.
- Ces propriétés coagulantes sont utilisées pour créer l'hémostase puis un matériau de coiffage est placé contre les moignons pulpaire et enfin, la restauration définitive de la dent peut être effectuée.
- La seule **contre-indication** est le **patient porteur de stimulateur cardiaque**.

5-3-1-1-3 Pronostic de la pulpotomie :

Dépend de la biocompatibilité du matériau de coiffage de l'élimination de l'inflammation et du contrôle de l'infection locale

5-3-1-2 La pulpectomie :

Définition :

C'est l'éviction de tout le parenchyme pulpaire suite à une lésion carieuse étendue ou à un traumatisme et l'obturation du système endodontique.

Elle est plus difficile à réaliser au niveau des dents temporaires:

- La morphologie canalaire variée qui rend aléatoire l'extirpation de la pulpe radiculaire.
- La résorption physiologique qui modifie les structures radiculaires.
- Toute manœuvre endodontique doit tenir compte du germe définitif sous jacent.

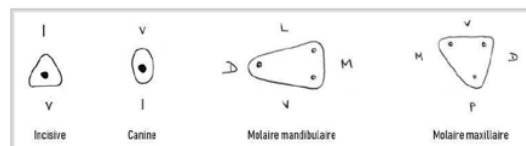
Indications / contre-indications

Indications	Contre-indications
- Présence d'une inflammation pulpaire irréversible, en stade II (stabilité et maturité physiologique) ou début de stade III (résorption) - Pulpotomie sans hémostase possible après 5 minutes de compression avec une boulette de coton stérile et humide.	S'il existe des contre-indications systémiques, • si l'enfant est inapte à coopérer, • si la dent n'est pas restaurable, • en cas de résorption radiculaire pathologique > 2/3, • en cas de résorptions internes, • s'il y a atteinte du sac folliculaire du germe sous-jacent.

Protocole opératoire

- Radiographie pré-opératoire périapicale
- Anesthésie
- Pose du champ opératoire
- Curetage dentinaire complet
 - Le temps coronaire
- Réalisation de la CA à l'aide d'une fraise Zekrya® endodontique montée sur turbine

- Sur une incisive temporaire à une forme triangulaire ;
- Sur une canine temporaire à une forme ovale ;
- Sur une molaire mandibulaire à une forme triangulaire à base mésiale, voire rectangulaire s'il y a deux canaux distaux ;
- Sur une molaire maxillaire à une forme triangulaire à base vestibulaire, voire rectangulaire s'il y a deux canaux mésiaux.



- Repérage des entrées canales
 - Temps radiculaire

➤ Evaluation de la longueur de travail :

A l'aide de la radiographie préopératoire

- Les racines des dents temporaires se rhyzalissant continuellement et de manière asymétrique
- Une LT réduite de 2-3 mm par rapport à l'apex radiographique, permet de préserver le germe sous-jacent.

- Cette technique présente quelques limites telles que l'angulation du tube radiographique, les distorsions d'images, la coopération du jeune patient ou encore les biais d'interprétation liés au praticien

A l'aide d'un localisateur d'apex

- Bonne alternative, car il est difficile d'estimer la position exacte du foramen apical sur une radiographie, car sa position variable dans le temps.

A l'aide de tableaux de longueurs

Heinrich-Weltzien et Kühnisch

Tooth	Root	Mean length of the root (mm)	Length of the root (mm)
Central incisor	-	16.5	16 - 17
Lateral incisor	-	15.0	14 - 16
1st primary molar	Mesiobuccal	16.4	15 - 17
1st primary molar	Mesiolingual	14.2	9 - 15
1st primary molar	Distobuccal	13.1	12 - 15
1st primary molar	Distolingual	12.7	10 - 15
2nd primary molar	Mesiobuccal	15.8	13 - 17
2nd primary molar	Mesiolingual	14.4	11 - 16
2nd primary molar	Distobuccal	14.9	13 - 16
2nd primary molar	Distolingual	14.9	12 - 16

➤ Mise en forme canalaire :

