

Photo courtoisie  
du Dr Dominique Martin



# Le MV2 de la première molaire maxillaire

Laurent Arbona

## CPEA

coordination Pierre Machtou et Dominique Martin

La présence d'un second canal dans la racine mésio-vestibulaire de la première molaire maxillaire (MV2) est décrite dès 1925 et 1927 par Hess [8] et Okumura [10]. Il faudra attendre 1969 pour que Weine [14] mette réellement en évidence l'importance de ce second canal.

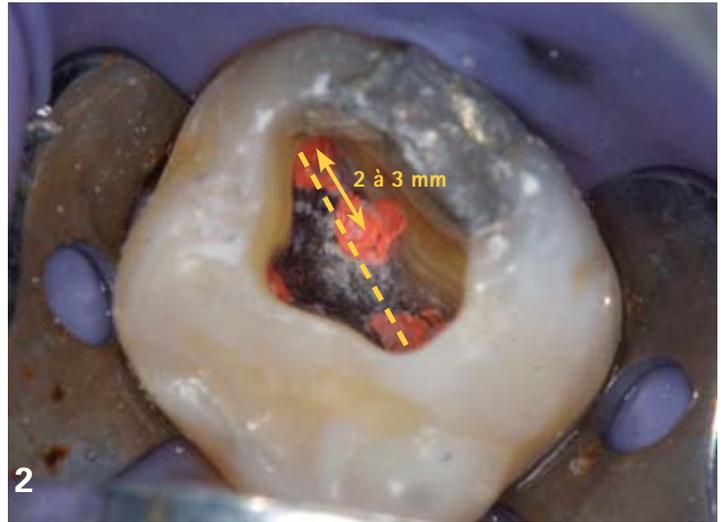
**L**es travaux de Weine ont démontré qu'un grand nombre d'échecs dans les traitements endodontiques des premières molaires maxillaires résident dans l'absence de localisation, de mise en forme et d'obturation de ce quatrième canal.

Entre 2002 et 2005, une étude clinique menée par Wolcott et coll [16] sur 5 616 cas conclut que l'absence de traitement du MV2 fait baisser le pronostic à long terme et peut expliquer un certain nombre des pathologies observées sur les molaires maxillaires nécessitant un retraitement endodontique.

## Fréquence

Depuis les travaux de Hess, de multiples études se sont succédé pour tenter de définir la prévalence du MV2. Ce pourcentage a augmenté au fil du temps selon les moyens techniques mis en œuvre, les progrès techniques s'accompagnant d'une meilleure compréhension de la morphologie de la première molaire maxillaire.

# Endodontie



1. Face mésiale d'une première molaire extraite.

2. Position du MV2, en mésial de la ligne imaginaire reliant le MV1 au canal palatin.

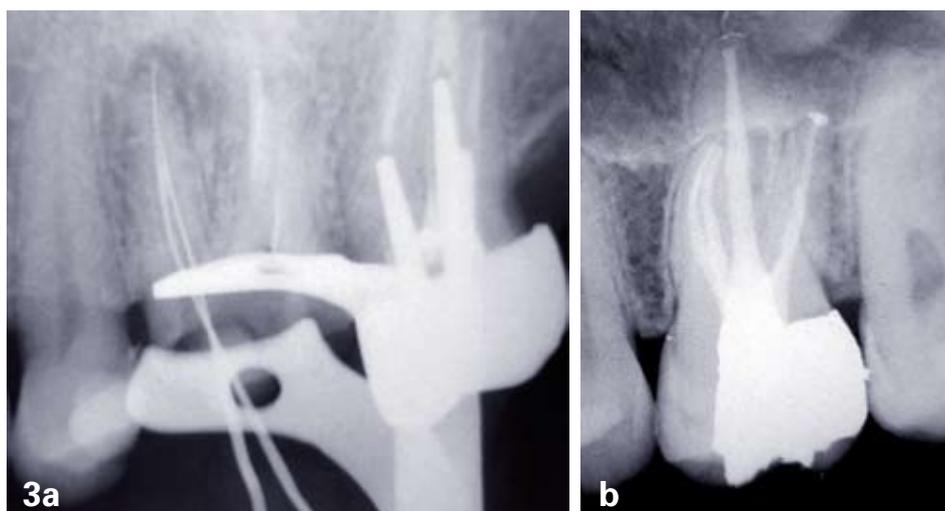
Cleghorn [6], dans une revue de littérature regroupant 34 études et 8399 dents, a obtenu une moyenne de deux canaux dans 56,8 % et un seul canal dans 43,1 %. Il a expliqué la large variation de pourcentage de MV2 dans la littérature (de 25 % à 96 %) par plusieurs facteurs :

