

Restaurations coronoradiculaires adhésives simplifiées.

RUBRIQUE
PROTHÈSE

RESPONSABLE
Emmanuel d'INCAU.

Simplified adhesive build up restorations.

JEAN-PHILIPPE PIA*, ARNAUD SOENEN*

**AHU, sous-section de Prothèses, UFR d'odontologie de Bordeaux – Assistant hospitalo-universitaire (AHU).*

Introduction

La restauration de la dent dépulpée est un thème fréquemment abordé dans la littérature et cela depuis de nombreuses années (Goto et coll., 2009; Ree et coll., 2010; d'Incau et coll., 2011; Faria et coll., 2011). Même si aucun consensus sur les méthodes ne semble véritablement émaner des différentes études, il est cependant admis que la perte de substance consécutive au traitement endodontique constitue la principale atteinte biomécanique de la dent, alors que les modifications chimiques et physiques ne jouent qu'un rôle mineur dans son pronostic (Dietschi et coll., 2007; 2008).

La conduite à tenir consiste donc à adopter une technique à la fois fiable et économe en tissus dentaires, que la restauration soit sous-prothétique et/ou prothétique. L'objectif de cet article est de mettre en application cette stratégie en développant les indications, les matériaux, les procédures opératoires ainsi que le pronostic d'une technique particulière de restauration corono-radicaire utilisant un matériau inséré en phase plastique (RMIPP). Un système original récemment commercialisé associant un composite dual, un tenon fibré et un adhésif automordançant a été retenu pour illustrer les principales étapes cliniques de mise en œuvre.

Introduction

Reconstruction of endodontically treated teeth has been a recurrent theme in the literature for several years (Goto et al., 2009; Ree et al., 2010; d'Incau et al., 2011; Faria et al., 2011). Even though no consensus on the methods really seems to come out from various studies, it is however admitted that the loss of substance consecutive to the endodontic treatment is the main biomechanical dental lesion while the chemical and physical modifications only play a minor role in its prognosis (Dietschi et al., 2007; 2008).

It is thus recommended to adopt a technique which will be both reliable and tooth-tissue-saving, whether the restoration is sub-prosthetic and/or prosthetic. The purpose of this article is to follow this strategy by developing the indications, the materials, the operating procedures as well as the prognosis for a particular technique of coronal-radicular restoration using a material inserted in the plastic phase. An original system recently marketed, associating a dual composite, a fiber post and a self-etching adhesive was chosen to illustrate the main clinical stages of this specific procedure.

Définitions et indications

Les restaurations coronaires à ancrage corono-radulaire, plus souvent appelées restaurations corono-radiculaires (RCR), permettent de compenser le déficit tissulaire, mécanique et esthétique des dents dépulpées délabrées (Dietschi et coll., 2008). Elles sont secondairement recouvertes par une couronne périphérique. Leurs principaux objectifs sont de :

- protéger la dent dépulpée ;
- remplacer les tissus dentaires absents.

Plusieurs techniques répondent à ces impératifs :

- les RCR métalliques coulées (inlay-cores) ;
- les RCR par matériaux insérés en phase plastique (RMIPP).

Ces dernières restaurations ont profité des récentes améliorations apportées aux techniques de collage ce qui a permis d'étendre leurs indications (Bukiet et coll., 2005). Elles permettent de reconstituer de manière fiable son étage coronaire préprothétique à l'aide d'une résine composite à laquelle est associée une extension intra-radulaire renforcée par un tenon fibro-résineux (Trobe et coll., 1992 ; Ferrari et coll., 2000b ; Pontius et coll., 2002 ; Salvi et coll., 2007 ; Guerrieri et coll., 2011). Elles sont indiquées lorsque le délabrement coronaire reste modéré et que la dent présente un bandeau de dentine cervicale périphérique aux limites supra gingivales. **Un consensus actuel recommande de respecter une distance minimale de 2 mm entre la limite du délabrement et la limite cervicale prothétique** (Pereira et coll., 2006 ; Soares et coll., 2012). Si ce cerclage n'est pas d'emblée obtenu, un déplacement apical de la limite de finition peut dans certaines conditions être obtenu après allongement coronaire, ou mieux par traction orthodontique (Juloski et coll., 2012).

Les RMIPP s'inscrivent donc dans le cadre d'une dentisterie à minima, économe en tissus et qui préserve l'organe dentaire par l'absence de mise de dépouille intracanaulaire. Elles sont dans ce sens à privilégier aux RCR coulées dans de nombreuses situations qui ont été édictées en 2003 par l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes) :

- persistance de deux parois (dents postérieures) ou de trois parois (dents antérieures) ;
- épaisseur des parois supérieure ou égale à 1 mm ;
- hauteur des parois résiduelles supérieure ou égale à la moitié de la hauteur coronaire prothétique ;
- limite cervicale en position supragingivale ;
- accessibilité clinique à la préparation suffisante pour assurer une photopolymérisation efficace ;
- isolement des fluides buccaux réalisable par la mise en place d'un champ opératoire.

Chaque fois que ces conditions ne sont pas remplies (**figures 1a, b, c, d, e**), une RCR coulée sera privilégiée, en particulier pour les dents piliers de bridge, les couronnes support de crochet et en présence de parafunction.

Definitions and indications

Coronal restorations with coronal-radicular anchoring, often called coronal-radicular restorations allow to compensate for tissue loss, both mechanical and aesthetic, of decayed and depulped teeth (Dietschi et al., 2008). They are secondarily covered by a peripheral crown. Their main purposes consist in:

- Protecting the endodontically treated tooth,
- Replacing absent dental tissues

Several techniques meet these requirements:

- Coronal-radicular restoration (CRR) with metallic inlay-cores
- CRR with fiber post.

