



**INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS
DES RECONSTITUTIONS CORONO-
RADICULAIRES PRÉPROTHÉTIQUES
COULÉES ET INSÉRÉES EN PHASE
PLASTIQUE**

Octobre 2003

Service évaluation technologique

Pour recevoir la liste des publications de l'Anaes, il vous suffit d'envoyer vos coordonnées à l'adresse ci-dessous ou consulter notre site : www.anaes.fr

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit du présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'ANAES est illicite et constitue une contrefaçon. Conformément aux dispositions du Code de la propriété intellectuelle, seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées.

Ce document a été réalisé en Mai 2003. Il peut être commandé (frais de port compris) auprès de :

Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé)

Service communication

2, avenue du Stade de France – 93218 Saint-Denis La Plaine CEDEX – Tél. : 01 55 93 70 00 – Fax : 01 55 93 74 00

© 2003. Anaes

ISBN : Prix :

AVANT-PROPOS

La médecine connaît un développement accéléré de nouvelles technologies, à visée préventive, diagnostique et thérapeutique, qui conduisent les décideurs de santé et les praticiens à faire des choix et à établir des stratégies, en fonction de critères de sécurité, d'efficacité et d'utilité.

L'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes) évalue ces différentes stratégies, réalise une synthèse des informations disponibles et diffuse ses conclusions à l'ensemble des partenaires de santé. Son rôle consiste à apporter une aide à la décision, qu'elle soit individuelle ou collective, pour :

- éclairer les pouvoirs publics sur l'état des connaissances scientifiques, leur implication médicale, organisationnelle ou économique et leur incidence en matière de santé publique ;
- aider les établissements de soins à répondre au mieux aux besoins des patients dans le but d'améliorer la qualité des soins ;
- aider les professionnels de santé à élaborer et à mettre en pratique les meilleures stratégies préventives, diagnostiques et thérapeutiques selon les critères requis.

Ce document répond à cette mission. Les informations qui y sont contenues ont été élaborées dans un souci de rigueur, en toute indépendance, et sont issues tant de la revue de la littérature internationale que de la consultation d'experts dans le cadre d'une étude d'évaluation des technologies.

Alain COULOMB
Directeur général

L'ÉQUIPE

L'analyse de la littérature clinique et sa rédaction ont été réalisées par le D^r Sylvie SAPORTA, chargé de projet. Ce travail a été supervisé par le D^r Emmanuel CORBILLON, chef de projet au service évaluation technologique et sous la direction du D^r Bertrand XERRI, responsable du service évaluation technologique.

La recherche documentaire a été effectuée par M^{lle} Gaelle FANELLI, documentaliste, et M^{lles} Véronique LEGENDRE et Julie MOKHBI, assistantes documentalistes, sous la direction de M^{me} Rabia BAZI, responsable du service documentation.

Le secrétariat a été effectué par M^{lles} Karima NICOLA et Nathalie BROTHÉ.

La planification du projet a été assurée par M^{me} Hélène ROBERT-ROUILLAC.

GROUPE DE TRAVAIL

D^r Éric BONTE, chirurgien-dentiste, Clichy
D^r Pierre COLON, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Michel DEGRANGE, chirurgien-dentiste, Montrouge
D^r Jacques DÉJOU, chirurgien-dentiste, Marseille
D^r Daniel DOT, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Nicolas EID, chirurgien-dentiste, Boulogne-Billancourt
D^r Gérard GIROT, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Samuel GONTHIER, chirurgien-dentiste, Lille
D^r Gilles GUEZ, chirurgien-dentiste, Cagny
D^r Richard KALEKA, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Éric ROBBIANI, chirurgien-dentiste, Châtillon

GROUPE DE LECTURE

D^r Alain BERNER, chirurgien-dentiste, Annecy
D^r Denis BOUTER, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Thierry CAIRE, chirurgien-dentiste, Lambesc
D^r Régis CAZES, chirurgien-dentiste, Pau
D^r Louis COLIN, chirurgien-dentiste, Toulouse
D^r Christian DECLOQUEMENT, chirurgien-dentiste, Garches
D^r Franck DECUP, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Yves DELBOS, chirurgien-dentiste, Bordeaux
D^r Jacques GUILLAUMA, chirurgien-dentiste, Safran
D^r Pierre JONAS, chirurgien-dentiste, Jouy-en-Josas
D^r Bernard LAPOSTOLLE, chirurgien-dentiste, Albertville
D^r Odile LAVIOLE, chirurgien-dentiste, Le Bouscat
D^r Étienne MÉDIONI, chirurgien-dentiste, Peymeinade
D^r Jean-Bernard MONPÈRE, chirurgien-dentiste, Pau
D^r Thierry NEIMANN, chirurgien-dentiste, Reims
D^r Marc REVISE, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Françoise SAINT-PIERRE, chef de projet à l'Anaes, Saint-Denis
D^r Laurent SEILINGER, chirurgien-dentiste, Saint-Germain-en-Laye
D^r Bruno TAVERNIER, chirurgien-dentiste, Paris
D^r Gil TIRLET, chirurgien-dentiste, Montrouge
D^r François UNGER, chirurgien-dentiste, Tours