- une morphologie canalaire souvent extrêmement complexe ;
- l'origine ethnique, l'âge, le sexe des populations étudiées ;
- l'opérateur sélectionné pour l'étude, spécialiste ou omnipratricien ;
- le type d'étude clinique, *in vivo* ou sur dents extraites (*ex vivo*) ;
- la grande variété des méthodes de localisation utilisées dans les études (coloration du plancher, élimination dentinaire, section horizontale de la racine, observation radiographique, micro CBCT) ;
- les moyens mis en œuvre : loupes, microscope ou pas d'aide optique ;
- la définition donnée par l'auteur pour caractériser un canal.

## Morphologie

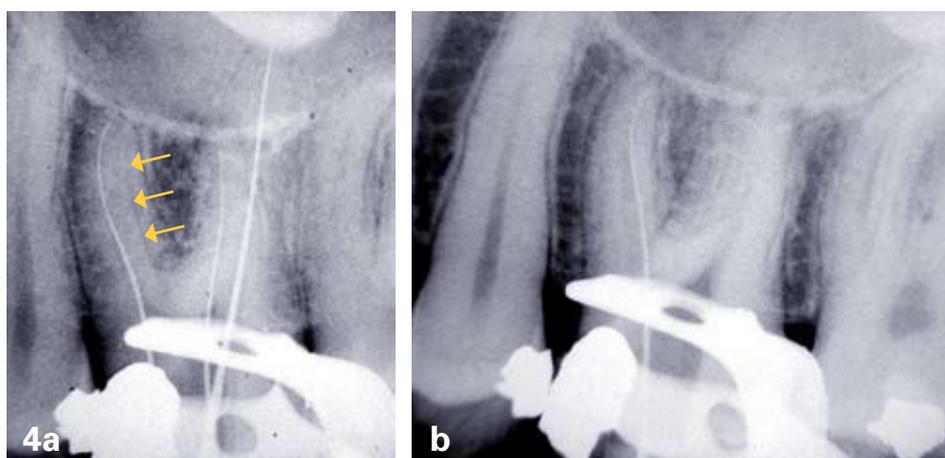
Comme pour l'évaluation de la fréquence du MV2, les études sur la configuration de ce canal [6, 7, 12, 13] sont nombreuses depuis 1969 [14]. Certains résultats peuvent être considérés comme acquis :

- la morphologie externe de la racine mésio-vestibulaire reflète l'anatomie interne (fig. 1) ;
  - il est plus fréquent de trouver deux canaux dans la racine mésio-vestibulaire de la première molaire maxillaire [6], la présence d'un seul canal étant du domaine de l'exception (4,8 %) ;
  - le MV2 est généralement situé légèrement en mésial d'une ligne imaginaire reliant le MV1 au canal palatin (à environ 2 à 3 mm du MV1 en direction palatine) (fig. 2) ;
  - la probabilité de trouver un MV1 et un MV2 ayant un foramen apical commun (type II de Weine) est environ deux fois plus fréquente que la configuration canalaire avec deux sorties distinctes (type III) (fig. 3a et b) ;
  - dans 10 à 20 % des molaires maxillaires, le canal ne s'étend pas loin au-delà de son orifice d'entrée.
- Les progrès réalisés en matière d'imagerie (CB CT) et de reconstitution 3D ont objectivé la très grande complexité de l'anatomie de la racine mésio-vestibulaire de la première molaire maxillaire, avec une fréquence élevée d'isthmes intercanalaires, de canaux



**3a.** Lime 8/100 mettant en évidence la configuration type II de Weine, deux entrées canalaire distinctes, une sortie apicale commune.