These restorations benefited from recent improvements in adhesive techniques which allowed to extend their indications (Bukiet et al., 2005). They make it possible to reconstitute in a reliable way the preprosthetic coronal floor with a composite resin associated with an intra-radicular extension reinforced by a fiber-resin post (Trobe et al., 1992 ; Ferrari et al., 2000 ; Pontius et al., 2002 ; Salvi et al., 2007 ; Guerrieri et al., 2011). They are indicated when the coronal decay is moderate and when the tooth presents a strip of peripheral cervical dentin with supragingival margins. **A current consensus recommends to observe a minimal distance of 2 mm between the limit of decay and the cervical prosthetic margin** (Pereira et al., 2006 ; Soares et al. 2012). If this strapping is not spontaneously obtained, an apical shifting of the finish line may be obtained in certain conditions after coronal extension, or even better, by orthodontic pull (Juloski et al. 2012).

CRR with fiber post thus belong to a minimal intervention dentistry, tooth-tissue-saving, which protects the dental organ by the absence of undercut preparation. In this regard, they are preferable to CRR with inlay-cores in many cases described in 2003 by the National Agency for Accreditation and Evaluation in Health (ANAES):

- persistence of 2 walls (posterior teeth) or 3 walls (anterior teeth),
- wall thickness superior or equal to 1 mm,
- length of the residual ridges superior or equal to the half of the coronal prosthetic length,
- cervical margin in supragingival location,
- clinical accessibility for preparation must be sufficient to ensure an effective photopolymerization,
- isolation of oral fluids by an operative field.

Each time these conditions are not fulfilled (**figures 1a, b, c, d, e**), a CRR with inlay-cores will be decided, in particular on teeth used as pillars for bridges, crowns with clasp support and also in the case of a parafunction.



1a



1b



1c



1d



1e

Fig. 1a. Restauration en composite totalement inadaptée sur une 16.
Totally unsuitable composite restoration on 16.

Fig. 1b. Mise en évidence des tissus infiltrés après dépose du composite et de deux tenons métalliques.
Spotting infiltrated tissues after removing the composite and two metallic posts.

Fig. 1c. État de la dent après curettage carieux, retraitement endodontique et préparation périphérique externe. La quantité de tissus résiduels indique un inlay-core.

Tooth condition after curettage of decay, endodontic re-treatment and external peripheral preparation. The quantity of residual tissues indicates an inlay-core.

Fig. 1d. Scellement de l'inlay-core.
Placement of the inlay-core.

Fig. 1e. Scellement d'une couronne céramo-métallique sur la 16.
Placement of a ceramo-metal crown on 16.

Matériel

Les RMIPP associent un tenon fibré, une résine composite de reconstitution et un système adhésif. Le module d'élasticité de l'ensemble doit avoisiner celui de la dentine (21GPa) pour permettre une bonne répartition des contraintes (anisotropie) lors de la fonction (Dietschi et coll., 2007, Bolla et coll., 2007) diminuant ainsi le risque de fracture radiculaire (Pierrisnard et coll., 2002). Les tenons majoritairement utilisés se composent de fibres de verre ou de quartz. Ils sont composés pour 60 à 75 % de fibres longitudinales parallèles entre elles et

Materials

Fiber post restorations associate a fiber post, a reconstruction composite resin and an adhesive system. The elasticity modulus of the set must come close to the elasticity modulus of the dentin (21GPa) to allow an adequate repartition of the constraints (anisotropy) during function (Dietschi et al., 2007, Bolla et al., 2007) thus minimizing the risk of a radicular fracture (Pierrisnard et al., 2002).

The most frequently used posts are made of fiber glass or quartz. In 60 to 75% of cases, they are made of

unidirectionnelles permettant le soutien du matériau coronaire par extension intraradiculaire de la restauration. Leur utilisation ne s'effectue que lorsque le matériau de reconstitution coronaire nécessite une rétention supplémentaire (Assif et Gorfil 1994; Salameh et coll., 2008). Leur mise en place n'est donc pas systématique (Aboudharam et coll., 2001) car même si dans le passé certains auteurs ont cru qu'ils pouvaient améliorer la résistance à la fracture des dents dépulpées, il est actuellement admis qu'en réalité la préparation du logement canalaire fragilise la dent et qu'elle ne fait qu'augmenter les risques de fracture radiculaire (Göhring et Peters 2003).

Ces tenons dont la morphologie (cylindrique ou cylindroconique) doit respecter l'anatomie canalaire doivent absolument être passifs pour limiter le stress sur la dentine radiculaire. Leur diamètre ne devrait donc pas excéder 12/10 de millimètre. Idéalement, ils devraient être translucides pour favoriser la conduction de la lumière lors de la photopolymérisation (Reginato et coll., 2012). Leurs critères d'ajustage restent les mêmes que pour une RCR coulée :

- insertion intraradiculaire d'au moins 5 mm ;
- longueur intracanaire au moins égale à la hauteur coronaire de la restauration ;
- respect de la lumière canalaire lors du forage ;
- mise en place de l'ancrage dans la racine de plus forte résistance.

Le matériau composite servant à la reconstitution peut être utilisé en un ou deux temps, de manière foulée ou injectée. Son cahier des charges prévoit qu'il soit :

- microhybride et hautement chargé (environ 70 % en poids) ;
- d'une viscosité permettant une homogénéité de l'ensemble ;
- à prise duale (chémo- et photopolymérisable) ;
- d'un module d'élasticité proche de celui de la dentine (21GPa) ;
- de faible retrait lors de la polymérisation pour favoriser l'étanchéité de l'ensemble ;
- radio-opaque ;
- d'une teinte favorisant l'esthétique ou la dépose ;
- compatible avec l'emploi d'un système adhésif ;
- sous une forme de conditionnement simplifiant son utilisation (seringue automélangeuse et embouts d'application ultrafins).

