

Les ciments biocéramiques *et l'obturation*

La technique monocône est-elle une technique d'avenir ?



Anthony Atlan

AHU, Université Paris Descartes
Master Biomatériaux Institut Galilée
Laboratoire Urb2i - EA4462
Pratique privée à Paris



Quentin Dantan

Chirurgien-Dentiste
Université Paris Descartes



Guillaume Jouanny

AHU, Université Paris Descartes
Post graduate in Endodontics,
Université de Pennsylvanie
Pratique privée à Paris

De nouveaux ciments d'obturation endodontique sont apparus sur le marché. Ils font partie de la famille des biocéramiques et possèdent une composition proche du MTA qui bénéficie d'un bon recul clinique et qui est utilisé en endodontie pour ses performances en termes de biocompatibilité, d'étanchéité et de bioactivité. S'il est toujours possible d'utiliser une technique classique d'obturation par compaction verticale à chaud, il est également proposé d'utiliser une technique monocône scellé. L'objectif de cet article est de présenter les caractéristiques de ces nouveaux matériaux et d'évaluer la pertinence de cette nouvelle proposition selon les données disponibles dans la littérature.

L'obturation en endodontie

Objectifs

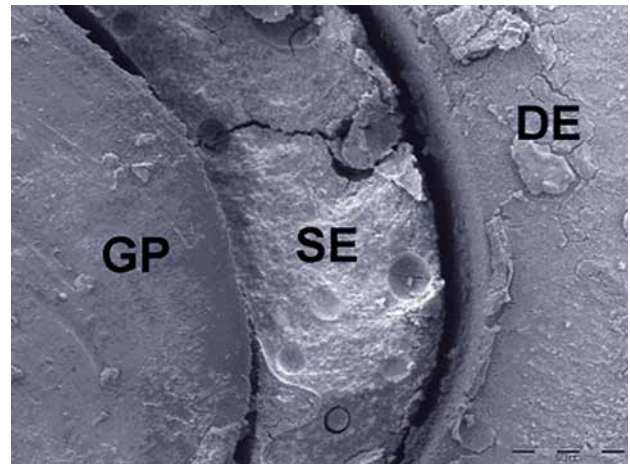
L'objectif du traitement canalaire consiste à éliminer ou à réduire la charge bactérienne en dessous d'un seuil ne déclenchant pas l'apparition d'une lésion d'origine endodontique.

L'obturation canalaire a pour objectif de maintenir dans le temps l'état de désinfection obtenu à la fin du traitement endodontique. Elle permet de sceller le réseau canalaire qui a été instrumenté, de limiter le développement de bactéries résiduelles en les privant de nutriments et de limiter tout espace libre susceptible de les abriter.

Les techniques

La technique monocône, qui consiste à placer simplement un cône de gutta enduit de ciment en guise d'obturation, est appréciée pour sa rapidité et sa facilité. Néanmoins, avec les ciments d'obturation classiques, c'est une technique peu fiable, qui ne permet pas d'obturation tridimensionnelle du système canalaire [1]. En effet, certains ciments connaissent une rétraction de prise importante (AH Plus: 1,76 % ; AH 26: 1,46 % ; HERMETIC: 3,38 % ; Epiphany: 2,31 % ; Ketac Endo: 18,18 % [2]) ou se dégradent dans le temps, laissant place à des vides compromettant l'étanchéité de l'obturation et permettant aux bactéries de réinfecter le système canalaire.

Il a donc été proposé de réduire le volume de ciment au profit du matériau d'obturation. C'est l'objectif des techniques à la gutta chaude. L'intérêt est d'utiliser les capacités de déformation plastique de la gutta réchauffée afin d'épouser le plus fidèlement possible la forme du canal. La pression hydraulique exercée permet de pousser le ciment d'obturation dans les anfractuosités du réseau qui n'auraient pas été comblées. La diminution de volume de ciment nécessaire à l'obturation permet donc de diminuer le volume des espaces vides après la prise et de limiter le risque de formation de vides lors de sa dégradation.