- Les canaux sont incurvés afin de permettre le développement de la dent permanente sous-jacente.
- Il convient donc de **précourber** les instruments pour éviter les perforations.
- Le **cathétérisme** est effectué sous irrigation abondante et sans pression pour ne pas refouler de débris : car ça pourrait aggraver l'infection, causer des douleurs postopératoires et irriter le germe sous-jacent.
- La résorption est plus importante en regard du germe sous-jacent, et la paroi interne des racines fragile : les limes sont utilisées en longeant les murs externes des racines.
- Le saignement peut être dû soit à du **tissu pulpaire résiduel** soit à une **Surinstrumentation**

Mise en forme par des instruments manuels

- **Limes K** : en acier inoxydable ou en NiTi, de diamètres croissants, jusqu'au 30 ou 35, et par un mouvement de rotation horaire d'1/4 de tour, puis un mouvement de pression avec rotation dans le sens anti-horaire.
- **Limes H** : en acier inoxydable ou en NiTi ; utilisable qu'en traction. Utilisées à des diamètres croissants jusqu'au diamètre 30 ou 35.

Mise en forme par des instruments rotatifs

Nous pouvons réunir plusieurs marques de divers fabricants en deux catégories :

- **Les systèmes avec plusieurs instruments**, de conicité et de diamètre variables, et induisant une mise en forme progressive du canal. ProTaper (Dentsply), ProFile (Dentsply), HERO Shaper (MICRO-MEGA), FlexMaster
- **Les systèmes avec un seul instrument**, dont la conicité est variable : sa seule utilisation permet de réaliser la mise en forme canalaire. WaveOne (Dentsply) et One Shape (MICRO-MEGA)
- l'instrumentation rotative présente plusieurs avantages : gain de temps et une meilleure qualité d'obturation aboutissant à une amélioration du pronostic

Autres instrumentations utilisées :

- **Système électro-chirurgical PerFect TCS II** (Coltene) : ce dispositif a pour but d'induire à la lime un **mouvement piézo-électrique** facilitant la mise en forme canalaire.

L'électrode en contact avec une lime insérée dans le canal, mise en fonction en mode « coagulation ». Ce protocole est répété jusqu'à 3 fois pour chaque canal, et avec des limes au diamètre croissant par rapport à l'instrument initialement inséré dans le canal.

➤ L'irrigation :

Solutions d'irrigation :

L'utilisation abondante de solutions d'irrigation pendant et après l'instrumentation mécanique est indispensable, elle participe au succès thérapeutique

Hypochlorite de sodium

- Peu coûteuse, et ses actions antiseptique et bactéricide très efficaces
- Inconvénients : **toxicité** si **propulsé au-delà de l'apex** (destruction de la constriction apicale par rhizalyse, Surinstrumentation ou à une surpression durant l'irrigation) et peut entraîner des **réactions allergiques**.
- Injection lente et passive, en gardant une marge de sécurité de 1 à 3 mm par rapport à la LT, avec une aiguille à sortie latérale.

Chlorhexidine

- La Chlorhexidine **agit plus rapidement que l'hypochlorite** de sodium sur les agents pathogènes présents dans les canaux radiculaires (Goztas2014).
- Action **rémanente** : elle continue à être relarguée durant 48 à 72h : son **action antibactérienne** dure **plus longtemps que l'hypochlorite**.
- Faible toxicité pour les tissus périapicaux et une action rémanente antibactérienne, antifongique et antiseptique. En revanche, elle ne dissout pas les tissus pulpaire vivants (utilisée pour le traitement des dents nécrosées)

Sérum physiologique

- N'est pas toxique mais il ne possède aucune propriété antibactérienne ou solvante.
- Sert au lavage des canaux et à l'évacuation des débris : son indication principale est le rinçage final (après irrigation avec une solution antibactérienne)

EDTA (acide éthylène diamine tétracétique) et acide citrique

- L'élimination de la boue dentinaire améliore le taux de succès de la pulpectomie
- Les irrigants déjà cités ne permettent pas cette élimination : utiliser donc de l'EDTA ou de l'acide citrique.
 - **L'EDTA** sera plus efficace **sous forme liquide** pour cette utilisation
 - **L'acide citrique** est recommandé de l'utiliser **en association avec un autre irrigant**.