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	6
LISTE DES ABRÉVIATIONS	7
RÉSUMÉ	8
INTRODUCTION	11
GÉNÉRALITÉS	12
I. LES RECONSTITUTIONS DE LA DENT DÉPULPÉE	12
II. LES INLAYS-CORES	12
II.1. DESCRIPTION	12
II.2. TECHNIQUE.....	12
III. LES RECONSTITUTIONS À L'AIDE DE MATÉRIAUX INSÉRÉS EN PHASE PLASTIQUE	13
III.1. DESCRIPTION	13
III.2. PRINCIPE.....	13
MÉTHODE	14
I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	14
II. SÉLECTION DES ARTICLES	16
III. RÉSULTATS DE LA SÉLECTION DES ARTICLES	16
RÉSULTATS	18
I. PERFORMANCES CLINIQUES DES RCR COULÉES ET INSÉRÉES EN PHASE PLASTIQUE (REVUE DE LA LITTÉRATURE)	18
I.1. MÉTA-ANALYSES.....	18
I.2. ESSAIS CLINIQUES.....	19
II. AVIS DU GROUPE DE TRAVAIL	20
II.1. PRINCIPES PRÉALABLES	20
II.2. CONTRE-INDICATIONS.....	20
II.2.1. Contre-indication de l'IC	20
II.2.2. Contre-indications des RMIPP.....	20
II.3. FACTEURS DÉCISIONNELS DU CHOIX DE LA TECHNIQUE DE RCR	20
CONCLUSIONS	22
ANNEXE 1. NIVEAU DE PREUVE DES ÉTUDES	23
ANNEXE 2. REVUES DE SYNTHÈSE	24
ANNEXE 3. ÉTUDES CLINIQUES	27
RÉFÉRENCES	41

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CNAMTS	Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés
IC	inlay-core
ICC	inlay-core à clavette
MOD	mésio-occluso-distale
ND	non disponible
NGAP	nomenclature générale des actes professionnels
PAP	prothèse adjointe partielle
PC	prothèse conjointe
RCR	reconstitution corono-radiculaire
RMIPP	reconstitution par matériau inséré en phase plastique

RÉSUMÉ

Titre : indications et contre-indications des reconstitutions corono-radicaire préprothétiques coulées et insérées en phase plastique

Objectifs : la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) a saisi l'Anaes afin que soient définies les indications et contre-indications des IC et ICC, ainsi que celles des RMIPP, à partir de l'évaluation de leurs efficacité et sécurité.

Résultats et conclusions

Description : une reconstitution corono-radicaire (RCR) a pour objectif d'assurer la rétention d'une superstructure [couronne, moyen d'ancrage de bridge, élément support de prothèse adjointe partielle (PAP)]. Deux familles de reconstitutions de la dent dépulpée existent : les reconstitutions coulées, inlays-cores (IC) et inlays-cores à verrou, encore appelés IC à clavette (ICC), et les reconstitutions réalisées avec un matériau inséré en phase plastique (RMIPP).

Études sélectionnées :

Deux méta-analyses et 6 essais cliniques de faible niveau méthodologique.

Conclusions :

L'analyse de ces études n'a pas permis de définir les indications et contre-indications des 2 techniques coulée ou insérée en phase plastique.

L'absence de littérature probante n'a pas permis au groupe de travail de définir les indications de l'une ou l'autre des techniques de RCR. Le groupe d'experts a proposé des contre-indications pour chaque technique. Il a également proposé une liste de facteurs à prendre en compte lors du choix de la technique.

- **Principes préalables**

Quelle que soit la technique pressentie, le groupe de travail a rappelé que les structures dentaires devaient être préservées, notamment au niveau cervical.

Toute technique utilisant le collage nécessite un champ opératoire à l'abri de toute contamination.

L'ancrage radicaire n'est pas systématiquement nécessaire à la reconstitution préprothétique de la dent dépulpée.

- **Contre-indications**

- Contre-indication de l'IC

- L'IC est contre-indiqué si un ancrage radicaire est inutile ou impossible.

