

Faux-moignons en céramique

réalisés au moyen d'un système de fraisage par copiage et scellés par technique adhésive

Une nouvelle application des systèmes Celay® / In-Ceram®

Yves Jacot-Descombes, Daniele Giordano**, Claude Sieber*** et Carlo P. Marinello *****

Cabinet privé, Bellinzona, **Laboratoire dentaire, Zurich, * Laboratoire dentaire, Bâle, ****Institut de médecine dentaire de l'Université de Bâle, Département de prothèse dentaire et d'occlusodontie*

Mots-clés: faux-moignons en céramique, tenons radiculaires en céramique, esthétique (Adaptation française de Thomas Vauthier)

Travail présenté lors du Congrès SSPD 1997 à Bienne

Force est de constater que la reconstitution des dents antérieures fortement délabrées, traitées endodontiquement, continue à représenter un défi clinique faisant partie intégrante du travail quotidien de tout praticien actif en prothèse dentaire. Dans ce domaine, il ne s'agit non seulement de tenir compte de divers aspects, tant biologiques que mécaniques, mais également de considérations esthétiques. Les exigences principales sont d'une part l'absence de matériaux métalliques et d'autre part la prévention de toute coloration disgracieuse de la racine. Les progrès réalisés dans le domaine des céramiques permettent d'explorer, même en cabinet privé, les nouvelles technologies à la limite de leurs possibilités, afin de trouver des réponses aux exigences quotidiennes.

Utilisées en combinaison avec des systèmes de scellement adhésif, les reconstitutions dentaires en céramique se prêtent tout particulièrement à la réalisation de pièces prothétiques imitant au plus près la transparence et la translucidité des dents naturelles.

(Bibliographie et illustrations voir texte allemand, pages 1184–1191)

Introduction

Après tout traitement endodontique préalable se pose, dans le cadre des mesures restauratrices, le problème de la reconstitution consécutive de la dent pilier ayant subi une perte plus ou moins importante de tissus durs (SØRENSEN & MARTINOFF 1985, SØRENSEN & ENGELMANN 1990, GOODACRE & SOLNIK 1994). Les systèmes de tenons radiculaires utilisés en combinaison avec différentes techniques de réalisation de faux-moignons servent à la reconstitution préprothétique des tissus durs perdus, rétablissant en même temps une surface de rétention suffisante pour la pièce prothétique à sceller (WIRZ et coll. 1979, GOODACRE et SPOLNIK 1995).

Force est de constater que les systèmes de reconstitution de moignons et de tenons en métal, tels qu'ils sont préconisés par

les techniques conventionnelles, sont actuellement de plus en plus remis en question, principalement en raison de considérations en matière de biocompatibilité et d'esthétique (KERN & KNOBE 1991, MEYENBERG et coll. 1995, SIMON & PAFFROTH 1995, PAUL & SCHÄRER 1996). En outre, certains auteurs ont décrit des phénomènes de corrosion (WIRZ & CHRIST 1982). Depuis l'avènement de combinaisons des céramiques à haute résistance mécanique, d'une part, et de la technique du scellement adhésif, d'autre part, la voie s'est ouverte à de nouvelles possibilités en matière de réhabilitation postendodontique. Ces techniques ont recours principalement à des matériaux biocompatibles possédant d'excellentes propriétés esthétiques (SIEBER 1992, 1994, MEYENBERG 1994, MEYENBERG et coll. 1995).

Alors que les pertes tissulaires de faible volume sont susceptibles d'être reconstituées par la technique adhésive classique et

par des matériaux plastiques de couleur dentaire, il est souvent nécessaire, en présence de pertes de volumes plus étendues, de recourir à un ancrage supplémentaire dans le canal radiculaire (WIRZ et coll. 1979, SØRENSEN & MARTINOFF 1985, SØRENSEN & ENGELMANN 1990, GOODACRE & SOLNIK 1994).

