



DOSSIER
L'incisive centrale
253

Provisoire immédiate
et flux numérique
Chunxu Liu et coll. 245

Tenon fibré
vs inlay-core
Xiaodong Wang et coll. 298

Pas à pas
Céramique sur feuille de platine
Guglielmo Parziale et coll. 311

QDRP 3/22

Évaluation des tenons fibrés par rapport aux tenons métalliques pour la restauration des dents traitées endodontiquement sévèrement atteintes

Revue systématique de la littérature et méta-analyse



méta-analyse
tenon
taux de réussite

Xiaodong Wang¹
Xin Shu²
Yingbin Zhang³
Bin Yang⁴
Yutao Jian⁵
Ke Zhao⁶

¹ Professeur adjoint, Département de prosthodontie, École de stomatologie de Guanghua, Université Sun Yat-sen, Guangzhou, Chine.

² Dentiste, Département de stomatologie, Hôpital de santé maternelle et infantile de Baoan, Université Jinan, Shenzhen, Chine.

³ Dentiste, Hôpital de Stomatologie, Université de Pékin, Chine.

⁴ Professeur adjoint, Département de dentisterie restauratrice, Université de l'Illinois, Chicago, États-Unis.

⁵ Professeur associé, Institut de recherche stomatologique, Université Sun Yat-sen, Guangzhou, Chine.

⁶ Professeur, Département de prosthodontie, École de stomatologie de Guanghua, Université Sun Yat-sen, Guangzhou, Chine.



KE ZHAO

54 Ling-yuan West Street
Guangzhou, Chine 510055

@ zhaoke@mail.sysu.edu.cn
@ dr.zhaoke@aliyun.com

Objectifs Cette revue de la littérature a été menée pour répondre à une question clinique controversée à l'aide de données probantes de grande qualité. Lorsque des dents sévèrement atteintes sont restaurées, quel type de tenon (en métal ou en fibre) offre les meilleures performances cliniques ?

Sources de données La méta-analyse a été effectuée conformément aux lignes directrices du manuel Cochrane. Les bases de données électroniques (Medline, Embase, CENTRAL) et la littérature grise ont été examinées jusqu'en janvier 2018. Seuls les essais contrôlés randomisés (ECR) avec un suivi d'au moins trois ans ont été inclus. La qualité des études incluses a été évaluée grâce à l'outil de la Collaboration Cochrane. La méta-analyse a comparé la survie, le succès, le décollement et l'incidence des fractures radiculaires des dents restaurées avec des tenons en fibre et en métal. Le système GRADE (classement des recommandations, analyse, élaboration et évaluation) a été utilisé pour évaluer la solidité des données probantes. Sur 1 511 documents, quatorze textes ont d'abord été retenus. Seulement quatre ECR avec des périodes de suivi de trois à sept ans répondaient aux critères de sélection. La qualité méthodologique des ECR inclus représentait un faible risque de biais. Les tenons fibrés montraient des taux de survie significativement plus élevés que les tenons métalliques ($RR\ 0,57, IC\ 95\% : 0,33\ à\ 0,97, P = 0,04$), tandis qu'aucune différence n'a été observée dans les taux de succès, les taux de décollement ou les taux de fracture radiculaire. L'évaluation GRADE a mis en avant un haut niveau de preuves des données acquises sur les taux de survie et un niveau moyen pour les taux de succès.

Conclusion Il a été conclu que les tenons en fibre présentaient des taux de survie globale à moyen terme (trois à sept ans) plus élevés que les tenons en métal lorsqu'ils étaient utilisés pour la restauration de dents traitées endodontiquement présentant deux parois coronaires restantes ou moins.

Le potentiel de rétention des dents sévèrement atteintes est parfois controversé, surtout lorsque la valeur du traitement endodontique est limitée en raison d'un pronostic douteux. Les implants dentaires ont été présentés comme une solution alternative acceptable, mais non conservatrice pour les cliniciens¹. Toutefois, selon une étude méthodique publiée, les dents compromises, mais correctement traitées et entretenues présentaient des taux de survie à long terme (plus de quinze ans) comparables à ceux des couronnes

unitaires sur implants². Les autres avantages du traitement endodontique couplé à une restauration sont le caractère moins invasif, une meilleure acceptation du traitement et un coût relativement faible. Ces techniques peuvent permettre d'obtenir une rétention sur des dents naturelles, même en cas de perte importante de tissus durs, et représentent une solution alternative rentable à l'extraction et à la pose d'implants³.

Les dents traitées endodontiquement (DTE) sont fragiles et sujettes à la fracture⁴. Par conséquent, la

réalisation d'un tenon est essentielle à la reconstitution de la DTE avec une perte tissulaire importante, augmentant la résistance à la fracture des dents restaurées et assurant la rétention pour le matériau de reconstitution et la restauration coronaire⁵. Avec une conception appropriée, les tenons coulés et *inlays-cores* en alliage noble sont considérés comme l'« étalon-or », grâce aux taux de réussite clinique élevés^{6,7} et affichent une plus grande résistance aux fractures des dents restaurées comparativement aux tenons en fibre⁵. Inversement, l'incidence des fractures radiculaires est relativement plus faible pour les tenons fibrés, puisque leurs modules élastiques sont comparables à ceux de la dentine naturelle⁸⁻¹⁰. Comparativement aux fractures verticales irréversibles des racines liées à l'utilisation de tenons en métal coulé pour restaurer les dents, les fractures obliques et horizontales du tiers coronaire radiculaire seraient les modes de défaillance les plus courants pour l'utilisation des tenons en fibre afin de restaurer une dent^{11,12}.

Une étude méthodique récente d'essais cliniques comparatifs et randomisés (ECR) a comparé les taux de survie entre les tenons en fibre et en métal, mais seuls des résultats descriptifs ont été rapportés en raison de l'hétérogénéité élevée¹³. D'autres études systématiques pertinentes étaient fondées sur des études observationnelles, présentant un risque élevé de biais et un niveau de preuves relativement moindre^{14,15}. À la connaissance des auteurs, sans donner une conclusion définitive, le choix du type de tenon qui convient le plus à la réhabilitation des DTE reste un sujet controversé et une source d'inquiétude en dentisterie.

Le nombre de parois résiduelles de la cavité doit être considéré comme le facteur prédominant affectant la survie d'une DTE et des restaurations¹⁶. Les taux de survie augmentaient lorsqu'il restait plus de tissu dentaire résiduel, tant pour les restaurations reposant sur un tenon métallique que pour celles reposant sur un tenon fibre¹³. Une étude clinique prospective avec un suivi de cinq ans a montré que, quel que soit le type de tenon et faux moignon utilisé, les restaurations coronaires avec une « hauteur de dentine importante » semblent avoir des taux de survie significativement plus élevés que celles avec une « hauteur de dentine minimale » (98 % vs 93 %)¹⁷. Cependant, la mise en place d'un tenon n'a pas semblé avoir d'impact sur la survie de la DTE dans les cas où il restait suffisamment de tissu coronaire¹⁸. Les résultats d'une

étude systématique ont montré que, même si la réalisation d'un tenon semblait avoir une influence significative sur le taux d'échec irréversible d'une DTE présentant une perte structurelle importante, si trois ou quatre parois coronaires subsistaient, la présence d'un tenon ne semblait avoir aucune influence¹⁹. Par conséquent, en prenant en compte les effets bénéfiques, les effets secondaires délétères et les coûts supplémentaires induits par les tenons, ceux-ci devraient être utilisés uniquement dans les cas de pertes tissulaires coronaires sévères. Comparer la performance clinique des systèmes des reconstitutions coronaires sans identifier les parois coronaires restantes pourrait donner lieu à une hétérogénéité substantielle.

Le but de cette revue systématique de la littérature était de répondre à la question suivante : lorsque les DTE gravement endommagées sont restaurées, quel type de tenon intraradiculaire (en métal ou en fibre) présente des résultats cliniques supérieurs en termes de taux de survie et de réussite ?

SOURCES DE DONNÉES

La méta-analyse a été effectuée conformément aux lignes directrices du manuel Cochrane (<http://handbook-5-1.cochrane.org/>). Le protocole de l'étude a été enregistré après l'étape initiale de sélection (Prospero CRD4201501017644). Une légère modification a été apportée au protocole initialement enregistré. Pour les raisons décrites précédemment, seule la performance clinique des DTE ne comportant pas plus de deux parois coronaires a été incluse dans cette revue systématique.