Le système adhésif assure enfin la cohésion entre les différentes interfaces. Ce dernier doit tenir compte de la physiologie de la surface radiculaire dont la composition est très différente de la dentine coronaire. Elle présente un plus fort diamètre de tubuli mais une plus faible densité qui continue de décroître lorsqu'on se rapproche de l'apex.

Un nettoyage minutieux de la préparation interne s'avère particulièrement nécessaire avant collage afin d'éviter la pollution causée par la persistance des produits employés lors du traitement endodontique. L'eugénol,

unidirectional parallel longitudinal fibers providing the adequate support for the coronal material by intraradicular extension of the restoration. They are used only when the coronal reconstruction material requires an additional retention (Assif and Gorfil, 1994; Salameh et al., 2008). Their use is thus not systematic (Aboudharam et al., 2001) because even if some authors used to believe that they could improve the resistance to fracture of depulped teeth, it is now admitted that the preparation of the root canal system does weaken the tooth, increasing the risks of a radicular fracture (Göhring and Peters, 2003).

The morphology of this type of posts (cylindrical or cylindroconical) must respect the canal anatomy and the posts must absolutely be passive to limit the stress on the radicular dentin. Consequently, their diameter must not exceed 12/10th millimeter. Ideally, they should be translucent to favour light conduction during the photopolymerization (Reginato et al., 2012). Their fitting criteria are the same as a CRR with inlay-cores:

- intra radicular insertion of at least 5mm,
- intra canal length at least equal to the reconstruction coronal length,
- Respecting the canal light during the drilling,
- Placing the anchoring in the most resistant root.

The composite material chosen for the reconstruction can be used in one or two steps, either condensed or injected. According to its specifications, it must be:

- microhybrid with a high filler load (approximately 70% in weight),
- providing a viscosity allowing the homogeneity of the set,
- dual-cured (chemo and photopolymerizable),
- with an elasticity modulus close to the one of the dentin (21GPa),
- with a low shrinkage during polymerization to favor waterproofness,
- radio opaque,
- of a color favoring the aesthetics or the take-out,
- compatible with the use of an adhesive system,
- Its packaging must make it easy to use (automix syringe and ultra-thin application nozzles).

As a final step, the adhesive system provides the cohesion between the various interfaces. It must take into account the physiology of the root surface which has a very different composition than the coronal dentin. It has a greater diameter of tubulus but a lower density which continues to decrease when getting closer to the apex.

A meticulous cleaning of the internal preparation turns out to be particularly necessary before bonding to avoid a pollution caused by the persistence of products used during the endodontic treatment. Eugenol, for instance,

notamment, minore les valeurs d'adhésion en inhibant la polymérisation. La faible conductibilité des photons lumineux au niveau radiculaire limite également la photopolymérisation orientant obligatoirement le choix de l'adhésif vers un dispositif de type dual. Les liaisons chimiques et micromécaniques qui permettent la rétention de l'ensemble peuvent être obtenues par deux dispositifs : systèmes avec mordantage et rinçage (M&R) et systèmes automordançants (SAM).

L'ensemble final présente plusieurs interfaces formant une entité homogène non métallique dont les caractéristiques biomécaniques proches de celles de la dentine renforcent les structures dentaires résiduelles (Daneshkazemi, 2004).

Méthode

Au travers d'un cas clinique, nous proposons de développer le protocole de confection d'une RMIPP à l'aide d'un système récemment commercialisé. Notre choix s'est porté sur l'utilisation d'un système adhésif automordançant à prise duale car sa procédure de mise en œuvre est simplifiée, ce qui permet de diminuer le risque de contamination peropératoire.

Une patiente se présente avec une 47 porteuse d'une volumineuse restauration en composite ancrée à l'aide d'un tenon métallique vissé. L'anatomie coronaire est inadéquate (**fig. 2a**). La radiographie préopératoire vient confirmer les observations cliniques, soulignant un traitement endodontique insuffisant en longueur et en densité (**fig. 2b**). Les tissus carieux sont curetés, le tenon est déposé et une restauration préendodontique est mise en place (**fig. 2c**). Le retraitement endodontique est effectué avec une obturation radiculaire selon la technique du compactage thermomécanique (**fig. 2d**). Après réalisation de la préparation périphérique externe, la hauteur, la largeur et l'épaisseur des parois résiduelles sont évaluées, ce qui permet de poser l'indication d'une RMIPP (**fig. 2e**).

reduces the adhesive values by inhibiting the polymerization. The low conductivity of photons in the radicular area also limits the photopolymerization leading us to choose necessarily a dual adhesive system. The chemical and micromechanical connections allowing the retention of the device can be found in two systems : etch-and-rinse systems and self-etch systems.

The result features several interfaces creating a non metal homogeneous entity with biomechanical characteristics close to those of the dentin strengthening the residual dental structures (Daneshkazemi, 2004).

Method

We would like to carry out the preparation protocol for a fiber post restoration using a recently commercialized system. We decided to use a self-etch adhesive system with dual-cured composite resins because its procedure is simplified, allowing thus to reduce the risk of intra-operative contamination.