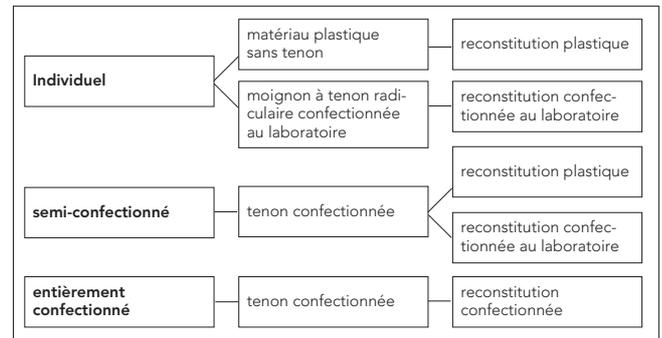
Un grand nombre de systèmes de tenons radiculaires esthétiques, exempts d'alliages métalliques, ont été décrits ces dernières années (HAESSLER et coll. 1987, KERN & KNODE 1991, SANDHAUS & PASCHE 1993, MEYENBERG et coll. 1995, SIMON & PAFFROTH 1995, PAUL & SCHÄRER 1996, EDELHOFF et coll. 1998, KERN et coll. 1998). Il s'est depuis lors avéré que la forme tétraogonale polycristalline de l'oxyde de zirconium ZrO_2 (TZP) représente un matériau prometteur pour la confection de tenons radiculaires en céramique. Les tenons, usinés par des techniques industrielles, se caractérisent non seulement par une résistance mécanique élevée mais également par de bonnes propriétés optiques, au contraire des tenons métalliques (LAUER et coll. 1994, LÜTHY et coll. 1994). Pour la reconstitution du moignon, ces tenons en céramique, de couleur esthétique, peuvent être utilisés en combinaison tant avec des matériaux plastiques qu'avec différents matériaux de laboratoire (voir tab. I).

Les bons résultats cliniques obtenus avec le système In-Ceram pour les pièces prothétiques entièrement céramiques (PRÖBSTER et coll. 1994, BERG & HAMMER 1992), ainsi que les développements récents dans ce domaine (spinelle, zircone) permettent d'envisager de nouveaux champs d'application pour ces matériaux (fig. 1 et 2). Etant donné que les céramiques alumineuses et spinelle utilisées par le système In-Ceram sont également livrables sous forme de blocs préfabriquées selon des méthodes industrielles, leur conférant des propriétés mécaniques encore supérieures à celles des pièces façonnées au laboratoire dentaire, un usinage direct de ce genre de blocs paraît cohérent du point de vue de la technologie des matériaux (KAPPERT & KNODE 1990). Le procédé de fraisage de reproduction par copiage Celay® (MIKRONA Technologie AG, CH-8957 Spreitenbach) a fait ses preuves pour la réalisation d'inlays, de veneers ainsi que de couronnes et de ponts (EIDENBENZ 1992, RINKE et coll. 1994). Utilisée pour la réalisation, entièrement en céramique, de faux-moignons à tenon, la combinaison de blocs de céramique de qualité industrielle, donc unique quant à ses propriétés mécaniques, et fraisés par la machine de fraisage de reproduction par copiage Celay®, permet de s'attendre – outre les propriétés physiques excellentes – en premier lieu à des avantages d'ordre esthétique.

Les principaux avantages des blocs de céramique spinelle sont les suivants:

- *Résistance élevée à la flexion*: La résistance à la flexion de la céramique spinelle, après infiltration de vitrification, est de l'ordre de 350 MPa, une valeur trois fois plus élevée que celle des porcelaines feldspathiques conventionnelles.
- *Transparence*: La transparence de la céramique spinelle est nettement supérieure à celle de la céramique alumineuse ou des tenons en zircone, en raison de l'adjonction d'oxyde de magnésium.
- *Structure monolithique*: Le principe monolithique du moignon, fraisé en bloc, élimine le problème de la liaison entre le tenon et le corps du moignon (céramique/céramique, céramique/composite, métal/composite, etc.).
- *Biocompatibilité élevée*: Les céramiques se sont avérées être des matériaux hautement biocompatibles. Le recours aux matériaux métalliques devient superflu.
- *Technique adhésive*: Le scellement par technique adhésive per-

Tab. I Aperçu schématique des différents systèmes de reconstitution préprothétique, matériaux esthétiques



met éventuellement un procédé moins invasif, dès lors que la longueur du tenon peut être réduite.