- Contre-indications des RMIPP

- Les RMIPP sont contre-indiquées lorsque :

- les limites cervicales de la perte de substance sont situées à moins de 2 mm de la future limite cervicale de la superstructure prothétique ;
 - la résistance mécanique de la reconstitution est inadaptée aux contraintes supportées par la superstructure.

- Facteurs décisionnels du choix de la technique de RCR
L'établissement d'un algorithme décisionnel est impossible, car le poids respectif de chaque facteur ne peut être déterminé hors du contexte clinique. Ces facteurs n'ont aucune pertinence clinique s'ils sont pris isolément.

— *Les critères déterminants*

Le rapport résistance mécanique/volume de la reconstitution :

le volume résiduel de la dent est évalué nécessairement après préparation périphérique. Hors du contexte clinique, il n'est pas possible de proposer une valeur limite de perte de substance permettant d'indiquer l'une ou l'autre des techniques.

Lors de perte de substance dentaire importante, un IC assurera un meilleur comportement mécanique de l'ensemble dent-reconstitution.

Sollicitations fonctionnelles :

- la localisation de la dent sur l'arcade :
étant donné l'axe radiculaire des dents maxillaires antérieures, si la perte de substance dentaire nécessite un ancrage radiculaire, les IC sont indiqués ou fortement recommandés ;
- le contexte occlusal :
les IC sont indiqués ou fortement recommandés si le contexte occlusal défavorable entraîne une sollicitation importante de la dent restaurée en flexion ou en cisaillement ;
- le rôle dévolu à la superstructure (construction unitaire, moyen d'ancrage de bridge, élément support de PAP) :
lors de pertes de substance moyennes ou importantes, les RMIPP sont contre-indiquées lorsque la dent sera support de PAP ou moyen d'ancrage de bridge, du fait d'une résistance mécanique insuffisante.

L'anatomie radiculaire :

lorsque la morphologie radiculaire ne permet pas la mise en place d'un tenon suffisamment rétentif, en dernier recours, une RMIPP utilisant le collage et/ou la technique de taraudage canalaire avec tenon vissé passivement, sans friction, est indiquée.

— *Autres critères*

Les facteurs limitatifs liés au patient (faible ouverture buccale, difficulté à contrôler l'ouverture buccale) :

les RMIPP nécessitent une séquence clinique longue, sans discontinuité, et un accès aisé au site opératoire.

Lorsque ces conditions ne peuvent être réunies, un IC est préférable.

La possibilité de réintervention :

tout tenon rend la réintervention par voie coronaire difficile et non prévisible.

Une réintervention est plus aisément réalisable avec une RMIPP comportant un tenon métallique scellé.

Méthode

La recherche documentaire a été faite par interrogation des bases de données bibliographiques *Medline* (*National library of medicine*, États-Unis) et *Pascal* (CNRS-INIST, France). Des sources d'informations complémentaires ont été utilisées : *Cochrane Library* (Grande-Bretagne), *National guideline clearinghouse* (États-Unis), *HTA Database* (*International network of agencies for health technology assessment* - INAHTA), les sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié, Internet (moteurs de recherche), BDSP (Banque de données en santé publique, France), et Bibliodent.

La recherche a été limitée aux publications en langue anglaise ou française.

Ce rapport a été élaboré au moyen d'une analyse critique de la littérature scientifique et du recueil de l'avis de membres d'un groupe de travail constitué d'experts recrutés auprès des sociétés scientifiques concernées par le thème. Pour la présente étude, le groupe de travail était constitué de 11 chirurgiens-dentistes. Le texte a été soumis à un groupe de lecture composé de 21 membres avant d'être définitivement adopté.

Auteurs : Sylvie SAPORTA – Emmanuel CORBILLON

INTRODUCTION

Le traitement endodontique (dépulpation) est rendu nécessaire par une affection pulpaire, ou, exceptionnellement, par un impératif prothétique.

Lorsque l'option prothétique est choisie, une reconstitution coronaire avec ou sans ancrage radiculaire peut être nécessaire, afin d'assurer la rétention de la superstructure [couronne, moyen d'ancrage de bridge, élément support de prothèse adjointe partielle (PAP)].

Deux familles de reconstitutions de la dent dépulpée existent : les reconstitutions coulées, inlays-cores (IC) et inlays-cores à verrou, encore appelés IC à clavette (ICC), et les reconstitutions réalisées avec un matériau inséré en phase plastique (RMIPP). Les IC et ICC, ainsi que les RMIPP avec ancrage radiculaire, ont fait l'objet d'une inscription à la nomenclature générale des actes professionnels (NGAP) respectivement en janvier 2001 et en mars 2003.