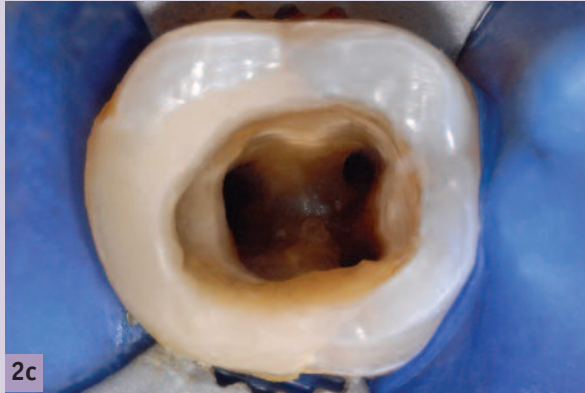
A patient comes with a voluminous composite restoration in 47, anchored with a metal screw post. The coronal anatomy is inadequate (**fig. 2a**). The preoperative X-ray confirms the clinical observations, underlining an endodontic treatment inadequate in length and density (**fig. 2b**). Decayed tissues are curetted, the post is taken out and a pre-endodontic restoration is performed (**fig. 2c**). The endodontic re-treatment consists in root canal filling according to technique of thermo mechanical compaction (**fig. 2d**). After performing the external peripheral preparation, the length, width and thickness of the residual walls are assessed. These data will help us decide for a coronal radicular restoration with fiber post (**fig. 2e**).



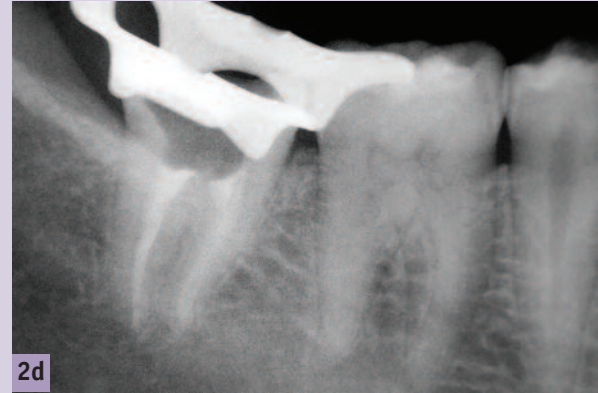
Fig. 2a. Présence d'un composite totalement inadéquat sur une 47. Totally unsuitable composite on 47.



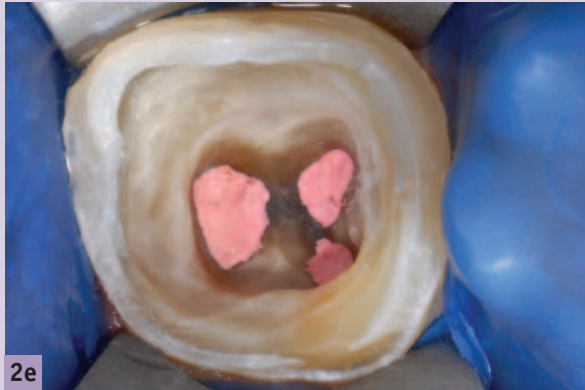
Fig. 2b. Radiographie préopératoire. Le traitement endodontique est à reprendre. Preoperative X-ray. A new endodontic treatment must be performed.



2c



2d



2e

Fig. 2c. Mise en place d'une restauration préendodontique.
Preparation for a pre-endodontic restoration.

Fig. 2d. Contrôle radiographique après retraitement endodontique.
Control X-rays after endodontic re-treatment.

Fig. 2e. L'indication d'une RMIPP est retenue après la préparation périphérique externe car les parois résiduelles ont 2 mm ou plus de hauteur. The indication for a fiber post restoration is confirmed after the external peripheral preparation since the residual walls length is 2 mm or more.

Le protocole comprend ensuite cinq étapes.

1. Préparation du logement intraradiculaire

Le canal le plus volumineux et le plus rectiligne (ici le canal distal) est préparé à l'aide d'un foret normalisé (**fig. 02f**). Le logement canalaire est préparé en laissant au minimum 4 mm d'obturation endodontique garante de l'étanchéité corono-apicale.

2. Nettoyage intraradiculaire

Les parois intracoronaires et intraradiculaires sont minutieusement nettoyées d'un point de vue macroscopique sous aide optique à l'aide d'un insert ultrasonore et, d'un point de vue microscopique, à l'aide d'EDTA à 17% (afin d'éliminer la boue dentinaire et d'ouvrir les tubuli) et de chlorhexidine (pour décontaminer l'endodonte).

3. Contrôle radiographique

Un tenon fibré légèrement sous-dimensionné par rapport au dernier foret utilisé est essayé (**fig. 2g**). Un contrôle radiographique est alors réalisé pour vérifier la longueur de la préparation du logement et l'élimination complète de gutta-percha résiduelle au niveau des parois (**fig. 2h**).

The procedure includes 5 stages:

1 - Preparation of the intra radicular root canal

The biggest and straightest canal (in this case: the distal canal) is prepared with a standard drill (**fig. 02f**). It is necessary to leave at least 4 mm of endodontic filling to ensure the coronal apical waterproofness.

2 - Intra radicular cleaning

Intracoronar and intraradicular walls are thoroughly cleaned, macroscopically with optical assistance from an ultrasound insert and microscopically with EDTA 17% (in order to eliminate dentinal mud and to open tubuli) and chlorhexidine (to disinfect the surrounding tissues).

3 - Radiographic control

A fiber post slightly smaller than the last drill is put in place as a test (**fig. 2g**). A radiographic control is then performed to check the preparation length of the canal and the complete elimination of residual gutta-percha on walls (**fig. 2h**).