- *Procédure conventionnelle*: La pièce de transfert («pro»-moignon) est confectionnée en résine, à l'instar du façonnage connu d'un faux-moignon direct.

Pour ce qui sont des inconvénients, il y a lieu d'indiquer les points suivants:

- *Deux séances*: Etant donné qu'il s'agit d'une technique (facultativement) utilisée en laboratoire, il est nécessaire de prévoir une séance pour la réalisation «pro»-moignon (pièce de transfert) et une autre pour le scellement de la pièce en céramique.
- *Coût élevé*: Les frais du traitement sont élevés, en raison du nombre de séances et de la nécessité du recours au laboratoire dentaire.
- *Indications limitées*: Ce type de reconstitution préprothétique est indiqué pour des dents antérieures ayant subi des pertes de substance restreintes qui font objet d'une réhabilitation ultérieure au moyen de pièces prothétiques entièrement céramiques.

Etapas cliniques

- Sélection du cas
 - Après finition et contrôle du traitement endodontique, il faut d'abord décider de l'utilisation ou non de la mise en place d'un tenon radiculaire. La technique décrite dans le présent travail convient particulièrement bien pour la reconstitution de dents antérieures ayant subi des pertes de substances pas trop importantes. D'autre part, il faut tenir compte du fait que le faux-moignon lui-même doit pouvoir être ancré dans la dentine et que la pièce prothétique en céramique devra présenter, au niveau du joint marginal, un sertissage sur de la dentine saine d'au moins 2 mm. En principe, il convient d'appliquer les règles valables pour les reconstitutions préprothétiques indirectes, telles qu'elles ont été décrites dans la littérature (fig. 3; NEAGLEY 1969, SØRENSEN & ENGELMANN 1990, GOODACRE & SPOLNIK 1994). En cas de présence de colorations au niveau de la racine, il faut envisager un éventuel blanchiment préalable de la dentine. La préparation circulaire grossière de la dent pilier est taillée avant la préparation pour le tenon radiculaire.
- Préparation canalaire pour le tenon de transfert
 - Isolation du champ de travail (mise sous digue).
 - Détermination de la longueur de forage du canal. Pour la confection du «pro»-moignon, toujours utiliser des tenons