Un accord de bon usage des soins (1) a été mis en place afin de promouvoir une utilisation éclairée des différents types de reconstitutions corono-radiculaires préprothétiques coulées ou insérées en phase plastique. **À ce titre, la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) a saisi l'Anaes afin que soient définies les indications et contre-indications des IC et ICC, ainsi que celles des RMIPP, à partir de l'évaluation de leurs efficacité et sécurité.**

GÉNÉRALITÉS

I. LES RECONSTITUTIONS DE LA DENT DÉPULPÉE

Une reconstitution corono-radiculaire est nécessaire lorsque le délabrement de la dent dépulpée est important.

Elle a pour objectifs :

- d'assurer, si nécessaire, la rétention de la restauration coronaire par la reconstitution des tissus perdus ;
- de renforcer, si nécessaire, la cohésion corono-radiculaire ;
- d'assurer la pérennité de la dent sur l'arcade, sur le plan biologique et structurel.

Il existe 2 types de RCR :

- les RCR faisant intervenir des techniques de laboratoire, majoritairement coulées : les IC, les ICC et les chapes à faux moignon. Ce rapport ne traite que des IC et des ICC ;
- les RCR foulées réalisées avec un matériau inséré en phase plastique.

II. LES INLAYS-CORES

II.1. Description

L'IC est composé d'une partie coronaire, le noyau (*core*), et d'une partie radicaire, le tenon, solidaire du noyau, assurant la rétention de la partie coronaire. Un système à verrou ou clavette peut être utilisé lorsque l'axe coronaire diffère de l'axe radicaire ou que 2 voire 3 ancrages radiculaires sont mis en place.

Les tenons et les clavettes peuvent être anatomiques, adaptés à la forme du canal radicaire, ou préfabriqués, lorsque la forme du canal est adaptée à un tenon de forme déterminée. L'alliage utilisé doit être compatible avec celui de la superstructure, afin de prévenir la corrosion électrochimique.

II.2. Technique

Les IC ou ICC nécessitent une mise de dépouille de la perte de substance intra-coronaire. L'IC est obtenu par fonderie à partir d'une maquette en cire élaborée au laboratoire (technique indirecte), ou d'une maquette en résine calcinable élaborée en bouche (technique directe). Dans le cas particulier d'IC en céramique ou en composite, la technique de laboratoire différera suivant le tenon utilisé et la nature du noyau.

La liaison entre la dent et l'IC est assurée par un matériau d'assemblage.

III. LES RECONSTITUTIONS À L'AIDE DE MATÉRIAUX INSÉRÉS EN PHASE PLASTIQUE

III.1. Description

Les RMIPP sont constituées :

- d'une partie camérale (c'est-à-dire dans la chambre pulpaire) ;
- éventuellement d'un ou plusieurs tenons ;
- d'une partie coronaire foulée ou injectée.

Le noyau reconstitue les parties coronaire et camérale. Il est réalisé au moyen de matériaux utilisés dans les restaurations cavitaires (amalgame d'argent, composite, ciment verre ionomère, ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine et dérivés, seuls ou en association). Le matériau doit assurer le joint le plus étanche possible avec les structures coronaires résiduelles et il doit résister sans altération aux contraintes auxquelles il est soumis.

Le tenon est préfabriqué, et peut être de différentes natures (nickel-chrome, titane, alliage de titane, composite, fibro-résineux, céramique, zirconium). Il doit résister aux contraintes mécaniques, chimiques et électrochimiques de l'environnement buccal.

III.2. Principe

La reconstitution coronaire de la dent ne nécessite pas de mise de dépouille de la perte de substance intra-coronaire. Elle est réalisée à l'aide de matériaux insérés en phase plastique dont la rétention peut être complétée par ancrage radiculaire et/ou par collage. Dans un premier temps, les tenons sont soit scellés, soit collés, puis la partie coronaire est reconstituée au moyen d'un matériau inséré en phase plastique et durcissant secondairement.

Cette technique est réalisée en un seul temps au fauteuil, et ne demande pas d'étape de laboratoire.

Les techniques de collage requièrent la mise en place de champs opératoires stricts pour prévenir toute contamination des surfaces dentaires par les fluides buccaux.

MÉTHODE

Ce rapport a été élaboré au moyen d'une analyse critique de la littérature scientifique (*annexe 1*) et du recueil de l'avis de membres d'un groupe de travail constitué d'experts recrutés auprès des sociétés scientifiques concernées par le thème. Pour la présente étude, le groupe de travail était constitué de 11 chirurgiens-dentistes. La liste des membres et leur provenance géographique sont présentées aux premières pages du présent rapport. Le texte a été soumis à un groupe de lecture composé de 21 membres avant d'être définitivement adopté. Ce groupe de lecture a formulé par écrit ses remarques sur le fond et la forme du rapport intermédiaire produit à l'issue de la réunion des experts.