Fig. 2f. Alésage canalaire à l'aide d'un foret normalisé de 12/10 de millimètre. Root canal bore with a standard drill of 12/10th millimeter.

Fig. 2g. Essayage du tenon fibré. Fitting of the fiber post.

Fig. 2h. Contrôle radiographique de l'absence de gutta-percha et de ciment sur les parois intracanales préparées. Le tenon est en place. Control X-ray checking the absence of gutta-percha and cement on prepared intracanal walls. The post is in place.

4. Préparation du tenon

La longueur utile du tenon est estimée en prévoyant 2 mm entre le futur sommet de la RMIPP et la dent antagoniste. Le tenon est coupé à l'aide d'un disque diamanté (**fig. 2i**). Un silane (Ceramic Primer® de GC) permettant d'améliorer l'adhésion entre le composite de restauration et les fibres de verre du tenon est ensuite appliqué sur le tenon (**fig. 2j**) avant d'être séché.

4 - Preparation of the post

The operational length of the post is assessed by leaving 2 mm between the future fiber post restoration ridge and the antagonist tooth. The post is cut with a diamond disk (**fig. 2i**). A silane agent (Ceramic Primer®, by GC) used to improve the bonding between the restoration composite and the post fiberglass is then applied on the post (**fig. 2j**) before being dried.

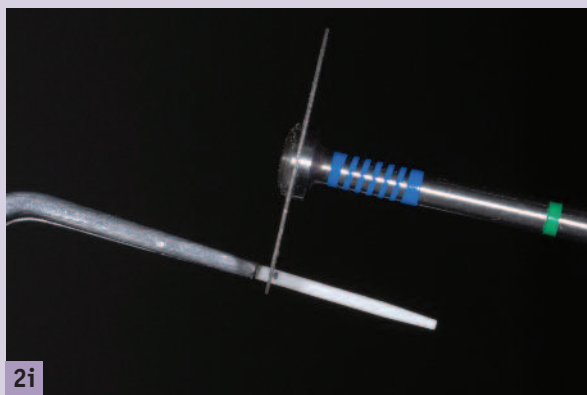


Fig. 2i. Découpe du tenon selon la longueur désirée. Cut of the post to fit the required length.



Fig. 2j. Application d'un silane (Ceramic Primer® de GC) sur le tenon fibré. Application of a silane (Ceramic Primer® by GC) on the fiber post.

5. Mise en place du tenon et du composite de reconstitution

Les liquides A et B du Gradia Core Self Etching Bond® de GC (adhésif automordançant à prise duale) sont mélangés puis appliqués pendant 30 secondes au sein de l'espace coronaire et radiculaire (fig. 2k). La dent est séchée sous pression modérée pendant 10 secondes, (fig. 2l) et des pointes de papier sont utilisées pour finir d'éliminer les excès d'adhésif (fig. 2m). La dent est photopolymérisée pendant 10 secondes (fig. 2n). Le matériau composite de reconstitution Gradia Core® est déposé au sein de l'espace canalaire (fig. 2o). Le tenon Fiber Post® est ensuite positionné et l'ensemble est photopolymérisé quelques secondes. Le Gradia Core® est ensuite appliqué autour du tenon pour former la reconstitution coronaire (fig. 2p). Après photopolymérisation de chacune des faces durant 10 secondes (fig. 2q), la reconstitution coronaire est préparée (fig. 2r) et l'absence de bulle au niveau du composite de restauration est vérifiée à la radio (fig. 2s). Une couronne céramo-céramique est par la suite collée sur la RMIPP (fig. 2t).

5 - Installation of post and restoration composite

Liquids A and B of the Gradia Core Self Etching Bond® from GC (dual-curing self-etch adhesive) are mixed and then applied during 30 seconds within the coronal and radicular area (fig. 2k). The tooth is dried under moderate pressure for 10 seconds, (fig. 2l) and paper points are used to eliminate the adhesive overflowing (fig. 2m). The tooth is photopolymerized during 10 seconds (fig. 2n). The restoration composite material Gradia Core® is put within the canal area (fig. 2o). The Fiber Post® is then placed and the whole set is photopolymerized for a few seconds. Gradia Core® is then applied around the post to perform the coronal restoration (fig. 2p). After the photopolymerization of each of the walls during 10 seconds (fig. 2q), the coronal reconstruction is prepared (fig. 2r) and the absence of any air bubble in the restoration composite is checked on the X-ray (fig. 2s). An all-ceramic crown is then bonded on the fiber post restoration (fig. 2t).