Activation de la solution d'irrigation

- L'activation de l'irrigation est aujourd'hui recommandée dans l'endodontie pédiatrique car elle améliore l'élimination des débris, des tissus nécrotiques dans des canaux souvent non accessibles à l'instrumentation. Elle permet également de renforcer l'action de dissolution de l'hypochlorite et d'augmenter l'efficacité du rinçage final
- **EndoActivator** est un système d'irrigation sonique (jusqu'à 10 000 vibrations/min) utilisant un embout en plastique. Il n'injecte pas de nouvelle solution, mais améliore la pénétration et l'efficacité de l'irrigant. Des études récentes montrent qu'il nettoie mieux qu'une seringue, **sans augmenter le risque d'extrusion apicale**.
- **L'EndoVac** est un système d'irrigation basé sur la **pression négative** : L'irrigant est d'abord placé dans la chambre pulpaire. L'EndoVac l'aspire ensuite vers l'apex grâce à une aiguille spécialement conçue, puis le ramène à la surface
Cette aspiration contrôlée permet au liquide d'atteindre efficacement le tiers apical **sans créer de surpression**

➤ Obturation canalair

- Une fois préparés et asséchés, les canaux sont obturés par un **matériau résorbable** qui permettra de ne pas interférer avec l'éruption du germe sous jacent.
- La gutta percha est donc contre-indiquée, sauf en cas d'agénésie de la dent permanente.
- Un lentulo sur CA réducteur est introduit à l'arrêt à la LT.

- Pour le stade II et début de rhizalyse les auteurs recommandent de **retirer 2mm** (Chantal ,2011) puis **activé à vitesse lente** dans le **sens horaire**.
- La pâte est déposée en retirant progressivement le lentulo en action. Il est possible d'utiliser des seringues endodontiques.
- La pâte d'obturation est ensuite tassée sur le plancher avec une boulette de coton stérile ou un plugger

Le problème majeur des matériaux d'obturation est le risque de propulsion dans le périapex, il faudra alors :

- Travailler à une **LT** avec une marge de sécurité de **2 -3 mm** ;
- Mettre des **stops** de mesure sur tous les instruments de travail ;
- Effectuer des **radiographies de contrôle** au cours du traitement Endodontique

Matériaux d'obturation

Le matériau d'obturation idéal de la dent temporaire doit posséder les propriétés suivantes (Pilownic,2017):

- | | |
|--|---|
| - Vitesse de résorption similaire à celle de la racine | - Non irritant pour le périapex et les tissus environnant |
| - Résorbable si projeté dans le périapex | - Désobturation facile |
| - Antiseptique | - Radio-opaque |
| - Adhérent aux parois de la racine | - Ne décolorant pas la dent |

Pâte oxyde de zinc eugénol

Décrite par Sweet en 1930 : le premier matériau à être utilisé pour l'obturation des dents temporaire. Cependant, des études montrent qu'elle ne respecte pas toutes les propriétés du matériau idéal :

- Irritation des tissus environnants ;
- Perturbation du chemin d'éruption de la dent permanente si elle est projetée dans le périapex
- Vitesse de résorption de la pâte plus lente que celle de la dent
- Pouvoir antibactérien limité.

Hydroxyde de calcium

- Sa vitesse de **résorption est plus rapide que celle de la racine** créant ainsi une voie d'accès pour les bactéries.
- Son inconvénient principal : c'est qu'une fois au contact du tissu pulpaire vital, il peut entraîner une cascade de **résorptions radiculaires inflammatoires** : même s'il reste parfois de la pulpe vitale au niveau apical, dans des zones inaccessibles, le phénomène de résorption qui va progresser le long du canal
- Le taux de succès d'une obturation à l'hydroxyde de calcium varie entre 86,7 et 100%

Oxyde de Calcium

- Commercialisé sous le nom de Biocalex®, a été introduit en Europe par Bernard en 1952
- Matériau **biocompatible**, produit un environnement alcalin dans les canaux radiculaires, crée un bouchon apical résistant et pénètre bien dans les tubules dentinaires.
- **Très peu radio-opaque** ce qui rend **difficile le contrôle de l'obturation** et sa **nature expansive** en milieu aqueux entraîne un **risque potentiel de fracture radiculaire**.