La littérature publiée en anglais et en chinois a été obtenue grâce à une recherche électronique dans les bases de données suivantes (jusqu'à janvier 2018) : Medline via PubMed, Embase via embase.com et CENTRAL via la bibliothèque Cochrane. La stratégie de recherche comprenait les combinaisons de mots-clés suivantes (MeSH et termes en texte libre dans *Title* et *Abstract*) : « Post and Core Technique [termes MeSH] », « fiber* », « fibre* », « glass-fib* », « quartz-fib* », « carbon-fib* », « non-metal* », « metal* », « cast* », « wrought », « screw », « titanium », « Ti », « cobalt-chromium », « Co?Cr », « stainless », « gold », « allow », « prefabricate* », « custom », « endodontic* », « root canal », « post* », « dowel* » et « pin* ». Une documentation parallèle a été recherchée dans ClinicalTrials.gov, Open

Grey et Google Scholar à la recherche d'essais cliniques non publiés potentiellement appropriés. D'autres études pertinentes ont été identifiées par des recherches manuelles des références dans les articles extraits.

SÉLECTION DES RESSOURCES

Au départ, deux examinateurs indépendants ont analysé les titres et les résumés selon les critères d'inclusion suivants :

- patients (P) : patients ayant des dents permanentes traitées endodontiquement et restaurées avec des tenons et faux moignons. Pour les dents restaurées, les parois coronaires résiduelles devraient être ≤ 2 . Il n'y avait aucune restriction selon le sexe ou la position des dents ;
- intervention (I) : dents traitées endodontiquement restaurées avec des tenons en fibre préfabriqués ou personnalisés, suivies d'un recouvrement avec des restaurations permanentes fixes indirectes (couronnes ou prothèses partielles fixes [PPI]) ;
- contrôle (C) : dents traitées endodontiquement restaurées avec des tenons métalliques préfabriqués ou personnalisés, suivies d'un recouvrement avec des restaurations permanentes fixes indirectes (couronnes ou PPI) ;
- résultats (R) : taux de survie et de réussite des dents restaurées (résultats primaires). Le critère de survie a été défini comme un complexe dent tenon *in situ* sans extraction. Le critère de succès a été défini comme étant la présence et l'acceptabilité clinique de la dent restaurée et de la restauration, sans intervention ni réparation nécessaire. Les résultats secondaires comprenaient l'incidence des complications, y compris la fracture de la racine et le décollement des tenons ;
- type d'étude (E) : ECR avec une période de suivi d'au moins trois ans.

Les textes ont été analysés dans leur intégralité lorsque les titres ou les résumés indiquaient que les critères d'inclusion étaient remplis. Au besoin, l'auteur a pu être contacté pour obtenir des précisions sur les renseignements manquants. Tout désaccord entre les deux examinateurs a été réglé par consensus. Si le désaccord n'a pu être résolu, un troisième examinateur a été impliqué. Deux examinateurs ont extrait indépendamment les données à l'aide d'un formulaire de collecte de données.

REVUE

Évaluation du risque de biais et de la qualité des preuves

Les qualités méthodologiques des études recueillies ont été évaluées indépendamment par deux examinateurs, conformément aux directives fournies par la Collaboration Cochrane. Les domaines suivants ont été évalués : génération de séquences, dissimulation des répartitions, aveuglement, données incomplètes sur les résultats, rapports sélectifs sur les résultats, et autres sources de biais. De plus, la qualité de l'ensemble des données probantes et la force de la recommandation ont été évaluées selon l'approche GRADE par le GRADE profiler 3.6.1 (université McMaster et Evidence Prime).

Analyse statistique

Les données regroupées de tous les résultats ont fait l'objet d'une méta-analyse pour estimer le ratio de risque (RR) et les intervalles de confiance à 95 % (IC) à l'aide du gestionnaire d'examen (version 5.3). Pour chaque résultat, le test Q de Cochrane a été appliqué à l'analyse de l'hétérogénéité entre les études incluses. Pour vérifier la fiabilité des preuves, les résultats des modèles à effets fixes et à effets aléatoires ont été comparés, mais seules les estimations des effets aléatoires ont été jugées plus prudentes. Si l'hétérogénéité des résultats était supérieure à 40 %, l'analyse de sensibilité a été effectuée par analyse de sous-groupes, à la recherche d'études excédentaires donnant des résultats significatifs. Si l'hétérogénéité ne pouvait être éliminée, la méta-analyse a été abandonnée au profit d'une analyse narrative. De plus, il n'a pas été possible d'évaluer le biais de publication en raison du nombre limité d'études.

Résultats de la recherche

Une recherche électronique a permis d'identifier 1 511 articles potentiellement pertinents. L'évaluation des titres et des résumés a mené à la sélection de quatorze articles et, finalement, seulement quatre articles ont répondu aux critères d'inclusion. La stratégie de recherche est décrite à la figure 1.

Caractéristiques des études incluses

Les caractéristiques des études incluses sont détaillées au tableau 1.

Les quatre études incluses étaient toutes des ECR (conception parallèle) avec un suivi de trois à sept ans²⁰⁻²³. Les caractéristiques et les raisons de l'exclusion de dix études sont énumérées au tableau 2⁴⁻³³.

Pour le même essai clinique comportant plusieurs publications, seul le plus récent a été inclus dans l'analyse. Au départ, une étude de Naumann et coll.²⁴ a été incluse dans le calcul du taux de survie et a donné lieu à une hétérogénéité marquée de la méta-analyse ($P = 0,06$, $I^2 = 59\%$). L'analyse de sensibilité a indiqué les raisons possibles suivantes : premièrement, le taux d'abandon de cet ECR était aussi élevé que 49,4 %, ce qui n'est pas acceptable dans l'analyse. De plus, il s'agissait du seul ECR à long terme (onze ans), et l'auteur a signalé que les taux de survie pour les DTE gravement endommagées diminuaient considérablement après huit ans, entraînant un taux d'échec et une hétérogénéité beaucoup plus élevés comparativement aux résultats des autres études incluses. Par conséquent, les résultats à long terme sur onze ans ont été exclus, et les données du rapport sur sept ans de la même étude ont été incluses à la place²².

Risque de biais

Les évaluations de la qualité sont présentées à la figure 2. En général, la plupart des études ont montré un risque relativement faible de biais, à l'exception du biais de sélection, puisque la moitié des études incluses ne cachaient pas les modalités de répartition. Sarkis-Onofre et coll.²¹ et Sterzenbach et coll.²² ont mentionné l'aveuglement des participants et du personnel ou l'évaluation des résultats. Toutefois, le résultat objectif n'était pas susceptible d'être influencé par l'absence d'aveuglement ; par conséquent, le risque de biais de performance et de biais de détection était faible.

Synthèse des données

Comparaison des taux de survie

Les quatre études ont été incluses dans l'analyse des taux de survie avec des périodes de suivi de trois à sept ans²⁰⁻²³. Comme l'a montré la méta-analyse (Fig. 3 a), les tenons en fibre présentaient des taux de survie globale significativement plus élevés que les tenons en métal (RR 0,57, IC 95 % : 0,33 à 0,97, $P = 0,04$). Aucune hétérogénéité n'a été détectée parmi les études ($P = 0,40$, $I^2 = 0\%$).

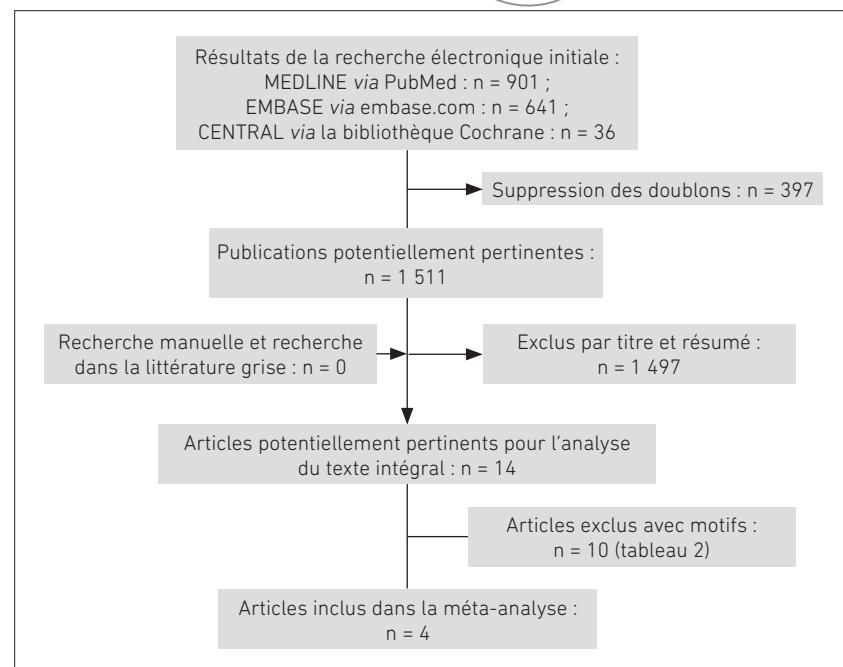


Fig. 1 Organigramme de la sélection des études.