I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

La recherche documentaire a été faite par interrogation des bases de données bibliographiques *Medline* (*National Library of medicine*, États-Unis) et *Pascal* (CNRS-INIST, France).

Des sources d'informations complémentaires ont été utilisées :

- *Cochrane Library* (Grande-Bretagne), *National guideline clearinghouse* (États-Unis) ;
- *HTA Database* (*International network of agencies for health technology assessment* - INAHTA) ;
- les sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié ;
- Internet (moteurs de recherche) ;
- BDSP (Banque de données en santé publique, France) ;
- Bibliodent.

La recherche a été limitée aux publications en langue anglaise ou française.

La stratégie d'interrogation des bases *Medline* et *Pascal* précise les termes de recherche utilisés pour chaque sujet ou type d'étude ainsi que la période de recherche. Les termes de recherche sont soit des termes issus d'un thesaurus (descripteurs du MESH pour *Medline*), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres). Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs « ET » « OU » « SAUF ».

Une présentation synthétique (*tableau 1*) reprend les étapes successives et souligne les résultats en termes de :

- nombre total de références obtenues ;
- nombre d'articles analysés ;
- nombre d'articles cités dans la bibliographie finale.

Tableau 1. Stratégie de recherche documentaire.

Type d'étude/sujet	Termes utilisés	Période de recherche	Nombre de références
Recommandations		1990-2003	M : 5
Étape 1	<i>Post and Core Technique</i> OU <i>post(w)core*</i> [titre et résumé] OU <i>endo(w)crow*</i> [titre et résumé]		
ET			
Étape 2	<i>Guideline*</i> OU <i>Practice guideline</i> OU <i>Health planning guideline</i> OU <i>Recommendation</i> [titre] OU <i>Consensus development conference</i> OU <i>Consensus development conference, NIH</i> OU <i>Consensus conference</i> [titre] OU <i>Consensus statement</i> [titre]		
Méta-analyses, revues de littérature		1990-2003	M : 4
Étape 1			
ET			
Étape 3	<i>Meta analysis</i> OU <i>Review literature</i> OU <i>Literature review</i> OU <i>Systematic review</i>		
Études contrôlées		1990-2003	M : 3
Étape 1			
ET			
Étape 4	<i>Controlled clinical trial</i> OU <i>Randomized controlled trial*</i> OU <i>Double-blind method</i> OU <i>Double blind procedure</i> OU <i>Random allocation</i> OU <i>Randomization</i> OU <i>Random*</i> [titre] OU <i>Versus</i> [titre] OU <i>Controlled study</i> OU <i>Comparative study</i> OU <i>Comparison</i> [titre]		
Études cas-témoins, études de cohorte		1990-2003	M : 43
Étape 1			
ET			
Étape 5	<i>Clinical Trial</i> OU <i>Case-Control Study(ies)</i> OU <i>Retrospectives Study(ies)</i> OU <i>Cross-Over Studies</i> OU <i>Crossover Procedure</i> OU <i>Cross-Sectional Studies</i> OU <i>Cohort Studies</i> OU <i>Cohort Analysis</i> OU <i>Longitudinal Study(ies)</i> OU <i>Follow-Up Studies</i> OU <i>Follow Up</i> OU <i>Prospective Study(ies)</i> OU <i>Comparative Study</i>		
Études sans niveau de preuve		1990-2003	M : 305
Étape 1			
Littérature francophone		1990-2003	P : 0
Étape 6	Inlay[titre] ET core[titre]		
Nombre total de références obtenues			400
Nombre total d'articles analysés			96
Nombre d'articles cités			28

M : Medline, P : Pascal

II. SÉLECTION DES ARTICLES

L'argumentaire de ce travail a été conçu selon une analyse de la littérature sélective. Après lecture des titres et des résumés d'études, les articles potentiellement pertinents ont été commandés puis examinés. Les études dont la méthodologie était correcte ont été analysées. Ont été recherchés les conférences de consensus ou les recommandations pour la pratique clinique portant spécifiquement sur les indications des RCR coulées et insérées en phase plastique, et les revues de synthèse et les essais cliniques permettant d'évaluer l'efficacité et la sécurité de ces RCR. Les études *in vitro* n'ont pas été prises en compte dans l'analyse des performances des techniques de RCR. En l'absence d'articles satisfaisants, des études ont été présentées et résumées en précisant les points faibles, les limites et les réserves qui s'imposaient. Les données issues des études incluses dans ce document sont présentées sous forme de tableaux. Ce rapport ne rentre pas dans le détail des biomatériaux utilisés en raison de leur rapidité d'évolution.