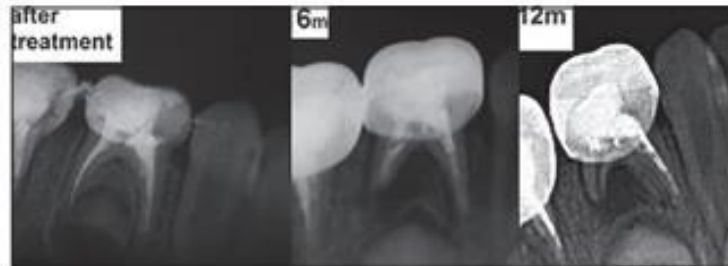
Pâte iodoformée

- Commercialisé sous le nom de Tempophore®, composé d'iode + camphre, thymol et la créosote.
- Des taux de succès ont été rapportés (65 à 100%) cliniquement et radiologiquement
- Bien tolérées par les tissus environnants en cas de projection dans le péri-apex. Mais elles n'ont pas d'effet sur la flore bactérienne endodontique anaérobie.

Autres pâtes mélangé a l'iodoforme:

- **Oxyde de Zinc Eugénol + Iodoforme (de type RC FILL (PDP®))** : Dans beaucoup des études in vivo , l'oxyde de zinc eugénol est un des matériaux comparés, et il reste pour bon nombre de dentistes la référence en terme de traitement radiculaire en denture temporaire.

- **Hydroxyde de calcium + Iodoforme (de type METAPEX (Meta-Biomed®) ou VITAPEX (Neo-Dental®)) :** matériau antibactérien, biocompatible et résorbable, Son usage en denture temporaire est cependant encore peu répandu. La pâte déjà préparée est fournie par le fabricant sous forme de seringue, la mise en place se faisant directement à partir de celle-ci.
- Se résorbe rapidement au niveau de l'apex (1 semaine à 2 mois)
- Est radio-opaque
- Ne durcit pas , Est facilement inséré ou retiré
- N'a aucun effet néfaste sur la dent permanente
- Cumule les effets antibactériens de ses composants (l'hydroxyde de calcium et la pâte iodoformée).



Exemple d'échec radiographique d'une dent traitée avec Metapex

A 12 mois, le matériau s'est totalement résorbé dans la racine distale, et une lésion radio-claire se développe

- **Oxyde de Zinc Eugénol + Hydroxyde de Calcium + Iodoforme (de type ENDOFLAS (Sanlor®)) :**
 - Résorption limitée au matériau extrudé en excès au niveau de l'apex (pas à l'intérieur du canal)
 - Large spectre antibactérien, Il est apte à la désinfection des tubules dentinaires et des canaux accessoires, non accessibles, et se résorbe facilement lors de la rhizolyse physiologique.
 - Peu employé dans l'obturation canalaire des dents temporaires n'est donc pas utilisé dans la pratique quotidienne.
- **Oxyde de Zinc + Hydroxyde de Calcium + Fluoride de Sodium :**
 - La résorption intra-canaire du produit précoce par rapport à la résorption physiologique de la racine.
 - Le relargage de fluor serait bénéfique au germe sous-jacent et pourrait permettre un retard de résorption du matériau, synchronisant celle-ci avec la résorption radiculaire physiologique.
- **Oxyde de Zinc + Propolis :**
 - La propolis est un composant antibactérien naturel, c'est une substance résineuse avec des propriétés anti-infectieuses, cicatrisantes et anti-inflammatoires.
 - Le mélange pâte d'oxyde de zinc et de propolis formera une pâte radio-opaque de consistance adaptée à l'obturation canalaire
- **Oxyde de Zinc eugénol + Aloe Vera :**
 - L'Aloe Vera est une huile essentielle naturelle, avec des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes et antalgiques qui ont poussé les auteurs à tester son efficacité dans l'obturation canalaire des DT
- **Oxyde de Zinc + huile ozonée :**
 - Grâce à ses propriétés antibactériennes, l'huile ozonée a déjà été étudiée en endodontie en tant que médicament intra-canaire et comme irrigant, sans aboutir à un véritable consensus