Deux études (Fig. 3 b) ont été incluses pour l'analyse des taux de survie des dents antérieures (cinq à huit ans)^{20,22} et trois études (Fig. 3 c) ont été incluses dans l'analyse des taux de survie des dents postérieures (trois à sept ans)²⁰⁻²². Les résultats de la méta-analyse indiquent qu'aucune signification statistique n'a été détectée dans la zone antérieure (RR 0,80, IC à 95 % : 0,27 à 2,32, $P = 0,68$) ou dans la zone postérieure (RR 0,76, IC à 95 % : 0,31 à 1,89, $P = 0,56$), avec aucune hétérogénéité des deux groupes (antérieur, $P = 0,77$, $I^2 = 0\%$; postérieur, $P = 0,62$, $I^2 = 0\%$).

Comparaison des taux de réussite, de décollement de tenon et de fracture radiculaire

Les quatre mêmes études ont également été incluses dans l'analyse des taux de réussite sur trois à sept ans²⁰⁻²³. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les tenons en fibre et les tenons métalliques (RR 0,78, IC à 95 % : 0,48 à 1,27, $P = 0,31$) avec une faible hétérogénéité ($P = 0,27$, $I^2 = 23\%$) (Fig. 4).

Les études de Sarkis-Onofre et coll.²¹ (trois ans) et Schmitter et coll.²³ (cinq ans) ont été incluses dans les comparaisons des taux de décollement de tenon. Les résultats ont indiqué que les tenons en fibre et les tenons métalliques ne présentaient aucune différence dans les taux de décollement

Tableau 1 Caractéristiques des études retenues.

Étude (année)	Type d'étude	Suivi	Secteur	Paroi coronaire	Restaurations	Ciment	Tenor	No
Chloet et coll. ²⁰ (2017)	ECR	5 ans	68 antérieures (28 fibre, 40 métal*) ; 123 postérieures (63 fibre, 60 métal*)	Moins de 2 parois dentinaires (≥ 2 mm) avec des chambres pulpaires larges.	Couronnes unitaires	Cément adhésif à prise duale (Panavia F 2.0)	65 tenons en fibre préfabriqués (Parapost FibreLux) ; 26 tenons en fibre de verre personnalisés (EverStick)	91
Sarkis-Onofre et coll. ²¹ (2014)	ECR	3 ans	40 antérieures (21 fibre, 19 métal) ; 32 postérieures (16 fibre, 16 métal)	Pas de paroi coronaire résiduelle, ou d'émail d'une paroi sans support dentinaire (hauteur de la ferrule, 0 à 0,5 mm)	Couronnes céramométalliques unitaires	Ciment résineux conventionnel (RelyX ARC) ou ciment résineux auto-adhésif (RelyX U100)	Tenor en fibre de verre (white Post DC)	37
Sterzenbach et coll. ²² (2012)	ECR	7 ans	27 incisives (15 fibre, 12 métal) ; 17 canines (7 fibre, 10 métal) ; 37 prémolaires (18 fibre, 19 métal) ; 10 molaires (5 fibre, 5 métal)	Deux parois résiduelles ou moins	52 couronnes unitaires (24 fibre, 28 métal) ; 23 bridges (13 fibre, 10 métal) ; 4 couronnes unitaires - PAP (1 fibre, 3 métal) ; 8 bridges - PAP (3 fibre, 5 métal)	Ciment résineux auto-adhésif (RelyX Unicem)	Tenor en fibre de verre (Fiberpoints Roots Pins Glass)	45
Schmitter et coll. ²³ (2011)	ECR	7 ans	Antérieur et postérieur (taille de l'échantillon incertain)	Perte tissulaire coronaire $\geq 40\%$	Couronnes, bridges, couronnes intégrées dans des PAP	Tenor métallique : ciment oxyphosphate de zinc (Harvard Dental). Tenon fibré : ciment composite (Variolink II)	Tenons renforcés en fibre (ER Dentin Post)	50

* Environ 90 % (90/101) des échantillons du groupe des tenons métalliques présentaient une quantité insuffisante (≤ 2 parois coronaires) de tissu dentaire restant, et l'étude a donc été incluse dans l'analyse.

† L'« échec absolu » fait référence aux complications irréversibles (fracture radiculaire, fracture du tenon dans le canal radiculaire, caries, échec endodontique et échec parodontal) qui ont entraîné une extraction dentaire. L'« échec relatif » fait référence aux complications réparables (perte de rétention du tenon, échec endodontique et fracture du tenon nécessitant le remplacement du tenon).

(RR 1,64, IC à 95 % : 0,33 à 8,28, $P = 0,55$) (Fig. 5).

Aucune hétérogénéité n'a été détectée entre les deux études ($P = 0,34$, $I^2 = 0\%$).

Sarkis-Onofre et coll.²¹ (trois ans) et Sterzenbach et coll.²² (sept ans) ont signalé l'incidence des fractures radiculaires. La méta-analyse effectuée au préalable n'a révélé aucune signification statistique entre les tenons en fibre et en métal (RR 2,21, IC à 95 % : 0,29 à 16,75, $P = 0,44$) (Fig. 6). Aucune hétérogénéité n'a été détectée ($P = 0,46$, $I^2 = 0\%$).

Évaluation GRADE

Les tableaux SoF (résumé des résultats) ont été générés avec GRADE profiler. Parmi les six résultats analysés dans le cadre de cette étude, tous les taux de survie présentaient un niveau de preuves élevé (Fig. 7) ; les taux de survie des dents

antérieures et postérieures et les taux de succès (Fig. 8) présentaient un niveau de preuves modéré (toutes déclassées d'un niveau pour imprécision), mais les incidences de décollement et de fracture radiculaire étaient faibles (déclassées de deux niveaux pour imprécision).

DISCUSSION

Dans cette méta-analyse, toutes les études incluses étaient des ECR bien conçues et à faible risque de biais, ce qui a donné lieu à un niveau de preuves satisfaisant pour les résultats primaires.

Une revue systématique descriptive publiée comparant des tenons en fibre et en métal n'a pas effectué de méta-analyse des ECR en raison de leur grande hétérogénéité¹³. Dans toute analyse de l'origine de l'hétérogénéité, les parois coronaires

Tenon fibré				Tenon métallique				
	Abandon	Échec	Taux de survie (succès)	Tenon	No	Abandon	Échec	Taux de survie (succès)
Incertain		Échec absolu† : 6 tenons fibrés préfabriqués (1 antérieure, 5 postérieures) ; 2 tenons fibrés personnalisés (2 antérieures). Échec relatif† : 7 tenons préfabriqués (3 antérieures, 4 postérieures) ; 3 tenons fibrés personnalisés (3 antérieures)	91,21 % (80,22 %)	Inlay-cores coulés en alliage or (Parapost et Medior 3 Cendres + Métaux)	101*	5	Échec absolu† : 14 (6 antérieures, 8 postérieures). Échec relatif† : 10 (6 antérieures, 4 postérieures)	86,14 % (76,24 %)
2		2 décollements (1 prémolaire, 1 antérieure) ; 1 décollement avec fracture radiculaire (prémolaire)	97,30 % (91,89 %)	Tenon métallique CoCr	41	4	1 fracture radiculaire (molaire)	97,56 % (97,56 %)
11		1 fracture radiculaire cervicale (prémolaire) ; 1 fracture radiculaire médiane (incisive) ; 1 mobilité dentaire aggravée (canine) ; 1 fracture de faux moignon (prémolaire)	91,11 % (91,11 %)	Tenon en titane (Fiberpoints Root Pins Titanium)	46	11	3 échecs endodontiques (2 incisives, 1 molaire)	93,48 % (93,48 %)
11		6 extractions (descellement couronne inlay-core et carie sévère) ; 2 descellements couronne inlay-core et rescellement ; 2 couronnes fissurées ou sévèrement endommagées ; 1 lésion apicale	88,00 % (78,00 %)	Tenon vissé en titane (BKS)	50	8	17 extractions (fracture radiculaire ou perforation) ; 1 descellement de tenon et rescellement ; 1 couronne descellée et rescellée ; 1 ensemble couronne faux moignon détaché et restauré ; 1 lésion apicale	66,00 % (58,00 %)

résiduelles devraient être l'un des facteurs déterminants. Une étude systématique antérieure a montré que la variation élevée des taux de succès et survie des couronnes sur DTE en l'absence d'effet de cerclage (*ferrule effect*) ou d'une seule paroi coronaire se situait entre 0 % et 97 %, tandis que des taux de succès ou de survie plus élevés avec une variation moindre entre 66,7 % et 100 % étaient présents pour les groupes à trois et quatre parois³⁴. Si l'on suit les règles générales de réhabilitation d'une DTE en fonction des parois coronaires résiduelles, un tenon ne serait pas nécessaire s'il en reste de deux à quatre. Mais en l'absence de paroi ou d'une paroi restante, le matériau de reconstitution (faux moignon) pourrait offrir une rétention ainsi qu'une résistance à la fracture limitée, et un tenon deviendrait alors nécessaire³⁵. Par conséquent, les études sur les