**b.** Obturation canalairé mettant en évidence la configuration III de Weine, deux entrées canalaire et deux sorties apicales distinctes.



### Facteurs favorisant la localisation et la gestion du MV2

#### • Les radiographies pré-opératoires

Au nombre de deux au minimum (une incidence orthogonale et une excentrée de distal en mésial), elles sont réalisées avec un angulateur selon la technique des plans parallèles [4]. Si elles ne permettent pas d'identifier directement le second canal, la mise en évidence d'un dédoublement ligamentaire sur la partie distale de la racine suggère fortement sa présence (fig. 4a et b).

La radiographie excentrée est également intéressante lors d'un retraitement.

Elle permet, si l'obturation canalairé n'est pas centrée sur la racine, de suspecter l'existence d'un canal non traité.

Enfin, une radiographie angulée (de 15 à 20°) avec des limes en place dans les deux canaux est l'une des méthodes utilisées pour déterminer si le second canal est de type II ou III (fig. 3a).

**4a.** Radiographie excentrée et dédoublement ligamentaire suggérant la présence du MV2.

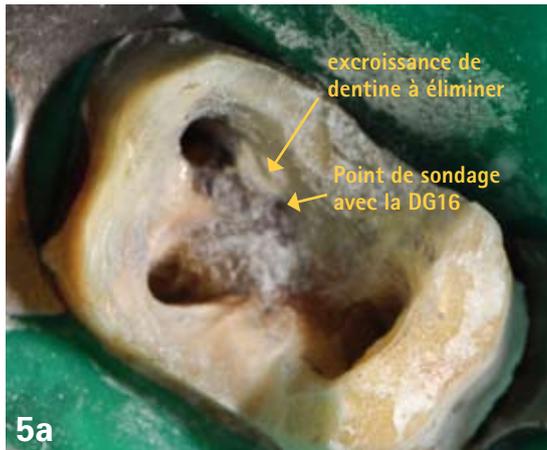
**b.** Lime de 8/100 dans le MV2.

accessoires, de delta apicaux, de boucles [11], autant d'obstacles pouvant conduire à l'échec [6]. Dès 1990, JC Kulild [9], à l'aide de sections histologiques, avait été un précurseur en mettant en évidence dix variations parmi les trois premières configurations canalaire de Weine (tableau).

Tableau des 4 configurations canalaire de Weine

Type 1 de Weine	Type 2 de Weine	Type 3 de Weine	Type IV de Weine
Une seule entrée canalairé	Deux entrées canalaire	Deux entrées canalaire	Une seule entrée canalairé
Un seul canal	Deux canaux se rejoignant pour en former un seul	Deux canaux distincts	Un canal se divisant à une hauteur variable de son trajet pour donner deux canaux
Une seule sortie apicale	Une sortie apicale unique et commune	Deux sorties apicales distinctes	Deux sorties apicales distinctes

# Endodontie



**5a.** Utilisation d'une sonde DG16 pour sonder à la fonction entre plancher et paroi mésiale, légère sensation de résistance au retrait.

**b.** Élimination du surplomb dentinaire avec l'insert ultrasonore et sous aide visuelle (microscope).

## • Cavité d'accès

La cavité d'accès idéale doit permettre une inspection visuelle de tous les orifices canaux sans avoir à modifier l'inclinaison du miroir (mise de dépouille des parois).

En ce qui concerne la molaire maxillaire, sa forme est traditionnellement triangulaire à angles arrondis.