- en métal: il faut absolument éviter l'utilisation de tenons calcinables, qui présentent des risques élevés de déformation lors du fraisage par copiage sur la machine Celay®. Autre avantage des tenons en métal, la future longueur de préparation endocanalaire peut être contrôlée radiologiquement. Cotes du tenon: longueur minimum 6 mm, en respectant 3–5 mm d'obturation endodontique à l'apex. Il est possible d'utiliser des tenons relativement courts, en raison de la supériorité du scellement adhésif.
- Création de l'accès au canal radiculaire et élimination du matériau d'obturation à l'aide de forets Gates et/ou d'instruments à main.
 - Forage du canal à l'aide d'élargisseurs standardisés (sur contre-angle); nettoyage régulier du canal.
 - Calibration du canal à l'aide d'un foret de finition standardisé (étape à effectuer à la main); le cas échéant, conditionnement de la surface interne du canal à l'aide d'un instrument à main diamanté.
 - Nettoyage et séchage du canal et contrôle radiographique de l'assise et adaptation optimale du tenon.
 - Préparation de l'inlay central
 - Préparation d'un box oval pour obtenir une forme antirotationnelle.
 - Parois internes de l'inlay central parallèles au tenon.
 - Biseauage de toutes les arêtes vives.
 - Reconstitution directe en résine Visioform® (Espe, D-Seeffeld) ou Duralay® (Reliance Dental Mf. Co., USA-60482 Illinois)
 - Modelage de l'inlay central; retrait de l'ébauche de moignon et contrôle de l'inlay central quant à la fidélité de tous les détails de son intrados.
 - Finition du volume du moignon.
 - Taille du moignon dans sa forme définitive.
 - Contrôle du moignon quant à l'adaptation, de la forme et de la fonction.
 - Transfert au laboratoire en vue du fraisage de transfert (étape pouvant être réalisée, le cas échéant, dans le cadre d'une clinique équipée)
 - Usinage du moignon en céramique sur la machine de fraisage par copiage Celay® (fig. 4, 5 et 6)
 - Vitrification par infiltration: le faux-moignon fraisé est soumis à une infiltration-vitrification durant 20 minutes (fig. 7)
 - Sablage de la pièce
 - Le faux-moignon fraisé et vitrifié est nettoyé à l'aide de particules d'Al₂O₃ (Ø = 50 µm), afin d'éliminer les excès provenant de la vitrification (fig. 8).
 - Essai de la pièce en bouche
 - Mise sous digue. Nettoyage et séchage du canal et de l'inlay endocanalaire. Le moignon fraisé est contrôlé quant à la précision d'adaptation. Les zones de friction sont mises en évidence par de la graphite (crayon) ou, exceptionnellement par une pâte de silicone (GC Fit-Checker, GC Dental Industrial Corp. J-Tokio). Remarque importante: après utilisation de pâte de silicone, un nouveau sablage est nécessaire, puisque ces matériaux peuvent interférer avec la polymérisation des ciments à base de composite.
 - Actuellement, la céramique In-Ceram peut être conditionnée par deux méthodes (KERN & VAN THOMPSON 1994, (KERN & VAN THOMPSON 1995):
 1. Sablage tribochimique et silanisation par le système Rocatec® (Espe, D-Seeffeld); cette préparation permet le libre choix en matière de ciment composite lors du scellement, ou
 2. Sablage par oxyde d'aluminium et scellement adhésif par le système Panavia® (voir plus loin).

- Préparation de la dent pilier
 - Rinçage et nettoyage du canal et de l'inlay endocanalaire à l'aide d'une solution de NaCl à 0,9%, ensuite séchage. Mordançage de la surface dentinaire (y compris l'entrée du canal) à l'aide de H₃PO₄ à 10%, application au pinceau pour réduire la tension de surface. Conditionnement de la surface de la dentine (y compris le canal radiculaire) par le bonding dentinaire, en respectant les consignes du fabricant.
- Scellement du faux-moignon
 - Malaxage du Panavia 21® TC (Kuraray, Cavex, NL-2003 Haarlem), en respectant les indications du fabricant. Application du Panavia 21® TC uniquement sur l'intrados du moignon, non pas dans le canal radiculaire (polymérisation sous conditions d'anaérobie!). Introduire et mettre à fond le moignon, éliminer les excès de ciment, couvrir l'ensemble par de l'Oxygard®. Après la polymérisation, éliminer l'Oxygard® par spray d'eau et retirer la digue.
 - Préparation finale de la dent pilier.

Présentation d'un cas

Une patiente âgée de 42 ans est venue consulter en cabinet privé. Elle exprimait le désir de couronner sa dent 21 (fig. 9). L'anamnèse sur son état de santé en général est sans particularité. Procédant à l'examen extra- et intrabuccal, les diagnostics clinique et radiologique révèlent de nombreuses restaurations défectueuses, des caries secondaires, ainsi que des traitements radiculaires insuffisants. Pourtant, le motif de consultation première de la patiente fut sa gêne en regard de la forme, de la teinte et de la position de sa 21.

Après une phase d'hygiène initiale, les traitements conservateurs des régions postérieures ont été effectués. Une carie pénétrante sur la dent 11 a nécessité la réalisation d'un traitement endodontique. Sur la 21, après révision du traitement radiculaire, la dentine colorée a été traitée par un blanchiment par la technique HiLite® (Shofu Dental Corporation, USA-94025 California).