DTE comportant moins de deux parois ont été incluses dans la méta-analyse actuelle, et une très faible hétérogénéité a été détectée. De même, il est suggéré que dans les comparaisons de l'application et de la performance des différents systèmes de tenons et de faux moignons, la prise en compte des parois coronaires restantes devrait être considérée comme une condition préalable.

Outre les parois coronaires restantes, la ferrule est un autre facteur important³⁶, puisque les taux de survie des DTE restaurées présentant une ferrule étaient supérieurs à ceux des DTE sans ferrule pendant une observation de cinq ans¹⁶. Malheureusement, la plupart des études incluses ne donnaient aucune information détaillée sur la ferrule et la hauteur des autres parois coronaires. Par conséquent, la relation entre la ferrule et les taux de survie ou de succès n'a pu être clarifiée

Tableau 2 Caractéristiques des études exclues et motifs d'exclusion

Étude (année)	Conception de l'étude	Paroi coronaire restante	Tenon fibré				Tenon métallique				Motifs d'exclusion
			Type de tenon	No	Abandons (n)	Échecs (n)	Type de tenon	No.	Abandons (n)	Échecs (n)	
Naumann et coll. ²⁴ (2017)	RCT (11 ans)	Parois coronaires ≤ 2	Tenons en fibre de verre	45	16	12	tenons en titane	46	19	7	Rapports multiples
Naumann et coll. ²⁵ (2007)	RCT (3 ans)	Parois coronaires ≤ 2	Tenons en fibre de verre	45	4	0	tenons en titane	46	0	0	Rapports multiples
Zicari et coll. ²⁶ (2011)	RCT (3 ans)	Parois coronaires < 2 (hauteur ≥ 2 mm)	65 tenons préfabriqués en fibre de verre ; 26 tenons personnalisés en fibre de verre	91	indéterminé	2	Inlays-cores coulés en alliage d'or	88	Incompréhensible	1	Rapports multiples
Qian et coll. ²⁷ (2017)	RCT (2 ans)	Incompréhensible	Tenons personnalisés en fibre de verre	48	indéterminé	0	Inlay-cores coulés en CoCr	49	Incompréhensible	5	Aucune description de la destruction coronaire
Gbadebo et coll. ²⁸ (2014)	RCT (0,5 y)	Ferrule ≥ 2 mm	Tenons en fibre de verre	20	2	0	Tenons en acier inoxydable	20	4	0	La destruction coronale n'est pas compatible avec notre PICO
King et coll. ²⁹ (2003)	Prospective (80 à 100 mois)	Incompréhensible	Tenons en fibre de carbone	16	2	0	Alliage précieux forgé	11	2	0	Pas un ECR
Ma et coll. ³⁰ (2013)	Rétrospectif (> 5 ans)	Incompréhensible	Tenons en fibre de verre	73	indéterminé	2	Inlays-cores en titane coulé	40	Incompréhensible	5	Pas une ECR
Aquilino et coll. ³¹ (2002)	Rétrospectif	Incompréhensible	Incompréhensible	Incompréhensible	indéterminé	Incompréhensible	Incompréhensible	Incompréhensible	Incompréhensible	Incompréhensible	Pas une ECR
Turker et coll. ³² (2007)	Prospective (10 à 73 mois)	Incompréhensible	Ruban de fibre de polyéthylène, piquets forcés de réinjection de ruban en fibre de polyéthylène	42	indéterminé	0	NA	NA	NA	NA	Pas une ECR ; groupe « Pas de tenons métalliques »
Ellner et coll. ³³ (2003)	RCT (10 ans)	Incompréhensible	NA	NA	NA	NA	Tenons coniques coulés ; tenons préfabriqués ; inlays-cores coulés ; tenons filetés en titane	50	Incompréhensible	3	Groupe « Pas de tenons fibrés ».

NA : non applicable.

par l'analyse des sous-groupes. Il est suggéré que l'influence de l'effet de ferrule devrait être fondée sur un soutien relativement suffisant des parois coronaires. Les résultats d'un ECR de six ans ont démontré que, pour les dents restaurées sans paroi coronaire, les risques d'échec étaient semblables, peu importait la présence ou l'absence de ferrule³⁷.

Les différences dans les tissus dentaires résidants, la profondeur et la préparation des tenons, les matériaux et les techniques de traitement des

tenons et des faux moignons, ainsi que le choix du ciment, etc. ont entraîné des taux de survie très variables selon les études (88 %²³ à 97,3 %²¹ pour les tenons en fibre, 66 %²³ à 97,6 %²¹ pour les tenons en métal). Par conséquent, pour comparer le rendement clinique de différents systèmes de tenons, la métá-analyse avec seulement des ECR est le meilleur choix pour minimiser les facteurs d'influence possibles. Les résultats ont montré que les tenons en fibre présentent des taux de

survie globale de trois à sept ans plus élevés que ceux en métal pour les DTE avec de graves lésions coronaires. Parmi les études incluses, quatre différents systèmes de tenons métalliques ont été utilisés (tenons forgés à base d'alliage d'or²⁰, tenons coulés en CoCr²¹, tenons préfabriqués en titane²² et tenons à vis en titane²²), dont trois ont démontré des taux de survie comparables sans différences statistiquement significatives par rapport aux groupes des tenons en fibre (86,14 %[métal] vs 91,21 %[fibre] sur cinq ans²⁰; 97,56 %[métal] vs 97,30 %[fibre] sur trois ans²¹; 93,48 %[métal] vs 91,11 %[fibre] sur sept ans²²). En revanche, dans l'étude de Schmitter et coll.²³, on a constaté que le taux d'échec des tenons préfabriqués en titane visés était significativement plus élevé que celui des tenons en fibre (88,00 % vs 66,00 % sur cinq ans). Il est intéressant de noter que les six échecs dans le groupe des tenons en fibre étaient dus au descellement de la couronne du faux moignon et à une carie étendue, tandis que les quatorze dents du groupe des tenons métalliques ont été extraites en raison d'une fracture de la racine ou de perforations. Les canaux radiculaires ont été élargis et mis en forme au moyen d'un taraud (Brasseler), suivi de l'insertion de tenons à vis, au niveau desquels on a pu observer des fractures ou des perforations par la suite²³. Il a été prouvé que les tenons métalliques filetés représentent un risque élevé de fractures radiculaires³⁸, puisque le taraudage dans les racines exerce plus de contraintes sur la dent³⁹. De plus, les cliniciens devraient prêter plus attention aux tenons à vis parallèles qui exercent deux fois plus de contraintes et de tension que les tenons à vis coniques⁴⁰. En résumé, il convient d'éviter, autant que possible, l'utilisation des tenons métalliques filetés à faces parallèles. D'après la méthodologie, bien que les tenons à vis à faces parallèles en titane présentent des taux de survie beaucoup plus faibles, il n'y a pas suffisamment de preuves pour les exclure de la méta-analyse, surtout lorsque l'hétérogénéité est négligeable. De plus, selon une étude systématique publiée, aucune différence statistiquement significative n'a été décelée entre les taux de réussite à cinq ans du titane préusiné et ceux des tenons coulés¹³.