1. Vue en microscopie électronique à balayage (MEB). Il est possible de distinguer les espaces vides entre un ciment classique (SE), la gutta percha (GP) et la dentine (DE). (D'après Eldeniz et al, en préparation, dans [7])

Mais de nouveaux problèmes apparaissent alors dans ces techniques de gutta chaude :

- la gutta se rétracte en refroidissant et cette rétraction, ajoutée à celle de la rétraction de prise de certains ciments, entraîne la formation d'espaces vides (fig. 1) [5] ;
 - la technique d'obturation verticale à chaud repose sur la compaction de la gutta à l'aide de fouloirs de diamètres croissants. Pour pouvoir amener les premiers fouloirs dans le tiers apical, il est nécessaire de réaliser un évasement coronaire au détriment d'une dentine saine. Il a d'ailleurs été démontré que l'utilisation d'une conicité importante lors de l'instrumentation entraîne une diminution de la résistance mécanique des racines [6].
- De plus, ces techniques d'obturation à la gutta chaude sont plus longues à mettre en œuvre et sont fortement opérateur dépendantes.

Dans ce contexte, une nouvelle proposition est apparue : l'utilisation de ciments d'obturation biocompatibles, sans rétraction de prise, présentant une adhésion aux tissus dentaires minéralisés.



2. Vue en microscopie optique des coupes horizontales de racines mises en forme puis obturées à l'aide du système TotalFill® (FKG). Il est possible d'observer la présence de ciment biocéramique dans toutes les anfractuosités du réseau, à différents niveaux. On peut noter l'obturation d'un canal accessoire non instrumenté.

Technique d'obturation à l'aide de ciments biocéramiques

Ciments biocéramiques [3]

Ils se présentent sous la forme d'une pâte prémixée. Ces ciments sont élaborés sur une base de calcium, phosphate et silicate, proche de la composition du MTA avec un temps de prise plus rapide (4 heures). Ils ne durcissent qu'en milieu humide et utilisent l'humidité présente au sein de la dentine [4].

Ils sont composés principalement de silicate tricalcique, silicate dicalcique, phosphate de calcium, silice colloïde et d'hydroxyde de calcium. Ils contiennent également de l'oxyde de zirconium comme composé radio-opaque ainsi que des composés permettant une utilisation sous forme de pâte de faible viscosité, **injectable tels quels au sein du canal**. Cette forme permet d'éviter les problèmes d'hétérogénéité, de porosités ou de volume qui

peuvent avoir lieu pour les ciments de type poudre/liquide à mélanger, et facilite grandement leur utilisation. Les avantages avancés par les fabricants sont les suivants :

- biocompatibilité ;
- pH élevé (12,9) à l'origine du potentiel antibactérien lors de la prise ;
- légère expansion de prise ;
- adhésion à la dentine ;
- amélioration de la résistance mécanique de la dent traitée.

Mode d'emploi/cas clinique

Une fois que le canal est prêt à être obturé, l'embout de la seringue de ciment est placé au niveau de l'orifice du canal à obturer. Le ciment est injecté dans le canal jusqu'à ce que des excès commencent à apparaître. À ce stade, on peut utiliser soit un lentulo placé entre 2 et 4 mm de l'apex ou un maître cône pour enduire les parois canalaires de ciment. Le maître cône est ensuite recouvert de ciment et inséré **lentement** au sein du canal.

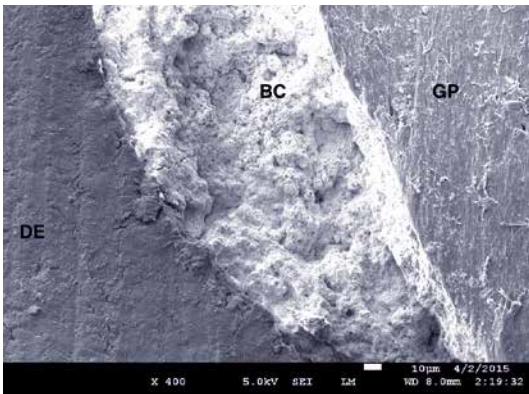
La partie de gutta qui dépasse de l'orifice canalaire peut être coupée à l'aide d'une source de chaleur et les excès de ciments peuvent être facilement éliminés grâce à un spray d'eau dans la cavité d'accès.