Afin d'obtenir un résultat esthétique répondant aux désirs de la patiente, le plan de traitement prothétique prévoyait la confection de deux couronnes en céramique spinelle In-Ceram sur deux faux-moignons fraisés en céramique spinelle.

Les procédures cliniques relatives au traitement prothétique des dents 11 et 21 sont documentées ci-après.

Après les traitements endodontiques sur 11 et 21, déjà évoqués, ainsi que suite au blanchiment de la dent 21, les deux dents piliers ont été prétaillées (fig. 10). La préparation canalaire a été effectuée au moyen du système Biopost® (SANDHAUS & PASCHE 1993). Le set des instruments de préparation canalaire a été utilisé en suivant les indications du fabricant. La fraise de finition diamantée a été employée manuellement pour le lissage endocanalaire final (fig. 11). Suite au calibrage du canal radiculaire et à la préparation de l'inlay central, les tenons de transfert ont été adaptés et contrôlés in situ (fig. 12). Lors de l'étape suivante, le moignon fut reconstitué par couches successives de Visioform® (fig. 13) avant de procéder à la préparation circulaire définitive (fig. 14).

Les «pro»-moignons de transfert sont copiés sur le système Celay® et les pièces céramiques sont fraisées, infiltrées-vitrifiées et sablées. Les faux-moignons ainsi confectionnés sont essayés en bouche et d'éventuelles interférences ou zones de friction sont éliminées directement au fauteuil (fig. 15). Les pièces ont finalement été scellées par le ciment Panavia 21® TC (fig. 16). L'empreinte de précision est réalisée après la préparation défini-

tive des dents piliers (fig. 17). Le résultat final montre les deux couronnes en céramique spinelle In-Ceram scellées par la technique adhésive (fig. 18).

Conclusions

Le présent travail avait comme objectif de décrire, étape par étape, la réalisation de faux-moignons en céramique, entièrement confectionnés à partir d'un bloc de céramique spinelle In-Ceram, par fraisage sur la machine de fraisage par copiage Celay®. L'élargissement des indications des reconstitutions céramiques vers la réalisation de moignons préprothétiques à tenon fait apparaître que le système Celay® est pour le moment le seul procédé susceptible de correspondre au spectre complet des indications pour des pièces prothétiques entièrement céramiques. Bien que la méthode puisse être considérée comme étant relativement simple, on ne saurait omettre de relever le fait que des résultats au long cours font actuellement encore défaut. Les résultats à court terme, qui ont été obtenus d'une part dans un cabinet privé et d'autre part en clinique, permettent cependant de tirer la conclusion que le procédé décrit représente une nouvelle méthode alternative dans le domaine des reconstitutions esthétiques.

Force est de constater que l'amélioration en matière de combinaison des différents matériaux et méthodes lors de la réhabili-

tation de dents dévitalisées (matériaux d'obturation endodontique, tenons, moignon, ciment de scellement, armature de la couronne, matériau de revêtement esthétique, etc.) revêt une importance toujours croissante. Par les porcelaines modernes, il est possible d'obtenir de bons résultats, tant du point de vue mécanique et biologique que du point de vue de l'esthétique. Or, les progrès accomplis ne sauraient s'arrêter là, et le développement en matière de reconstitutions céramiques continue. On peut dès lors s'attendre à voir des progrès dans trois domaines: 1. Au niveau des matériaux, nous aurons à disposition des céramiques possédant une résistance encore plus élevée (matériaux renforcés par oxyde de zirconium), des nanocéramiques caractérisées par des structures ultrafines, ainsi que des céramiques à haute performance; 2. des progrès seront également réalisés au niveau des technologies d'usinage et de mise en forme, à l'instar des procédés par compression, par érosion, nouvelles céramiques polymérisables, ainsi que par le traitement numérique assisté par ordinateur (CAD/CAM/CIM); 3. au niveau des techniques adhésives, on assistera à des améliorations des systèmes d'ancrage physico-chimique, assurant des liaisons durables et fiables des pièces prothétiques en regard des tissus dentaires durs. La porte est ainsi largement ouverte pour des applications futures encore plus vastes.