En outre, il a été constaté que les DTE restaurées avec des tenons métalliques étaient extraites plus souvent en raison d'un échec endodontique. L'inadéquation du module d'élasticité entre les racines et les tenons métalliques a entraîné une



Fig. 2 Résumé des risques de biais.

concentration de contraintes à l'interface de liaison entre le tenon et le matériau de collage⁴¹, ce qui a entraîné des micro-espaces et pourrait accroître la colonisation bactérienne ainsi que le risque de parodontite apicale²². Une étude *in vitro* a révélé que les tenons en fibre de verre et les tenons résineux en fibre de polyéthylène présentaient moins de micro-infiltrations que les tenons en acier inoxydable et que les tenons en zircone⁴². Sans possibilité d'accès en vue d'un retraitement canalaire, les dents restaurées avec un *inlay-core* coulé qui présentent une lésion péri-apicale sont très susceptibles d'être extraites⁴³.

Trois études ont détaillé des taux de survie de dents antérieures et postérieures, mais seulement deux études ont été incluses dans l'analyse des dents antérieures parce que dans l'étude de Sarkis-Onofre et coll.²¹ aucun échec n'a été constaté dans cette zone pour les deux groupes (deux-bras-0 événements, DB0E). De plus, l'étude de Schmitter et coll.²³ a été exclue, car les informations données sur les dents antérieures et postérieures n'étaient pas claires. Compte tenu du nombre limité d'études incluses et de la taille

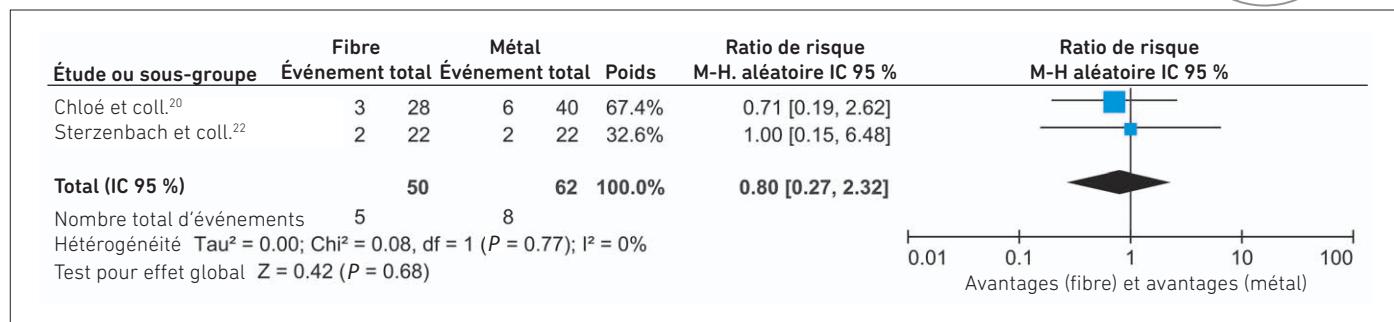


Fig. 3a Comparaison des taux de survie.

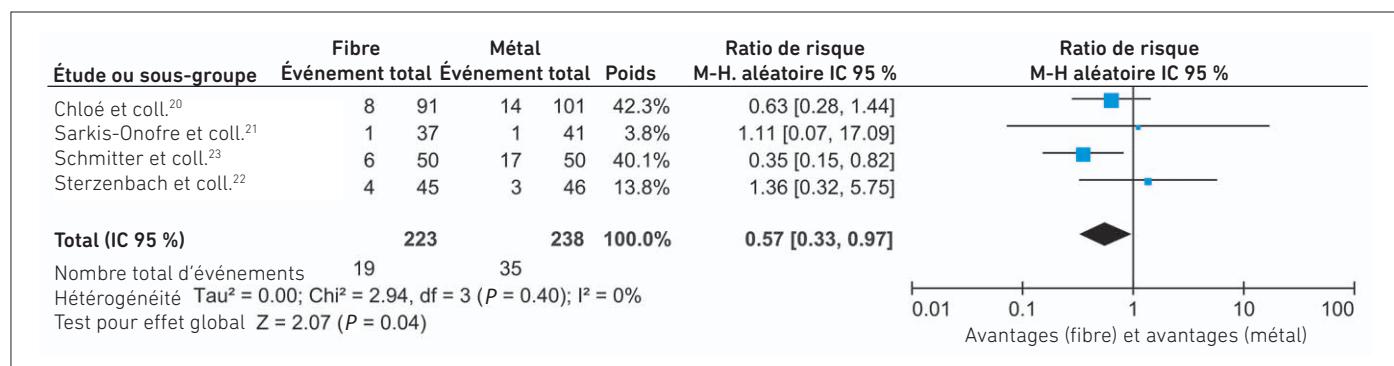


Fig. 3b Comparaison des taux de survie pour les dents antérieures.

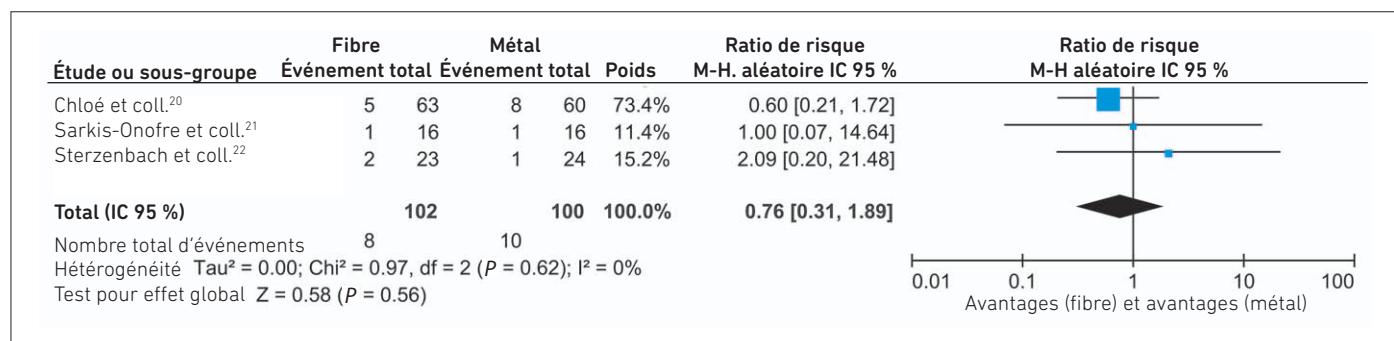


Fig. 3c Comparaison des taux de survie pour les dents postérieures.

modeste de l'échantillon, aucune signification statistique n'a été détectée entre les tenons en fibre et en métal pour les dents antérieures et postérieures. Les motifs d'échec relevés étaient semblables pour les dents antérieures et postérieures, dont la fracture radiculaire, la fracture du moignon pour les tenons fibrés et l'échec endodontique, ainsi que la fracture radiculaire pour les tenons métalliques²⁰⁻²².

Le décollement était considéré comme le type d'échec le plus courant dans le cas des restaurations retenues par tenons^{44,45}. Seules deux

études ont été incluses dans la méta-analyse^{21,23}, puisque les deux autres études n'ont pas détaillé l'incidence du décollement^{20,22}. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée lorsque les tenons en fibre et en métal ont été comparés, mais dans l'étude de Sarkis-Onofre et coll.²¹, un décollement a été observé pour deux des trente-sept tenons en fibre préfabriqués, comparativement à aucun dans un groupe de quarante-trois tenons en CoCr coulés. La rétention du tenon a été déterminée par le verrouillage micromécanique, la liaison chimique et la

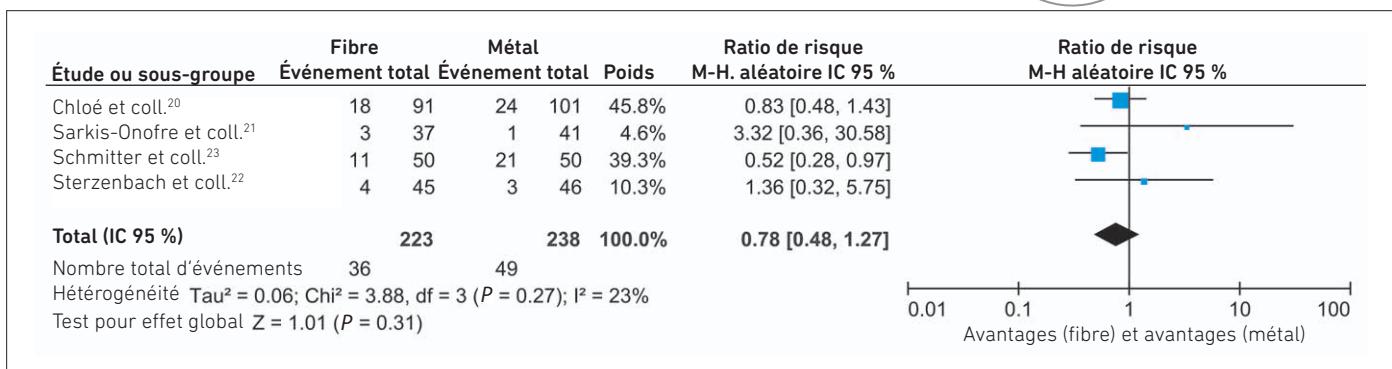


Fig.4 Comparaison des taux de succès.