Un cas particulier peut se présenter :

- Lorsque le germe de la dent permanente est absent : le but est d'assurer la conservation de la dent sur l'arcade le plus longtemps possible : on cherche un matériau qui permettra d'assurer la pérennité de la dent :
- **Gutta-percha + ciment AH/Plus (Dentsply®) :**
Utilisé dans les cas où l'on ne souhaite pas avoir un matériau résorbable, les variations anatomiques des dents temporaires pourraient rendre l'obturation à la gutta-percha plus difficile.
- **MTA (Mineral trioxide aggregate)**

5-3-2 Traitement endodontique des dents nécrosées

5-3-2.1 Définition

Consiste à désinfecter une dent nécrosée en la éliminant des résidus endocanalaire et obturer soigneusement le système canalaire.

5-3-2.2 Principe :

Assurer une désinfection complète du réseau canalaire nécrosé avec obturation canalaire afin de maintenir la santé de la dent temporaire et l'intégrité des tissus de soutiens jusqu'à l'éruption de la dent permanente

5-3-2.3 Indication

Indication	Contre indication
Dent temporaire au stade I et II atteinte de nécrose pulpaire avec ou sans pathologie parodontale associée.	-Patients à risque -Dent au stade III avec nécrose pulpaire et pathologie parodontale

5-3-2.4 Technique

Le traitement endodontique sera réalisé en deux temps (coronaire et radiculaire), avec une médication inter-séance de 7 à 10 jours afin de bien désinfecter le réseau canalaire

5-3-3 Reconstitution coronaire

La pérennité du traitement endodontique passe par la réalisation d'une reconstitution coronaire étanche.

- Pour les dents antérieures, la cavité d'accès peut être restaurée avec un composite.
- Pour les dents postérieures, plusieurs solutions sont envisageables : les CVI, les résines composites et les coiffes pédodontiques préformées .

5-3-3-1 Ciment verre ionomère

- Les CVI sont les matériaux les plus largement utilisés par les praticiens.
- Leur facilité d'utilisation et leur temps de travail réduit sont de sérieux avantages en odontologie pédiatrique : ils ne nécessitent pas de préparation particulière des surfaces dentaires pour y adhérer

5-3-3-2 Résine composite

Les résines composites sont des matériaux de choix pour restaurer les dents dépulpées.

Elles sont esthétiques et présentent d'excellentes propriétés mécaniques, d'adhésion et d'étanchéité à partir du moment où le protocole est bien respecté (Guelmann M, 2004).

Chez l'enfant, le respect du protocole peut être difficile en fonction de son comportement et de sa patience. De plus, la polymérisation des résines peut être perturbée en présence d'eugénol : il est donc contre-indiqué d'utiliser une résine composite sur une dent obturée avec une pâte oxyde de zinc eugénol. (Deschot S, 2018)

5-3-3-3 Coiffe pédodontique préformée

La coiffe pédodontique préformée est mise en place sur la dent préparée après obturation de la cavité d'accès au ciment verre ionomère ou à l'IRM® .

Elle augmente le taux de succès de la pulpectomie en créant un environnement étanche et résistant (Seal NS ,2005).

C'est la méthode de restauration des dents temporaires présentant la durée de vie la plus longue et permettant de maintenir l'espace occlusal et mésio-distal.

5-3-4 Contrôle post –opératoire

Un suivi post-opératoire s'effectue ensuite à deux semaines puis tous les 6 mois et ce jusqu'à la chute physiologique de la dent temporaire (Hosey MT ,2005). Si le risque carieux de l'enfant est élevé, l'intervalle entre deux contrôles peut être réduit.

- **Contrôle post-opératoire clinique**

Le praticien contrôle qu'il n'y ait pas de douleur spontanée ou provoquée, de mobilité pathologique, de fistule, de parulie ou d'inflammation gingivale.