III. RÉSULTATS DE LA SÉLECTION DES ARTICLES

Quatre cents publications traitant des RCR coulées et/ou insérées en phase plastique ont été identifiées. Quatre-vingt-seize articles ont été analysés. Vingt-huit publications ont été utilisées dans la rédaction de cet argumentaire. Parmi les références sélectionnées, on trouve :

- 2 méta-analyses (2,3) ;
- 6 essais cliniques (4-9) ;
- 20 références jugées intéressantes car sources d'informations concernant :
 - les objectifs des reconstitutions corono-radicaux (10) ;
 - la résistance de la dent dépulpée (11-13) ;
 - l'anatomie radicaux (14,15) ;
 - la préparation coronaire (16-18) ;
 - la préparation radicaux (13,19,20) ;
 - l'importance de l'économie tissulaire (21) ;
 - les performances diagnostiques de la radiographie (22) ;
 - le choix du type d'ancrage (23-26) ;
 - les indications et contre-indications des 2 techniques de RCR (27-29).

L'analyse de la littérature n'a pas permis d'identifier des articles permettant d'établir des recommandations professionnelles incontestables portant sur les indications et les contre-indications des reconstitutions corono-radicaux préprothétiques coulées ou insérées en phase plastique.

Les essais cliniques et les méta-analyses ont été analysés dans le but d'étudier la survie des reconstitutions, les causes d'échec, et la mise en lien entre les techniques utilisées, les résultats obtenus, et les indications dans lesquelles elles ont été appliquées. Parmi les références jugées intéressantes, des revues de littérature ont permis de recueillir des opinions. Elles représentaient des avis d'experts qui n'avaient pas force de recommandations professionnelles.

Le but de l'argumentaire a été de préparer le travail du groupe d'experts et du groupe de lecture. Les objectifs principaux ont été la recherche d'une attitude rationnelle lorsqu'il existait des incertitudes et l'obtention d'un « accord professionnel fort » sur les indications et contre-indications des RCR coulées et insérées en phase plastique.

RÉSULTATS

I. PERFORMANCES CLINIQUES DES RCR COULÉES ET INSÉRÉES EN PHASE PLASTIQUE (REVUE DE LA LITTÉRATURE)

I.1. Méta-analyses

Deux méta-analyses (2,3) ont été sélectionnées. Leur prise en compte dans ce rapport était justifiée par le niveau de preuve élevé de ce type d'étude et par l'aide à la décision que pouvaient constituer leurs conclusions. Dans les deux cas, la réalisation d'une réelle méta-analyse a été rendue impossible par l'hétérogénéité importante des études. Les résultats cliniques (données de survie) de chacune des études sélectionnées dans ces revues synthétiques de la littérature ont par conséquent été présentés individuellement.

L'objectif de ces 2 publications était identique : évaluer les taux de survie des restaurations avec ancrages radiculaires. Leur qualité méthodologique était moyenne : seule l'étude de Heydecke et Peters (3) a décrit la stratégie de recherche documentaire. Aucune de ces 2 études n'a présenté d'hypothèse à tester, ni donné d'informations sur l'utilisation d'une grille de lecture, les modalités d'extraction des données et sur la prise en compte d'études non publiées (*tableau 2*).

Les 2 études (2,3) ont retenu pour l'analyse 3 mêmes publications (4,6,7). Trois publications supplémentaires (5,8,9) ont été retenues par Heydecke et Peters (3). Aucune étude n'était prospective, ni contrôlée. Creugers *et al.* (2) n'ont pas détaillé les études auxquelles ils ont fait référence contrairement à Heydecke et Peters (3). Heydecke et Peters (3) ont précisé qu'ils ne s'intéressaient qu'aux dents antérieures ; Creugers *et al.* (2) n'ont pas détaillé le type de dents pris en compte dans leur étude.

Les conclusions de la méta-analyse de Creugers *et al.* (2) portaient sur le caractère adapté de la méthode statistique utilisée pour l'analyse des données : elles n'avaient aucune applicabilité clinique. L'analyse de la littérature de Heydecke et Peters (3) n'a pas permis de juger de la supériorité d'une technique par rapport à l'autre (*tableau 3*).

- Les auteurs de ces 2 méta-analyses ont donc communiqué des informations sur les taux de survie respectifs des techniques coulées [2 études de Creugers *et al.* (2) : 91 % (erreur standard : 3 % et 2 %) - 2 études de Heydecke et Peters (3) : 87,2 % et 88,1 %] ou insérées en phase plastique [étude de Creugers *et al.* (2) : résine + tenon vissé (1 étude) : 81 % (erreur standard : 6 %) – étude de Heydecke et Peters (3) : reconstitution coulée (1 étude) : 86,4 %]. Aucun des auteurs n'a discuté les indications dans lesquelles chacune des 2 techniques avait été utilisée.