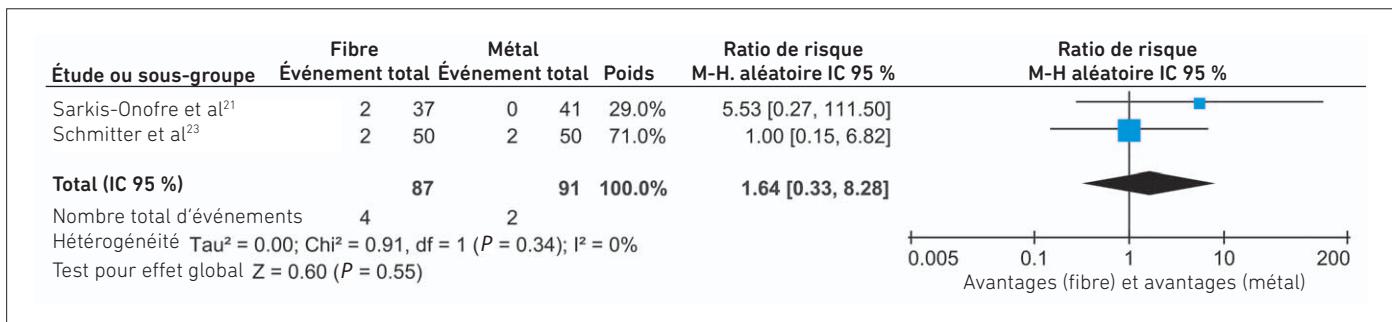


Fig.5 Comparaison des taux de décollement.

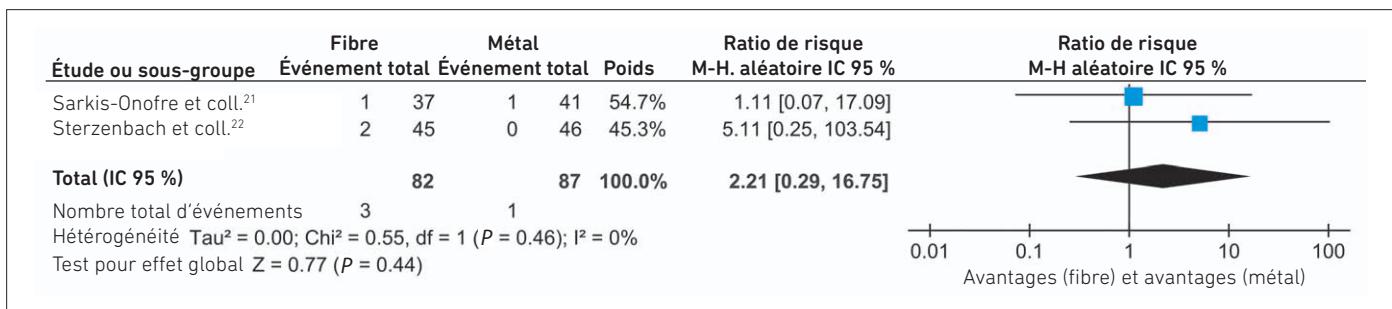


Fig.6 Comparaison des taux de fracture radiculaire.

friction par glissement. Par conséquent, les types de fabrication plutôt que les matériaux seraient peut-être plus importants pour le maintien des tenons. Cela a été confirmé par une étude *in vitro* montrant que les tenons en métal coulé avaient une meilleure rétention que les tenons en fibre et en zircone en raison d'une meilleure adaptation⁴⁶. De même, les tenons en fibre personnalisés présentaient une résistance d'adhérence supérieure à celle des tenons préfabriqués en métal ou en fibre^{47,48}. Ces résultats pourraient s'expliquer par l'épaisseur du ciment, car une

plus grande épaisseur du ciment peut entraîner une contrainte de polymérisation majorée et une résistance réduite en flexion⁴⁸. Parallèlement, en l'absence de visualisation directe et de contrôle des procédures de collage, le comportement du ciment pourrait être encore plus incertain⁴⁸. Pour certains tenons préfabriqués, puisque leur adaptation à l'anatomie canalaire n'est pas toujours bonne (par exemple, canal ovale), le compactage latéral de petits tenons accessoires a été nécessaire après la pose du maître tenon. Un canal radiculaire bien préparé pour le volume pris par

Tenons en fibre de verre par rapport aux tenons métalliques pour les DTE sévèrement atteintes.
Patient ou population : patients présentant des DTE sévèrement atteintes.

Environnement : université.

Intervention : tenons en fibre.

Comparaison : tenons métalliques.

Résultats	Exemples de risques comparatifs* (IC à 95 %)		Effet relatif	Nombre de participants (études)	Qualité des données probantes (GRADE)	Commentaires				
	Risque assumé	Risque correspondant								
Survie	Tenons métalliques		RR 0,57 (0,33 à 0,97)	461 (4 études)	+++++ élevé					
	Population à l'étude									
	147 %o	84 %o (49 à 143)								
	Modéré									
	103 %o	59 %o (34 à 100)								

* Le fondement du risque présumé (ie. le risque médian pour le groupe témoin d'une étude à l'autre) est indiqué dans les notes de bas de page. Le risque correspondant (et son IC à 95 %) est fondé sur le risque présumé dans le groupe témoin et l'effet relatif de l'intervention (et son IC à 95 %). (IC, intervalle de confiance ; RR, risque relatif).

Groupe de travail GRADE sur l'évaluation des niveaux de preuve.

Haute qualité : il est très peu probable que d'autres recherches modifient notre confiance dans l'estimation de l'effet.

Qualité moyenne : d'autres recherches sont susceptibles d'avoir une incidence importante sur notre confiance dans l'estimation de l'effet et pourraient modifier l'estimation.

Faible qualité : d'autres recherches sont très susceptibles d'avoir une incidence importante sur notre confiance dans l'estimation de l'effet et sont susceptibles de modifier l'estimation.

Très mauvaise qualité : nous sommes très incertains quant à l'estimation.

Fig. 7 Résumé des résultats concernant les taux de survie.

le tenon et le choix d'une conicité et d'un diamètre de tenon adaptés sont essentiels pour obtenir une rétention initiale par friction lors de l'essai d'un tenon préfabriqué, ce qui contribuera à éviter un futur décollement.

Dans les études de Cloet et coll.²⁰ et Schmitter et coll.²³, le nombre exact de fractures des racines n'est pas clair. Aucune différence statistiquement significative n'a été constatée dans l'incidence des fractures entre les deux systèmes de tenons dans la méta-analyse des deux autres études^{21,22}. Conformément à ces résultats, une étude antérieure a indiqué que l'incidence des fractures radiculaires pour les tenons métalliques était de 5,13 % par année, ce qui est comparable à l'incidence trouvée pour les tenons en fibre (4,78 % par année)¹⁴. En réalité, les fractures radiculaires sont habituellement plus défavorables et irréversibles avec des tenons métalliques^{14,23}, car l'emplacement probable de celles-ci est généralement à un niveau apical, alors qu'il est coronaire (niveau cervical) pour les tenons fibrés⁴⁹. En plus de modules élastiques similaires et d'une meilleure dissipation des contraintes pour une DTE restaurée avec un tenon en fibre, une couche de ciment épaisse peut également jouer le rôle d'absorption des contraintes sous contrainte fonctionnelle, réduisant ainsi la possibilité de fracture

radiculaire⁵. L'analyse par éléments finis a indiqué que l'utilisation d'un matériau pour tenon ou faux moignon, ayant un module d'élasticité inférieur, et d'un ciment, ayant un module d'élasticité supérieur, pourrait entraîner des concentrations élevées de contraintes dans la couche de ciment, provoquant une réduction des contraintes et de la déformation de la racine résiduelle⁵⁰. Cependant, il faut se rappeler que la pose du tenon, peu importe sa composition, présente un risque potentiel pour l'intégrité de la dent. L'obturation de l'espace du canal radiculaire avec un matériau rigide différent de celui de la pulpe ne permettra pas de reproduire la répartition des contraintes de la dent d'origine, ce qui augmentera l'incidence de fracture de la racine⁵⁰.