La proposition des fabricants est donc d'utiliser ces ciments biocéramiques à l'aide d'un cône, **sans compactation**. Nous avons donc cherché dans la littérature des éléments permettant de répondre à la question suivante : « Ces ciments permettent-ils effectivement d'assurer un scellement tridimensionnel complet à long terme ? »

Caractéristiques physico-chimiques des ciments biocéramiques

Ces ciments sont hydrophiles. Ils présentent une faible viscosité et un angle de contact très élevé. Ils ont donc une excellente mouillabilité, ce qui leur assure une bonne capacité d'étalement sur les parois canalaires, et donc une capacité élevée de pénétration dans les anfractuosités, même en l'absence de pression hydraulique complémentaire (fig. 2).

Ces ciments présentent aussi une légère expansion de prise (< 0,1 %) [8], ce qui évite la formation de vide lors de leur prise (fig. 3).



3. Vue au MEB d'une coupe transversale d'un canal obturé à l'aide du système TotalFill® (FKG). On peut observer une parfaite adaptation à l'échelle micrométrique du ciment biocéramique (BC) aux interfaces avec la dentine (DE) et avec la gutta percha (GP). (G. Jouanny, Université de Pennsylvanie)



4. Cas clinique : patient adressé pour retraitement de 46 et gestion d'une perforation au tiers coronaire du canal mésiolingual. Après mise en forme, l'obturation canalaire et le scellement de la perforation ont pu être réalisés simultanément, en un seul temps opératoire, à l'aide du même ciment biocéramique.

Il existe une capacité d'adhésion à la dentine canalaire [9]. Cette adhésion chimique à la dentine favoriserait le renforcement mécanique de la dent ainsi que la cohésion de l'obturation sur le long terme [10].

Pendant leur prise, leur pH est basique et supérieur à 12, permettant une activité antibactérienne comparable à celle de l'hydroxyde de calcium.

Les ciments biocéramiques présentent également une biocompatibilité excellente et une bonne bioactivité [11, 12]. En effet, au contact des fluides tissulaires, ils relarguent de l'hydroxyde de calcium qui réagit avec les ions phosphates afin de former de l'hydroxyapatite.

Ils ne contiennent **pas d'eugénol**, qui est un inhibiteur de la réaction de prise des résines. Les techniques adhésives utilisées pour le traitement restaurateur ne risquent donc pas d'être perturbées [13].

Enfin, comme les autres ciments à base de silicate tricalcique, ces matériaux peuvent être utilisés en tant que matériaux de traitement des perforations radiculaires. Il est donc possible, **dans le seul et même temps opératoire**, de réaliser l'obturation canalaire et l'obturation d'une perforation radiculaire (fig. 4).

Gutta-percha

Des cônes spécifiques à ces ciments ont été nouvellement commercialisés. Ils sont recouverts d'une couche de biocéramique à laquelle les ciments peuvent adhérer. Cela permettrait la création d'un véritable monobloc tertiaire (trois interfaces adhésives) [14].

Limites

Ces ciments biocéramiques ne remplissent cependant pas totalement le cahier des charges. Le retraitement des dents traitées avec des ciments biocéramiques semble compliqué si le canal n'est obturé qu'avec du ciment et sans gutta percha. En effet, les limes traditionnelles ont des difficultés à traverser les ciments biocéramiques une fois ceux-ci pris [15]. L'incapacité à retrouver la longueur de travail et la perméabilité compromet le retraitement en empêchant la mise en forme et le nettoyage complets de l'espace canalaire. L'utilisation de systèmes rotatifs de retraitements combinés à des instruments manuels de grand diamètre apicaux peut permettre une amélioration du retraitement, mais ne permet pas une élimination complète [16, 17]. Il est donc important de s'assurer que le maître cône atteint la longueur de travail avant d'obturer afin de ne pas empêcher un éventuel retraitement.

Le coût de ces ciments est aujourd'hui encore important comparé aux autres ciments disponibles.

Enfin, il existe un manque de recul clinique, la plupart des études disponibles ayant été menées *in vitro*. Il faut néanmoins souligner la présence depuis de nombreuses années sur le marché du MTA – dont la composition est proche des ciments biocéramiques – qui présente une efficacité clinique largement démontrée dans des cas beaucoup plus complexes qu'un simple traitement endodontique orthograde. On peut donc se montrer optimiste quant aux résultats cliniques à long terme avec de tels ciments.