I.2. Essais cliniques

Les indications dans lesquelles chacune des techniques coulée ou insérée en phase plastique avait été utilisée n'ont pas été discutées par les auteurs (2,3) des 2 méta-analyses. Ce constat nous a incités à analyser les essais cliniques sélectionnés par Heydecke et Peters (3), afin d'obtenir des informations sur les techniques utilisées, les résultats obtenus, et les indications dans lesquelles elles avaient été appliquées.

Six essais cliniques ont été pris en compte par Heydecke et Peters (3). Deux essais ont porté sur les RMIPP (4,5), 3 essais ont porté sur les IC (6-8), 1 essai a porté sur les 2 techniques (9). Le détail des études cliniques est exposé en *annexe 2*.

Ces essais cliniques étaient de faible qualité méthodologique (*tableau 4*). Il s'agissait de séries de cas rétrospectives non contrôlées (niveau de preuve 5) (*annexe 1*) ne permettant pas de contrôler les biais :

- de sélection : critères d'inclusion et de non-inclusion décrits intégralement dans 1 seule étude (4), et de manière incomplète dans 2 autres études (5,7), proportion importante de perdus de vue, et absence de mise en place de moyens pour réduire leur nombre, analyse *per protocol* dans la totalité des études ;
- d'information : précision et limites des instruments utilisés non discutées, rareté des informations concernant la méthode de collecte des informations et les modalités d'évaluation des résultats ;
- de confusion : l'absence de comparaison à un autre groupe de traitement n'a pas permis de contrôler les facteurs de confusion connus.

Seules 3 études (6,7,9) ont décrit les tests statistiques utilisés dans l'analyse de leurs données. La précision de ces dernières n'a jamais été décrite.

La pertinence clinique de ces 6 études (4-9) était faible en raison de la faiblesse des effectifs, du caractère sélectionné des patients inclus (4,7), et du caractère monocentrique des études (*tableau 5*).

L'analyse de ces études n'a pas permis de définir les indications et contre-indications des 2 techniques coulée ou insérée en phase plastique. Aucune étude n'a en effet discuté les causes d'échec ni la manière dont ont été posées les indications de chacune des techniques (*tableau 6*).

II. AVIS DU GROUPE DE TRAVAIL

L'étude des 2 méta-analyses (2,3) et des 6 essais cliniques (4-9) n'a pas permis de définir les indications et contre-indications des 2 techniques de RCR coulée et par matériau inséré en phase plastique. L'absence de littérature probante n'a pas permis au groupe de travail de définir les indications de l'une ou l'autre des techniques de RCR. Le groupe d'experts a proposé des contre-indications pour chaque technique. Il a également proposé une liste de facteurs à prendre en compte lors du choix de la technique.

II.1. Principes préalables

Quelle que soit la technique pressentie, le groupe de travail a rappelé que les structures dentaires devaient être préservées, notamment au niveau cervical. Toute technique utilisant le collage nécessite un champ opératoire à l'abri de toute contamination.

L'ancrage radicaux n'est pas systématiquement nécessaire à la reconstitution préprothétique de la dent dépulpée.

II.2. Contre-indications

II.2.1. Contre-indication de l'IC

L'IC est contre-indiqué si un ancrage radicaux est inutile ou impossible.

II.2.2. Contre-indications des RMIPP

Les RMIPP sont contre-indiquées lorsque :

- les limites cervicales de la perte de substance sont situées à moins de 2 mm de la future limite cervicale de la superstructure prothétique ;
- la résistance mécanique de la reconstitution est inadaptée aux contraintes supportées par la superstructure.

II.3. Facteurs décisionnels du choix de la technique de RCR

L'établissement d'un algorithme décisionnel est impossible, car le poids respectif de chaque facteur ne peut être déterminé hors du contexte clinique. Ces facteurs n'ont aucune pertinence clinique s'ils sont pris isolément.

— *Les critères déterminants*

Le rapport résistance mécanique/volume de la reconstitution :

le volume résiduel de la dent est évalué nécessairement après préparation périphérique.

Hors du contexte clinique, il n'est pas possible de proposer une valeur limite de perte de substance permettant d'indiquer l'une ou l'autre des techniques.

Lors de perte de substance dentaire importante, un IC assurera un meilleur comportement mécanique de l'ensemble dent-reconstitution.