Dans les critères d'inclusion, la période de suivi devait être d'au moins trois ans, puisque l'observation de moins de trois ans était généralement considérée comme une enquête à court terme⁵¹. Bien que le niveau de preuves soit relativement élevé et crédible, il convient de noter que tous les résultats de la présente revue étaient fondés sur des études à moyen terme (trois à sept ans) et que les conclusions ne devraient pas être extrapolées aux situations à long terme. Les essais cliniques contrôlés prospectifs à long terme sont très rares parce qu'ils sont difficiles

Poteaux en fibre de verre par rapport aux poteaux métalliques pour les DTE fortement endommagés.

Patient ou population : patients atteints de DTE sévèrement endommagés.

Réglages : université.

Intervention : poteaux en fibre.

Comparaison : poteaux métalliques.

Résultats escomptés	Exemples de risques comparatifs* (IC à 95 %)		Effet relatif	Nombre de participants (études)	Qualité des données probantes (GRADE)	Commentaires				
	Risque assumé	Risque correspondant								
	Tenons métalliques	Tenons en fibre								
Survie	Population à l'étude		RR 0,78 (0,48 à 1,27)	461 (4 études)	++++- modérément					
	206 %	161 % (99 à 261)								
	Modéré									
	153 %	119 % (73 à 194)								

* Le fondement du risque présumé (ie. le risque médian pour le groupe témoin d'une étude à l'autre) est indiqué dans les notes de bas de page. Le risque correspondant (et son IC à 95 %) est fondé sur le risque présumé dans le groupe témoin et l'effet relatif de l'intervention (et son IC à 95 %). (IC, intervalle de confiance ; RR, risque relatif).

Groupe de travail GRADE sur l'évaluation des niveaux de preuve.

Haute qualité : il est très peu probable que d'autres recherches modifient notre confiance dans l'estimation de l'effet.

Qualité moyenne : d'autres recherches sont susceptibles d'avoir une incidence importante sur notre confiance dans l'estimation de l'effet et pourraient modifier l'estimation.

Faible qualité : d'autres recherches sont très susceptibles d'avoir une incidence importante sur notre confiance dans l'estimation de l'effet et sont susceptibles de modifier l'estimation.

Très mauvaise qualité : nous sommes très incertains quant à l'estimation.

† Déclassé d'un niveau pour imprécision (la taille totale de l'échantillon [461] est relativement petite).

Fig. 8 Résumé des résultats concernant les taux de réussite.

à mener et qu'ils ont des taux d'abandon élevés. Jusqu'à présent, les auteurs n'ont trouvé qu'une seul ECR à long terme sur ce sujet, dans lequel la probabilité de survie cumulative des tenons en fibre de verre (58,7 %) était significativement inférieure à celle des tenons métalliques (74,2 %) après onze ans d'observation²⁴. Les causes d'échec des tenons en fibre étaient les suivantes : fracture de la racine (4/29), échec endodontique (2/29), fracture du faux moignon (1/29), fracture de la dent (1/29), carie secondaire (1/29) et mobilité dentaire (1/29) après onze ans de suivi, tandis que les échecs des tenons métalliques étaient attribués à un échec endodontique (5/27) ou à une fracture radiculaire (1/27). Outre le taux d'abandon élevé (environ 50 %), une tendance intéressante observée dans cette étude est que, pour les dents sévèrement atteintes (perte d'au moins deux parois), la courbe de Kaplan-Meier diminue rapidement après huit ans pour les deux groupes²⁴. La survie à long terme d'une DTE avec perte importante de

tissu coronal est très incertaine et pourrait être assez différente des résultats à moyen terme.

CONCLUSION

D'après le haut niveau de preuves recueillies dans le cadre d'essais comparatifs randomisés, le taux de survie à moyen terme (trois à sept ans) des tenons en fibre est plus élevé que celui des tenons en métal dans la restauration des DTE avec moins de deux parois coronaires restantes. Compte tenu du nombre limité d'études et des tailles d'échantillons inclus, aucune différence n'est évidente entre les tenons en fibre et en métal pour les dents antérieures, les dents postérieures, le décollement et la fracture radiculaire.

Mention

Ce travail a été soutenu par la Fondation nationale des sciences naturelles de Chine au titre des subventions n° 81470767 et n° 81600907.

i Evaluation of fiber posts vs metal posts for restoring severely damaged endodontically treated teeth: a systematic review and meta-analysis. Quintessence Int 2019;50:8-20.

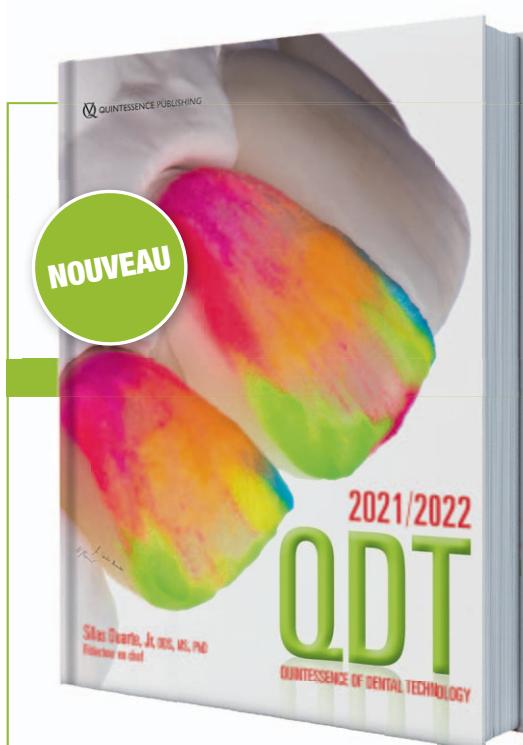
Traduit par Alexandre Richard.