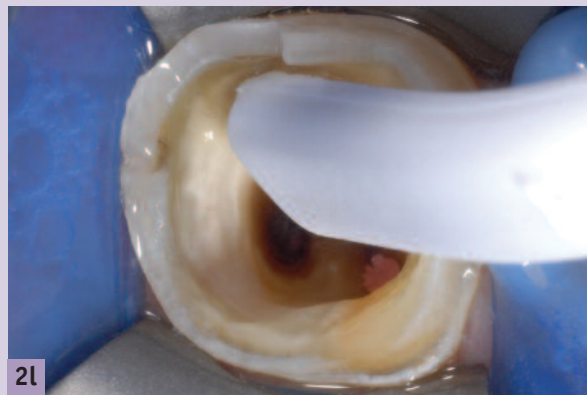
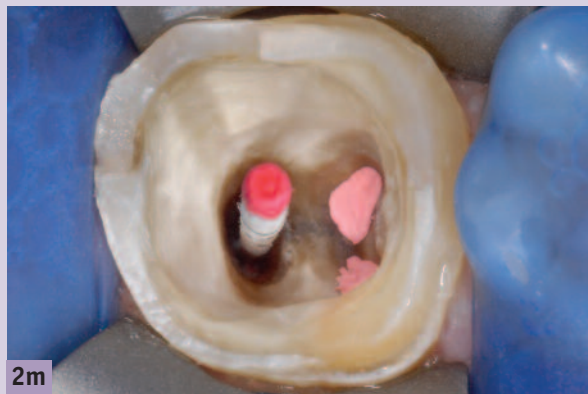
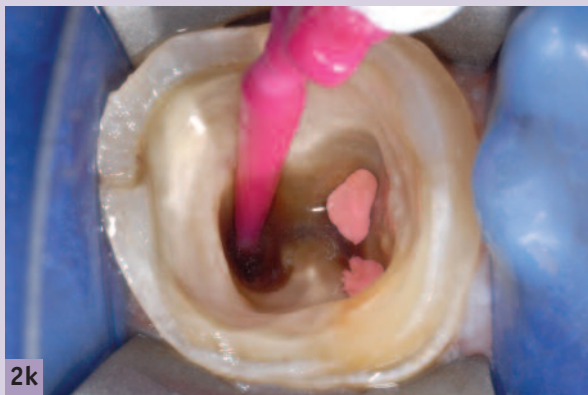
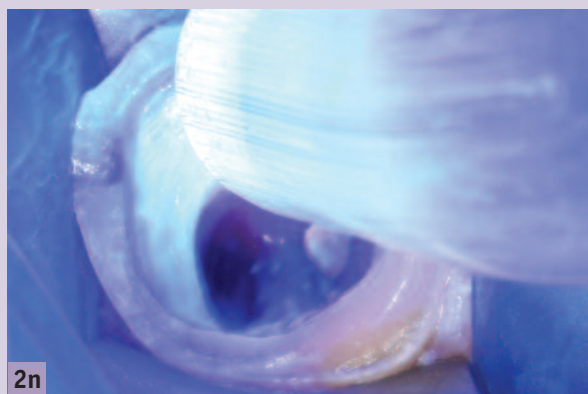


Fig. 2k. Application d'un système adhésif automordançant et à prise duale (Gradia Core Self Etching Bond® de GC) durant 30 secondes, au niveau coronaire et radiculaire. Application of a dual-cured self-etch adhesive system (Gradia Core Self Etching Bond® by GC) during 30 seconds, in the coronal and radicular area.

Fig. 2l. Séchage de l'adhésif pendant 10 secondes. Drying of the adhesive during 10 seconds.

Fig. 2m. Pointe papier permettant d'éliminer les excès d'adhésif dans le fond du canal. Paper point used to eliminate the overflowing of adhesive in the bottom of the canal.



2n



2o



2p



2q



2r



2s



2t

Fig. 2n. Photopolymérisation des tissus dentaires durant 10 secondes. Photopolymerization of dental tissues for 10 seconds.

Fig. 2o. Mise en place du composite de restauration (Gradia Core® de GC) au niveau de l'espace radiculaire. Placement of the restoration composite (Gradia Core® by GC) in the radicular area.

Fig. 2p. Mise en place du tenon fibré puis ajout de composite. Placing the fiber post and then adding the composite.

Fig. 2q. Photopolymérisation de chacune des faces durant 10 secondes. Photopolymerization of each of the faces for 10 seconds.

Fig. 2r. Préparation périphérique terminée. End of peripheral preparation.

Fig. 2s. Contrôle radiographique de l'absence de bulle au niveau de la RMIPP. Control X-rays checking the absence of air bubbles in the fiber post restoration.

Fig. 2t. Mise en place d'une couronne céramo-céramique sur la 47. Les soins sur la 46 ont été effectué ultérieurement. Placement of an all-ceramic crown on 47. The treatment on 46 has been performed subsequently.

Pronostic et discussion

Les RMIPP sont actuellement de plus en plus utilisées en alternative des inlay-cores, car elles présentent de nombreux avantages : propriétés mécaniques élevées, module d'élasticité proche de celui de la dentine, réalisation possible en une séance, simplification de la mise en œuvre associée à une diminution du risque de contamination salivaire et sanguine (pas de rinçage, protocole plus court) (Guerrieri et coll., 2011). À cela vient s'ajouter la diminution du risque de fracture radiculaire lorsqu'un tenon fibré est utilisé plutôt qu'un tenon métallique (Ferrari et coll., 2000a).

Ces avantages indéniables ne doivent cependant pas faire oublier que certains facteurs de risques liés au protocole de mise en œuvre doivent être pris en compte. Les performances des matériaux de fixation peuvent en effet être altérées par les irrigants canaux, ainsi que par la présence d'eugénol (Tjan et coll., 1992, Morris et coll., 2001). De plus, les valeurs d'adhésion obtenues au niveau de la dentine radiculaire ne sont pas comparables à celles obtenues au niveau de la dentine coronaire et, d'après certains auteurs (Bouillaguet et coll., 2003), il semble illusoire d'obtenir de réels collages au-delà de 4 ou 5 mm de profondeur.

Par ailleurs un risque d'incompatibilité entre les monomères acides des SAM et les activateurs chimiques de polymérisation du composite de reconstitution n'est pas à exclure. Il est donc primordial de vérifier la compatibilité des matériaux avant leur usage ou d'utiliser des kits prêts à l'emploi qui comprennent l'ensemble du matériel nécessaire. D'une manière générale, les valeurs d'adhésion des SAM sont moindres que celles des systèmes M&R mais le mordantage à l'aide d'acide orthophosphorique (37 %) de l'espace intraradiculaire et coronaire durant 30 secondes, (étape non préconisée par la firme GC), semble cependant permettre de contourner ce problème (Scotti et coll., 2012).