Une modification de cette forme de cavité a été proposée par Machtou et Simon en l'étendant en mésial pour lui donner une forme trapézoïdale (fig. 2).

Kulid [9] montre que parmi les 95,2 % de MV2 trouvés dans le tiers coronaire, 31,3 % ont été localisés après avoir modifié la cavité d'accès en un parallélogramme.

Weller et Hartwell [15] ajoutent que l'observation minutieuse du sillon s'étendant depuis le MV1 vers le canal palatin (fig. 2) augmente le nombre de MV2 découverts et traités.

## • Examen clinique

La recherche visuelle de l'orifice du MV2 est compliquée par le caractère asymétrique de la configuration du plancher pulpaire. Cependant, de nombreuses "astuces" ont été décrites pour faciliter le repérage visuel [4]. En pratique peu utilisés, nous retiendrons malgré tout deux tests :

**Test de la ligne rouge :** « Il consiste à explorer à la jonction entre une paroi et le plancher, la zone mise en évidence par un saignement en provenance de la pulpe canalaire. Ce test n'est réalisable qu'immédiatement après réalisation de la cavité d'accès sur une dent vivante, en situation de pulpite. »

**Test de la ligne blanche :** « Il consiste à explorer à la jonction entre une paroi et le plancher, la zone mise en évidence par l'accumulation de débris issue

de l'abrasion des parois à sec ou contenant des résidus de tissu pulpaire fibrotique. »

## • Élimination du surplomb dentinaire

Les manuels d'endodontie conseillent l'utilisation d'une sonde DG16 pour sonder le plancher pulpaire à la jonction des parois, et rechercher une légère sensation de résistance au retrait [4]. La forme en entonnoir de ce canal [1, 9] se dissimule sous une excroissance arrondie de dentine qu'il convient d'éliminer pour pouvoir le négocier [7].

La technique à privilégier consiste à "peler" avec précaution la dentine située en mésial de la ligne rejoignant le MV1 au canal palatin. Il est conseillé d'utiliser un insert ultrasonore diamanté avec adresse et délicatesse afin de limiter le risque de perforation lors de l'élimination du surplomb dentinaire (fig. 5a et b).