RÉFÉRENCES

1. Chéroles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. *Endodontics, endodontic retreatment, and apical surgery versus tooth extraction and implant placement: a systematic review*. *J Endod* 2017;43:679–686.
2. Levin L, Halperin-Sternfeld M. *Tooth preservation or implant placement: a systematic review of long-term tooth and implant survival rates*. *J Am Dent Assoc* 2013;144:1119–1133.
3. Pennington MW, Vernazza CR, Shackley P, Armstrong NT, Whitworth JM, Steele JG. *Evaluation of the cost-effectiveness of root canal treatment using conventional approaches versus replacement with an implant*. *Int Endod J* 2009;42:874–883.
4. Sokol DJ. *Effective use of current core and post concepts*. *J Prosthet Dent* 1984;52: 231–234.
5. Sreedevi S, Sanjeev R, Raghavan R, Abraham A, Rajamani T, Govind GK. *An in vitro study on the effects of post-core design and ferrule on the fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors*. *J Int Oral Health* 2015;7:37–41.
6. Shillingburg H. *Fundamentals of fixed prosthodontics* (3rd ed). Chicago: Quintessence, 1997:73–84.
7. Creugers NH, Mentink AG, Käyser AF. *An analysis of durability data on post and core restorations*. *J Dent* 1993;21:281–284.
8. Malferrari S, Monaco C, Scotti R. *Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts*. *Int J Prosthodont* 2003;16:39–44.
9. Glazer B. *Restoration of endodontically treated teeth with carbon fibre posts: a prospective study*. *J Can Dent Assoc* 2000;66:613–618.
10. Perel ML, Muroff FI. *Clinical criteria for posts and cores*. *J Prosthet Dent* 1972;28: 405–411.
11. Nie EM, Chen XY, Zhang CY, Qi LL, Huang YH. *Influence of masticatory fatigue on the fracture resistance of the pulpless teeth restored with quartz-fiber post-core and crown*. *Int J Oral Sci* 2012;4:218–220.
12. Soares CJ, Soares PV, de Freitas Santos-Filho PC, Castro CG, Magalhaes D, Versluis A. *The influence of cavity design and glass fiber posts on biomechanical behavior of endodontically treated premolars*. *J Endod* 2008;34:1015–1019.
13. Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. *Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review*. *Braz Oral Res* 2017;31:e64.
14. Figueiredo FE, Martins-Filho PR, Faria-E-Silva AL. *Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis*. *J Endod* 2015;41:309–316.
15. Theodosopoulou JN, Chochlidakis KMA. *Systematic review of dowel (post) and core materials and systems*. *J Prosthodont* 2009;18:464–472.
16. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. "Ferrule comes first. Post is second!" *Fake news and alternative facts? A systematic review*. *J Endod* 2018;44:212–219.
17. Creugers NH, Mentink AG, Fokkinga WA, Kreulen CM. *5-year follow-up of a prospective clinical study on various types of core restorations*. *Int J Prosthodont* 2005;18:34–39.
18. Aurélio IL, Fraga S, Rippe MP, Valandro LF. *Are posts necessary for the restoration of root filled teeth with limited tissue loss? A structured review of laboratory and clinical studies*. *Int Endod J* 2015;49:827–835.
19. Zhu Z, Dong XY, He S, Pan X, Tang L. *Effect of post placement on the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review*. *Int J Prosthodont* 2015;28:475–483.
20. Cloet E, Debels E, Naert I. *Controlled clinical trial on the outcome of glass fiber composite cores versus wrought posts and cast cores for the restoration of endodontically treated teeth: a 5-year follow-up study*. *Int J Prosthodont* 2017;30:71–79.
21. Sarkis-Onofre R, Jacinto RC, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T. *Cast metal vs. glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up*. *J Dent* 2014;42:582–587.
22. Sterzenbach G, Franke A, Naumann M. *Rigid versus flexible dentine-like endodontic posts: clinical testing of a biomechanical concept: seven-year results of a randomized controlled clinical pilot trial on endodontically treated abutment teeth with severe hard tissue loss*. *J Endod* 2012;38:1557–1563.
23. Schmitter M, Hamadi K, Rammelsberg P. *Survival of two post systems: five-year results of a randomized clinical trial*. *Quintessence Int* 2011;42:843–850.
24. Naumann M, Sterzenbach G, Dietrich T, Bitter K, Frankenberger R, von Stein-Lausnitz M. *Dentin-like versus rigid endodontic post: 11-year randomized controlled pilot trial on no-wall to 2-wall defects*. *J Endod* 2017;43:1770–1775.
25. Naumann M, Sterzenbach G, Alexandra F, Dietrich T. *Randomized controlled clinical pilot trial of titanium vs. glass fiber prefabricated posts: preliminary results after up to 3 years*. *Int J Prosthodont* 2007;20:499–503.
26. Zicari F, Van Meerbeek B, Debels E, Lesaffre E, Naert I. *An up to 3-year controlled clinical trial comparing the outcome of glass fiber posts and composite cores with gold alloy-based posts and cores for the restoration of endodontically treated teeth*. *Int J Prosthodont* 2011;24:363–372.
27. Qian YM, Zhong Q, Chen S. *Comparison of clinical effects of Co-Cr alloy cast post-core and everStick fiber post in restoration of labially or lingually inclined maxillary central incisor*. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2017;26:89–93.
28. Gbadebo OS, Ajayi DM, Oyekunle OO, Shaba PO. *Randomized clinical study comparing metallic and glass fiber post in restoration of endodontically treated teeth*. *Indian J Dent Res* 2014;25:58–63.
29. King PA, Setchell DJ, Rees JS. *Clinical evaluation of a carbon fibre reinforced carbon endodontic post*. *J Oral Rehabil* 2003;30:785–789.
30. Ma H, Shen L, Liu K, Su L. *Clinical evaluation of residual crowns and roots restored by glass fiber post and core, cast metal post and core or directly*. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2013;31:45–48.
31. Aquilino SA, Caplan DJ. *Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth*. *J Prosthet Dent* 2002;87:256–263.
32. Turker SB, Alkumru HN, Evren B. *Prospective clinical trial of polyethylene fiber ribbon-reinforced, resin composite post-core buildup restorations*. *Int J Prosthodont* 2007;20:55–56.
33. Ellner S, Bergendal T, Bergman B. *Four post-and-core combinations as abutments for fixed single crowns: a prospective up to 10-year study*. *Int J Prosthodont* 2003;16:249–254.
34. Sarkis-Onofre R, Fergusson D, Cenci MS, Moher D, Pereira-Cenci T. *Performance of post-retained single crowns: a systematic review of related risk factors*. *J Endod* 2017;43:175–183.
35. Peroz I, Blankenstein F, Lange KP, Naumann M. *Restoring endodontically treated teeth with posts and cores: a review*. *Quintessence Int* 2005;36:737–746.
36. Stankiewicz NR, Wilson PR. *The ferrule effect: a literature review*. *Int Endod J* 2002;35:575–581.
37. Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, et al. *A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars*. *J Dent Res* 2012;91:725–785.
38. Fox K, Wood DJ, Youngson CC. *A clinical report of 85 fractured metallic post-retained crowns*. *Int Endod J* 2004;37:561–573.
39. Bergenholz G. *Textbook of Endodontontology* (2nd ed). Oxford: Wiley-Blackwell, 2010:323–324.
40. Santos Filho PC, Soares PV, Reis BR, Veríssimo C, Soares CJ. *Effects of threaded*

- post placement on strain and stress distribution of endodontically treated teeth. Braz Oral Res 2013;27:305–310.*
41. Garbin CA, Spazzin AO, Meira-Júnior AD, Loretto SC, Lyra AM, Braz R. Biomechanical behaviour of a fractured maxillary incisor restored with direct composite resin only or with different post systems. *Int Endod J* 2010;43:1098–1107.
42. Usumez A, Cobankara FK, Ozturk N, Eskitascioglu G, Belli S. Microleakage of endodontically treated teeth with different dowel systems. *J Prosthet Dent* 2004;92:163–169.
43. Wenteler GL, Sathorn C, Parashos P. Factors influencing root canal retreatment strategies by general practitioners and specialists in Australia. *Int Endod J* 2015;48:417–427.
44. Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Clinical studies of fiber posts: a literature review. *Int J Prosthodont* 2008;21:328–336.
45. Bitter K, Noetzel J, Stamm O, et al. Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months. *J Endod* 2009;35:1477–1482.
46. Türker SA, Özcelik B, Yilmaz Z. Evaluation of the bond strength and fracture resistance of different post systems. *J Contemp Dent Pract* 2015;16:788–793.
47. Singh A, Logani A, Shah N. An ex vivo comparative study on the retention of custom and prefabricated posts. *J Conserv Dent* 2012;15:183–186.
48. Marcos RM, Kinder GR, Alfredo E, et al. Influence of the resin cement thickness on the push-out bond strength of glass fiber posts. *Braz Dent J* 2016;27:592–598.
49. Trushkowsky RD. Restoration of endodontically treated teeth: criteria and technique considerations. *Quintessence Int* 2014;45:557–567.
50. Oyar P. The effects of post-core and crown material and luting agents on stress distribution in tooth restorations. *J Prosthet Dent* 2014;112:211–219.
51. Wang XD, Fan DN, Swain MV, Zhao K. A systematic review of all-ceramic crowns: clinical fracture rates in relation to restored tooth type. *Int J Prosthodont* 2012;25:441–450.



Duarte Jr. Sillas

Quintessence of Dental Technology

QDT 2021/2022 présente de nouveaux concepts numériques et de nouvelles stratégies de traitement qui ne manqueront pas d'inspirer les férus de dentisterie restauratrice et les prothésistes. Nouveauté cette année, des liens vers des vidéos informatives permettent aux lecteurs d'avoir une approche dynamique des nouvelles techniques présentées.



Commandez directement sur notre site internet
www.quintessence-international.fr

156 €

Format : 21 x 28 cm
256 pages, 1 000 illustrations
ISSN 2648-7829

Fouad KHOURY et Giovanni ZUCCHELLI présentent leurs nouveaux livres

Mercredi 23 novembre 2022 à 18h00

Symposium ADF – Palais des congrès - Paris



Fouad
KHOURY

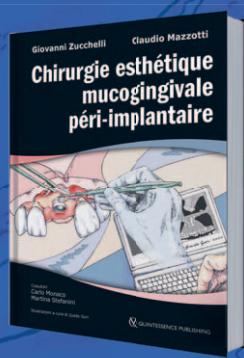


Giovanni
ZUCCHELLI

Pré-commandez **UN des deux livres** en version française
pour bénéficier d'une **entrée offerte***



ou



239 €
au lieu de 289 €

310 €
au lieu de 360 €



OFFERT

Les conférences seront suivies
d'un cocktail en présence des auteurs.

* Offre limitée aux 350 premières commandes.

Commandez directement sur notre site internet
www.quintessence-international.fr



 Scan me