Conclusion

La conduite à tenir lorsqu'il s'agit de restaurer une dent dépulpée est d'être le moins invasif possible afin d'améliorer son pronostic. Cela passe nécessairement par l'emploi de techniques adhésives et de matériaux biomimétiques. Certaines tendances actuelles tendent à bannir les ancrages radiculaires et les couronnes périphériques au profit de restaurations partielles collées et d'endocouronnes. En l'absence de résultats à long terme, ce type de restauration doit selon nous n'être envisagé que dans certains cas favorables, alors que les RMIPP développées il y a maintenant plus de vingt ans (Duret et coll., 1992) restent encore largement indiquées, en particulier au niveau des dents postérieures. Certains systèmes, tel celui que nous venons de présenter, permettent de simplifier leur protocole de mise en œuvre qui reste malgré tout opératoire dépendant.

Prognosis and discussion

Fiber post restorations are nowadays more and more performed instead of inlay cores because they feature a great number of advantages: high mechanical properties, elasticity modulus close to the one of the dentin, the procedure may be performed in one session, the procedure is easier and it is associated with a lower risk of salivary and blood contamination (no rinsing, shorter protocol) (Guerrieri et al., 2011). The risk of a radicular fracture is also smaller when a fiber post is used rather than a metallic post (Ferrari et al., 2000a).

However, despite these undeniable advantages, we must keep in mind several risk factors connected to this particular procedure. The efficiency of bonding materials can indeed be altered by root canal irrigants as well as by the presence of eugenol (Tjan et al., 1992, Morris et al., 2001). Moreover, the adhesive values obtained on the radicular dentin cannot be compared to those observed on the coronal dentin and according to some authors (Bouillaguet et al., 2003) it seems quite unrealistic to obtain actual bonding deeper than 4 or 5 mm.

Besides, the self-etch systems present a risk of incompatibility between the acid monomers they contain and the polymerization chemical activators of the reconstruction composite. It is thus necessary to check the compatibility of materials before their use or we can also choose ready-to-use kits providing all the required equipment. Generally speaking, the bonding values of self-etch systems are lower than those of the etch-and-rinse systems but etching with orthophosphoric acid (37%) the coronal and intra radicular area for 30 seconds, (this step is not recommended by the GC company), however seems to circumvent the problem (Scotti et al., 2012).

Conclusion

When reconstructing an endodontically treated tooth, it is strongly recommended to choose the least invasive procedure to optimize its prognosis. It will necessarily consist in using adhesive techniques and biomimetic materials. Some current trends tend to banish radicular anchorings and peripheral crowns for the benefit of partial bonded restorations and endo-crowns. According to us and considering the lack of long-term results, this type of restorations must only be decided in certain favorable cases whereas the fiber post restorations which were now developed more than 20 years ago (Duret et al., 1992) still remain widely indicated, in particular on posterior teeth. Some systems such as the one we have just described allow to simplify the procedure which nevertheless remains operator-dependent.

Matériels utilisés

Composite de restauration : Gradia Core® de GC.
 Système adhésif : Gradia Core Self Etching Bond® de GC.
 Tenon fibré : Fiber Post® de GC.
 Silane : Ceramic Primer® de GC.

Used materials

Restoration composite: Gradia Core® by GC
 Adhesive system: Gradia Core Self Etching Bond® by GC
 Fiber Post® by GC
 Silane: Ceramic Primer® by GC

RECOMMANDATIONS

1. Les restaurations corono-radicales par matériau inséré en phase plastique (RMIPP) permettent de reconstituer l'étage coronaire d'une dent devant être couronnée.
2. Les RMIPP associent une résine composite autopolymérisante, un système adhésif dual et un tenon fibro-résineux.
3. Le tenon intraradicaire sert de tuteur à la restauration coronaire et son utilisation n'est pas nécessaire si les parois résiduelles sont suffisamment hautes et/ou que la chambre pulpaire de la dent est profonde.
4. Les RMIPP sont indiquées lorsqu'il existe un cerclage dentinaire d'au moins 2 mm entre la limite prothétique et le niveau occlusal de la préparation.
5. Les préparations pour RMIPP sont moins délabrantes que les préparations pour inlay-cores.
6. Le module d'élasticité d'une RMIPP dans son ensemble est quasiment identique à celui de la dentine ce qui limite les fractures irréversibles.
7. Les systèmes adhésifs automordançants permettent de simplifier le protocole des RMIPP mais un mordançage préalable de la dentine intraradicaire semble améliorer leur force d'adhésion.

RECOMMENDATIONS

1. CRR with fiber post enable to reconstitute the coronal floor of a tooth that must be crowned.
2. CRR with fiber post associate a self-polymerizing composite resin, a dual-cured adhesive system and a fiber resin post.
3. The intraradicular post is used as a support to the coronal restoration and is not necessary when the residual walls are high enough and/or if the tooth pulp chamber is deep.
4. CRR with fiber post are indicated when there is a dentin capping of at least 2 mm between the prosthetic margin and the occlusal level of the preparation.
5. Preparations for CRR with fiber post are less extensive than preparations for inlay cores.
6. The elasticity modulus of a CRR with fiber post in its whole is almost the same as the one of the dentin; risks of irreversible fractures are thus reduced.
7. Self-etching adhesive systems simplify the procedure for CRR with fiber post but a preliminary etching of the intraradicular dentin seems to improve their bond strength.