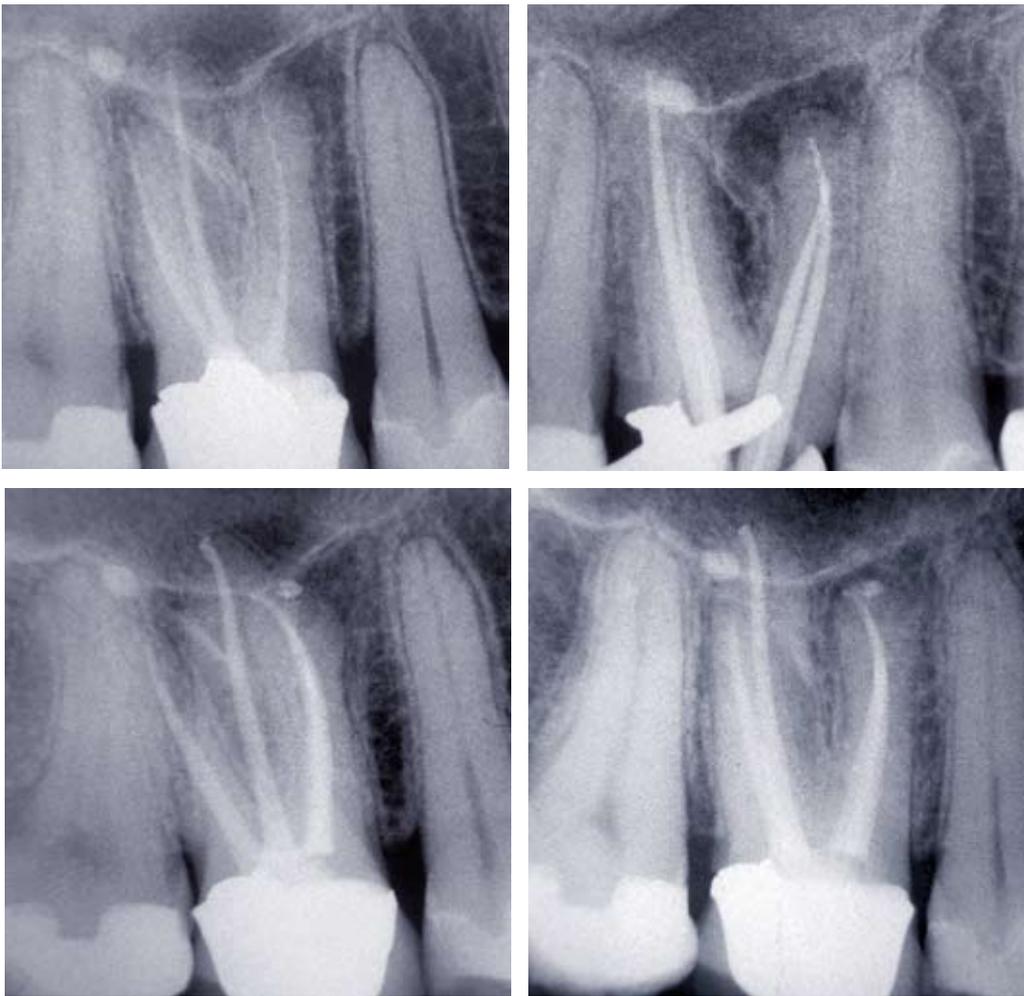
## • Instruments spécifiques

Ils ont été développés par les fabricants pour favoriser le dégagement visuel de la zone de travail sous microscope. Nous présentons ici ceux qui nous semblent les plus utiles :

- la sonde DG16 (Hu-Friedy);
- les inserts ET18D et ETBD (kit EndoSuccess®, Acteon Satelec);
- les MicroOpeners® (Dentsply-Maillefer) ;
- l'adaptateur Stropko® (Sybron Endo) pour seringue à air.

## • Aides visuelles

Elles sont de deux types, les loupes et le microscope. Buhrlay et coll [5] ne montrent pas de différence entre l'utilisation de l'un ou l'autre, mais ils



6a, b, c, d. LIPOE sur la racine mésiale, conséquence de l'absence de traitement du MV2 et non de la fracture du lentulo dans le MV1. Radio préopératoire, cône en place, obturation et guérison à 6 mois.

soulignent la supériorité des aides visuelles dans la découverte du MV2 et considèrent ce facteur comme essentiel. Baldassari-Cruz et coll montrent que l'utilisation du microscope augmente la capacité des cliniciens à détecter le MV2 : 85 % de MV2 localisés contre 51 % à l'œil nu sur 39 dents testées par deux endodontistes [3]. Seule une étude [2] ne met pas en évidence de différence statistiquement significative entre l'utilisation ou pas du microscope, car les opérateurs étaient très expérimentés et dans des conditions de travail idéales sur dents extraites. En revanche, dès qu'une étude est réalisée dans un contexte de pratique quotidienne, l'apport du microscope majore le taux de détection du MV2 [5, 12].

L'étude d'Alaçam en 2008 [2] suggère que la combinaison microscope et inserts ultrasonores améliore la détection du MV2 avec un pourcentage atteignant 74 %. Déjà en 1999, une étude clinique de référence conduite sur 8 ans et sur 1 096 premières molaires

maxillaires par JJ Stropko aboutissait à des conclusions plus complètes [12]. Le taux de découverte de MV2 passe de 73,2 % à 93 % avec :

- l'expérience du praticien ;
- l'augmentation du temps consacré au traitement de la dent ;
- l'utilisation fréquente et routinière du microscope ;
- l'utilisation d'instruments spécifiques à l'endodontie sous microscope.