- **Contrôle post-opératoire radiologique**

Des complications dentaires ou péri-dentaires peuvent apparaître, il est par conséquent nécessaire de mettre en place un suivi radiographique rigoureux.

Le praticien surveillera la résorption de la pâte d'obturation. S'il y a le moindre signe de gonflement, d'ankylose, de pathologie apicale ou inter-radulaire, ou encore d'atteinte du sinus, l'avulsion sera recommandée (Chantal Naulin IFI, 2001)

Le traitement endodontique est considéré comme réussi si, après une période de suivi, la dent

- (1) La dent n'est pas mobile ;
- (2) La dent reste fonctionnelle, sans douleur, inconfort ou infection, jusqu'à l'éruption de la dent permanente succédant
- (3) La dent subit une résorption physiologique.

Sur le plan radiographique, la dent doit présenter l'absence ou la réduction de la taille des lésions radioclaire préexistantes, et aucune nouvelle lésion ne doit apparaître

6. les complications des traitements endodontiques sur dents temporaire

6.1. Les complications au niveau de la dent traitée

L'anatomie endodontique complexe est actuellement la principale cause d'échec des traitements endodontiques des dents temporaires : les nombreux canaux accessoires rendent impossible l'élimination totale du parenchyme pulpaire et des débris nécrosés et infectés.

- Douleur
- Mobilité non physiologique
- Résorption interne
- Résorption externe
- Rhizalysie inexistante
- Mauvaise résorption du matériau d'obturation

6.2. Les complications au niveau des tissus péri-dentaires

- Infection : abcès fistulisé, visible en bouche
- Radio-clarté inter-radulaire

6.3. Les complications sinusiennes

Pendant la phase d'obturation, les ciments de scellement endodontique à base d'oxyde de zinc sont considérés comme un facteur favorisant la croissance d'aspergillus (champignon). Selon la littérature, l'introduction de spores dans le sinus par le biais d'un matériau d'obturation contaminé est une possibilité qui doit être envisagée

La distance qui sépare le plancher de l'orbite du rempart alvéolaire est très courte; dans ces conditions, la cavité antrale, bien que réduite, est assez rapprochée de la canine

6.4. Effets systémiques

Complications lymphatiques ou à distance (articulations, os, tissu fragilisé)

6.5. Les complications sur la dent permanente

- **Le dépassement de matériau** présente un caractère irritatif au niveau du sac folliculaire et celle-ci peut constituer un **obstacle** au **niveau du chenal d'éruption** de la dent définitive sous-jacente.
- Le refoulement de bactéries dans le péri apex peut entraîner des lésions inflammatoires lésant le germe.
- Péricoronarites
- Kystes folliculaires

7. Intérêts du CBCT dans l'endodontie des dents temporaires

Le diagnostic endodontique des dents temporaires est souvent rendu difficile par leur anatomie complexe, la présence fréquente de résorptions et la proximité du germe permanent. Si la radiographie rétro-alvéolaire reste l'examen de première intention, elle montre rapidement ses limites dans ces situations.

Il permet de :

- Identifier les courbures radiculaires complexes avant l'instrumentation Visualiser les zones de résorption et l'anatomie inter-radiculaire
- Déterminer la longueur réelle des racines, indispensable dans le choix de la thérapeutique.
- Il améliore ainsi la précision du diagnostic et limite les risques per-opératoires, comme la perforation
- Il constitue ainsi un **outil complémentaire fiable** lorsqu'une suspicion clinique ne peut être confirmée par l'imagerie conventionnelle.

Les recommandations de l'AAE précisent que le CBCT doit être indiqué **uniquement lorsque les bénéfices dépassent les risques**

8. Conclusion

Le traitement endodontique de la dent temporaire est peu fréquent mais essentiel : il représente souvent la dernière alternative avant l'extraction, dont la perte prématurée peut entraîner des complications fonctionnelles importantes

C'est un acte technique et exigeant, nécessitant rigueur et maîtrise pour assurer un résultat fiable