Conclusion

La technique d'obturation monocône scellé, associant un cône de gutta percha et un ciment biocéramique semble être prometteuse, reproductible et facile à mettre en œuvre. Ces ciments paraissent avoir des propriétés permettant de compenser les défauts inhérents à la technique monocône et d'éviter les problèmes liés à la mise en œuvre de techniques à la gutta chaude.

La stabilité dimensionnelle et l'insolubilité de ces ciments par les fluides tissulaires permettent de les considérer comme un véritable matériau d'obturation et non comme un ciment canalaire. Néanmoins, l'utilisation d'un cône de gutta percha semble encore nécessaire afin de faciliter l'étalement du matériau au sein du canal et de servir de guide lors d'une éventuelle désobturation.

Au regard des études disponibles, il semble que l'utilisation de cette technique soit acceptable cliniquement.

Correspondance
 dr.atlan.anthony@gmail.com
 q.dantan@gmail.com
 g.jouanny@gmail.com

Les auteurs ne déclarent aucun lien d'intérêt.

bibliographie

1. Pommel L, Camps J. In vitro apical leakage of system B compared with other filling techniques. *J Endod* 2001; 27 (7): 449-451.
2. Tyagi S, Mishra P, Tyagi P. Evolution of root canal sealers: An insight story. *European Journal of General Dentistry*. 2013; 2 (3): 199.
3. Wang Z. Bioceramic materials in endodontics. *Endodontic Topics* 2015; 32 (1): 3-30.
4. Zoufan K, Jiang J, Komabayashi T, Wang Y-H, Safavi KE, Zhu Q. Cytotoxicity evaluation of gutta flow and endo sequence BC sealers. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endodontology* 2011; 112 (5): 657-661.
5. Kossev AD. Ceramics-based sealers as new alternative to currently used endodontic sealers. *Roots* 2009; 1: 42-48.
6. Zandbiglari T, Davids H, Schäfer E. Influence of instrument taper on the resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endodontics* 2006; 101 (1): 126-131.
7. Orstavik D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing *Endodontic Topics* 2005; 12: 25-38.
8. Zhou H, Shen Y, Zheng W, Li L, Zheng Y, Haapasalo M. Physical properties of 5 root canal sealers. *J Endod* 2013; 39 (10): 1281-1286.
9. Ersahan S, Aydin C. Dislocation Resistance of iRoot SP, a calcium silicate-based sealer, from radicular dentine. *J Endod* 2010; 36 (12): 2000-2002.
10. Sağsen B, Ustün Y, Pala K, Demirbuğa S. Resistance to fracture of roots filled with different sealers. *Dental Material Journal* 2012; 31 (4): 528-532.
11. Zhang W, Li Z, Peng B. Ex vivo cytotoxicity of a new calcium silicate-based canal filling material. *Int Endod J* 2010; 43 (9): 769-774.
12. Zhou H.M, Du TF, Shen Y, Wang ZJ, Zheng YF, Haapasalo M. In vitro cytotoxicity of calcium silicate-containing endodontic sealers. *J Endod* 2015; 41 (1): 56-61.
13. Altmann A et al. Influence of Eugenol-based sealers on push-out bond strength of fiber post luted with resin cement: systematic review and meta-analysis. *JOE* 2015; 41 (9): 1418-1423.
14. Ghoneim AG, Lutfy RA, Sabet NE, Fayyad DM. Resistance to fracture of roots obturated with novel canal-filling systems. *J Endod* 2011; 37 (11): 1590-1592.
15. Hess D, Solomon E, Spears R, He J. Retreatability of a bio-ceramic root canal sealing material. *J Endod* 2011; 37 (11): 1547-1549.
16. Ma J, Al-Ashaw AJ, Shen Y, Gao Y, Yang Y, Zhang C, Haapasalo M. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from oval root canals: A micro-computed tomography study. *J Endod* 2012; 38 (11): 1516-1520.
17. Ersev H, Yılmaz B, Dinçol ME, Dağlaroğlu R. The efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment instrumentation to remove single gutta percha cones cemented with several endodontic sealers. *Int Endod J* 2012; 45 (8): 756-762.