## Conclusion

Tous ces résultats confirment l'importance de ce canal au sein du système canalaire de la première molaire maxillaire et particulièrement s'il est indépendant (type III de Weine).

Il est donc nécessaire de débiter un traitement ou un retraitement endodontique avec la pensée que ce canal existe de façon quasi systématique.

La maîtrise des moyens existant pour localiser, met-

# Endodontie

tre en forme et obturer ce second canal mésio-vestibulaire est l'une des clés de la réussite. Un échec observé au niveau d'une dent apparemment bien traitée doit faire suspecter la présence d'un canal non traité. De plus, la gestion systématique du MV2 sera, pour l'omnipraticien, le moyen d'éviter d'avoir recours à la chirurgie endodontique difficile dans le secteur postérieur (fig. 6a, b, c, d). Il est à noter que nous nous sommes volontairement limités à la première molaire maxillaire. Mais dans la plupart des études citées, la deuxième et la troisième molaires sont également concernées par l'existence de ce quatrième canal, avec un pourcentage cependant inférieur à celui de la première molaire.



**Evaluation** réponses en ligne sur notre site  
[www.information-dentaire.fr](http://www.information-dentaire.fr)

1. Une radio orthogonale et une radio distalée donnent des information sur l'anatomie canalare.  V  F
2. L'entrée du MV2 est localisée par rapport à celle du canal palatin.  V  F
3. La fréquence du MV2 est faible et il ne remet pas en cause le succès du traitement endodontique.  V  F
4. L'utilisation d'aides optiques augmente le pourcentage de MV2 trouvés.  V  F

## BIBLIOGRAPHIE

1. Acosta Vigouroux SA, Trugeda Bosaans SA. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar. *J Endod* 1978; 4: 214-219.
2. Alaçam T, Tinaz AC, Genç O, Kayaoglu G. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Aust Endod J* 2008; 34: 106-109.
3. Baldassari-Cruz LA, Lilly JP, Rivera EM. The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 190-194.
4. Bronnec F. Localisation des orifices canalaires. *Réalités Cliniques* 2006; vol. 17 (4): 357-370.
5. Buhrlay LJ, Barrows MJ, Begole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002; 28: 324-327.
6. Cleghorn BM, Christie WH and coll. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *J Endod* 2006; 32: 813-821.
7. Gorduysus MO, Gorduysus M, Friedman S. Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. *J Endod* 2001; 27: 683-686.
8. Hess W. The anatomy of root canals of the teeth of permanent dentition. London: John Bale, Sons & Danielsson Ltd., 1925.
9. Kulild JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *J Endod* 1990; 16: 311-317.
10. Okumura T. Anatomy of the roots canals. *J Am Dent Assoc* 1927; 14: 632-636.
11. Somma F, Leoni D, Plotino G, Grande NM, Plasschaert A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *Int Endod J* 2009; 42: 165-174.
12. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *J Endod* 1999; 25: 446-450.
13. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedure. *Endodontic Topics* 2005; 10 :3-29.
14. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969; 28: 419-442.
15. Weller RN, Hartwell GR. The impact of improved access and searching techniques on detection of the mesiolingual canal in maxillary molars. *J Endod* 1989; 15 (2): 82-83.
16. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 year clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod* 2005; 31(4) : 262-264.

### Correspondance

**Dr Laurent Arbona - 10 rue Paladilhe - 34000 Montpellier - larbona@orange.fr**

## Revue de littérature

## Sélection de Dominique Martin et Sandrine Dahan

***Influence of post system and remaining coronal tooth tissue on biomechanical behaviour of root filled molar teeth.***

Santana FR, Castro CG, Simamoto-Júnior PC, Soares PV, Quagliatto PS, Estrela C, Soares CJ. Int Endod J. 2011 May; 44 (5): 386-394.