Traduction : Marie Chabin

Demande de tirés-à-part :

Dr. Jean-Philippe PIA, 16-20, cours de la Marne, 33083 Bordeaux Cedex

- ABOUDHARAM G., LAURENT M.
Evolution et indications des reconstitutions coronoradiculaires indirectes. *Cah Prothèse* 2001;**116**:61-71. Cat 3
- ASSIF D., GORFIL C.
Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;**71**:565-567. Cat 3
- BOLLA M., MULLER-BOLLA M., BORG C., LUPI-PEGURIER L., LAPLANCHE O., LEFORESTIER E.
Root canal posts for the restoration of root filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2007, CD004623. Cat 1
- BOUILLAGUET S., TROESCH S., WATAHA J.C., KREJCI I., MEYER J.M., PASHLEY D.H.
Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater* 2003;**19**:199-205. Cat 2
- BUKIET F., TIRLET G.
Contemporary aesthetic care for nonvital teeth: conservative treatment options. *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;**17**:467-472. Cat 4
- DANESHKAZEMI A.R.
Resistance of bonded composite restorations to fracture of endodontically treated teeth. *J Contemp Dent Pract* 2004;**5**:51-58. Cat 2
- DIETSCHI D., DUC O., KREJCI I., SADAN A.
Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part 1. Composition and micro-and macrostructure alterations. *Quintessence Int* 2007;**38**:733-743. Cat 1
- DIETSCHI D., DUC O., KREJCI I., SADAN A.
Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature-Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008;**39**:117-129. Cat 1
- DURET B., DURET F., REYNAUD M.
Intérêt des matériaux à structure unidirectionnelle dans les reconstitutions coronoradiculaires. *J Biomat Dent* 1992;**7**:45-57. Cat 2
- FARIA A.C., RODRIGUES R.C., DE ALMEIDA ANTUNES R.P., DE MATTOS MDA G., RIBEIRO R.F.
Endodontically treated teeth: characteristics and considerations to restore them. *J Prosthodont Res* 2011;**55**:69-74. Cat 1
- FERRARI M., VICHI A., GARCIA-GODOY F.
Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* 2000a;**13**, 15B-18B. Cat 2
- FERRARI M., VICHI A., MANNOCCI F., MASON P.N.
Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000b;**13**, 9B-13B. Cat 2
- GÖHRING T.N., PETERS O.A.
Restoration of endodontically treated teeth without posts. *Am J Dent* 2003;**16**, 313-317. Cat 2
- GOTO Y., CEYHAN J., CHU S.J.
Restorations of endodontically treated teeth: new concepts, materials, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent* 2009;**21**:81-89. Cat 3
- GUERRIERI A., JOUANNY G., BESNAULT C., DECUP F.
Restaurations coronoradiculaires adhésives. Indications et procédures. *Réal Clin* 2011;**22**:65-72. Cat 4
- D'INCAU E., BARTALA M., DOS-SANTOS A.
Traitement de la dent dévulpée postérieure. La stratégie de préservation. *Réal Clin* 2011;**22**:43-56. Cat 3
- JULOSKI J., RADOVIC I., GORACCI C., VULICEVIC Z.R., FERRARI M.
Ferrule effect : a literature review. *J Endod* 2012;**38**:11-19. Cat 1
- MORRIS M.D., LEE K.W., AGEE K.A., BOUILLAGUET S., PASHLEY D.H.
Effects of sodium hypochlorite and RC-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001;**27**:753-757. Cat 2
- PEREIRA J.R., DE ORNELAS F., CONTI P.C., DO VALLE A.L.
Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts. *J Prosthet Dent* 2006;**95**:50-54. Cat 2
- PIERRISNARD L., BOHIN F., RENAULT P., BARQUINS M.
Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: a mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2002;**88**:442-448. Cat 2
- PONTIUS O., NATHANSON D., GIORDANO R., SCHILDER H., HUTTER J.W.
Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems and endodontically treated incisors without coronoradicular reinforcement. *J Endod* 2002;**28**:710-715. Cat 2
- REE M., SCHWARTZ R.S.
The endo-restorative interface: current concepts. *Dent Clin North Am* 2010;**54**:345-374. Cat 1
- REGINATO C.F., OLIVEIRA A.S., KAIZER M.R., JARDIM P.S., MORAES R.R.
Polymerization efficiency through translucent and opaque fiber posts and bonding to root dentin. *J Prosthodont Res* 2013;**57**:20-23. Cat 2
- SALAMEH Z., SORRENTINO R., OUNSI H.F., SADIG W., ATIYEH F., FERRARI M.
The effect of different full-coverage crown systems on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated maxillary incisors restored with and without glass fiber posts. *J Endod* 2008;**34**:842-846. Cat 2
- SALVI G.E., SIEGRIST GULDENER B.E., AMSTAD T., JOSS A., LANG N.P.
Clinical evaluation of root filled teeth restored with or without post-and-core systems in a specialist practice setting. *Int Endod J* 2007;**40**:209-215. Cat 2
- SCOTTI N., ROTA R., SCANSETTI M., MIGLIARETTI G., PASQUALINI D., BERUTTI E.
Fiber post adhesion to radicular dentin: The use of acid etching prior to a one-step self-etching adhesive. *Quintessence Int* 2012;**43**:615-623. Cat 2
- SOARES C.J., VALVIDIA A.D., DA SILVA G.R., SANTANA F.R., MENEZES MDE S.
Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. *Braz Dent J* 2012;**23**:135-140. Cat 1
- TJAN A.H., NEMETZ H.
Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive composite resin cement. *Quintessence Int* 1992;**23**:839-844. Cat 2
- TROPE M., RAY H.L., JR.
Resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;**73**:99-102. Cat 2