La dent dépulpée, de par son histoire, présente souvent une perte de substance importante qui la fragilise. Sa restauration a pour objectif de lui rendre sa fonction et de limiter sa fragilité mécanique. La reconstitution corono-radicaire sous couronne périphérique influe sur la résistance à la fracture de la dent à long terme, son choix est aujourd'hui sujet à débat. Deux paramètres sont susceptibles d'avoir des conséquences mécaniques : la nature du tenon et la présence de cerclage de dentine résiduelle (le « ferrule effect »). Cette étude se propose d'analyser simultanément ces deux paramètres. Pour ce faire, l'équipe de Santana a réuni 70 molaires mandibulaires extraites qu'il a réparties en sept groupes de dents. Le premier est un groupe témoin qui ne présente pas de restauration. Les six autres sont répartis selon les deux paramètres évoqués. Trois types de tenons sont testés : absence de tenon, tenon en fibre de verre et inlay-core en nickel-chrome. Par ailleurs, trois groupes présentent un cerclage de 2 mm de dentine et trois groupes présentent une préparation sans dentine résiduelle coronaire. Les dents sont couronnées puis subissent des forces de compression et sont analysées sous microscope. L'absence de tissu coronaire résiduel est significativement associée à une diminution de la résistance à la fracture quel que soit le type de restauration corono-radicaire. L'absence de tenon diminue significativement la résistance à la fracture par rapport à des dents restaurées par tenon en fibre de verre ou inlay-core et ce quelle que soit la quantité de dentine résiduelle coronaire. Au niveau molaire l'essentiel des forces sont subies parallèlement à l'axe de la dent et donc du tenon, celui-ci reçoit alors peu de forces en flexion et dans ce contexte la nature du tenon n'influe pas sur la résistance à la fracture.

**Au niveau des molaires mandibulaires, la conservation d'un bandeau de dentine périphérique est déterminante pour la résistance à la fracture de la dent. La présence d'un bandeau de dentine de 2 mm influence positivement la résistance quel que soit le type de reconstitution corono-radicaire.**

***Influence of ethylenediaminetetraacetic acid on the active chlorine content of sodium hypochlorite solutions when mixed in various proportions.***

Clarkson RM, Podlich HM, Moule AJ. Endod. 2011 Apr; 37 (4): 538-543.

En endodontie, deux principales solutions d'irrigations sont employées : l'EDTA et l'hypochlorite de sodium. Selon le protocole, le praticien peut être amené à alterner l'usage de ces deux solutions, or la présence d'EDTA serait susceptible de diminuer l'efficacité de l'hypochlorite de sodium par neutralisation du chlore actif. Cette étude a pour objectif d'évaluer la persistance de chlore actif disponible dans une solution d'hypochlorite après mélange, dans différentes proportions avec l'EDTA. Quatre solutions d'hypochlorite disponibles dans le commerce présentant des concentrations allant de 1,5 % à 4,4 % et présentant ou non des additifs tels que du surfactant sont testées. Chaque solution est mélangée à l'EDTA dans les proportions 90:10, 75:25 et 50:50. La quantité de chlore actif disponible est évaluée 5 minutes, 9 minutes, 13 minutes et 18 minutes après le début du mélange. Les solutions ne contenant pas de surfactant ont perdu 70 % à 75 % de leur chlore actif après 5 minutes, tandis que les solutions contenant du surfactant n'en ont perdu que 18 % à 28 %. La réduction importante de chlore actif disponible intervient également lorsque la quantité d'EDTA présente est faible. Par ailleurs le mélange EDTA/hypochlorite peut provoquer une réaction fortement exothermique.

**Si chacune de ces deux solutions d'irrigation a ses indications dans le cadre d'un protocole d'irrigation, il n'est toutefois pas souhaitable qu'elles se trouvent mélangées dans le canal. Il est préférable de limiter l'utilisation de l'EDTA au rinçage final en prenant soin, à chaque changement de solution, que la première des deux solutions soit totalement éliminée du canal avant l'usage de la seconde.**