Sollicitations fonctionnelles :

- la localisation de la dent sur l'arcade :
étant donné l'axe radiculaire des dents maxillaires antérieures, si la perte de substance dentaire nécessite un ancrage radiculaire, les IC sont indiqués ou fortement recommandés ;
- le contexte occlusal :
les IC sont indiqués ou fortement recommandés si le contexte occlusal défavorable entraîne une sollicitation importante de la dent restaurée en flexion ou en cisaillement ;
- le rôle dévolu à la superstructure (construction unitaire, moyen d'ancrage de bridge, élément support de PAP) :
lors de pertes de substance moyennes ou importantes, les RMIPP sont contre-indiquées lorsque la dent sera support de PAP ou moyen d'ancrage de bridge, du fait d'une résistance mécanique insuffisante.

L'anatomie radiculaire :

lorsque la morphologie radiculaire ne permet pas la mise en place d'un tenon suffisamment rétentif, en dernier recours, une RMIPP utilisant le collage et/ou la technique de taraudage canalaire avec tenon vissé passivement, sans friction, est indiquée.

— *Autres critères*

Les facteurs limitatifs liés au patient (faible ouverture buccale, difficulté à contrôler l'ouverture buccale) :

les RMIPP nécessitent une séquence clinique longue, sans discontinuité, et un accès aisé au site opératoire.

Lorsque ces conditions ne peuvent être réunies, un IC est préférable.

La possibilité de réintervention :

tout tenon rend la réintervention par voie coronaire difficile et non prévisible.

Une réintervention est plus aisément réalisable avec une RMIPP comportant un tenon métallique scellé.

CONCLUSIONS

L'analyse de la littérature n'a pas permis de définir les indications et contre-indications des 2 types de RCR. Cette analyse montre que, quelle que soit la technique mise en œuvre, le respect strict des procédures opératoires conditionne le succès et la pérennité de la reconstitution.

L'absence de littérature probante n'a pas permis au groupe de travail de définir les indications de l'une ou l'autre des techniques de RCR. Le groupe d'experts a défini les contre-indications de chaque technique et il a identifié les facteurs à prendre en compte lors du choix de la technique.

Compte tenu de l'insuffisance de preuves scientifiques, le praticien est responsable du choix du type de reconstitution en fonction de chaque situation clinique.

ANNEXE 1. NIVEAU DE PREUVE DES ÉTUDES

Des grilles de lecture adaptées de l'université Mac Master sont utilisées afin d'analyser de manière systématique les informations obtenues lors de la lecture d'articles. Les éléments principaux d'une grille de lecture sont :

- identification de la publication (titre, auteurs, année, revue) ;
- type de publication (résumé, éditorial, article original, rapport, thèse, livre) ;
- protocole de l'étude (comparative ou non, randomisation, prospective ou non, multicentrique...);
- nombre de patients inclus (par groupe si besoin) ;
- description de la population de l'étude ;
- paramètres mesurés ;
- résultats de l'étude en rapport avec les questions posées ;
- qualité de l'analyse statistique ;
- commentaires (biais, adéquation du protocole et des objectifs, pertinence des résultats).

Le niveau de preuve d'une étude correspond à la force de son protocole :

- niveau 1 : essais contrôlés randomisés avec résultats méthodologiquement indiscutables ;
- niveau 2 : essais contrôlés non randomisés bien conduits ;
- niveau 3 : essais prospectifs non contrôlés bien menés (suivi de cohorte par exemple) ;
- niveau 4 : études cas-témoins ; essais contrôlés présentant des biais ;
- niveau 5 : études rétrospectives et cas cliniques (série de patients). Toute étude fortement biaisée.

ANNEXE 2. REVUES DE SYNTHÈSE

Tableau 2. Analyse de la qualité des revues de synthèse.

	Creugers <i>et al.</i> , 1993 (2)	Heydecke et Peters, 2002 (3)
Objectifs de la revue de synthèse : clarté de leur exposition	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation des taux de survie des restaurations avec ancrages radicaux Pas de présentation d'une éventuelle hypothèse à tester Détail des paramètres de jugement pris en compte par l'auteur : échec défini par la survenue d'au moins un des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> perte de rétention (rescellement) insertion d'un nouvel ancrage fracture radicaux ou extraction dentaire 	<ul style="list-style-type: none"> Comparaison des performances cliniques et <i>in vitro</i> des ancrages radicaux directs et indirects de la dent monoradiculée (dent antérieure) Pas de présentation d'une éventuelle hypothèse à tester Détail des paramètres de jugement pris en compte par l'auteur : <ul style="list-style-type: none"> <i>in vitro</i> : charge de fracture <i>in vivo</i> : échec défini par la survenue d'au moins un des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> perte de rétention (rescellement) nécessité de nouvelle reconstitution, quel qu'en soit le type extraction dentaire
Méthodologie		
<i>Procédures de sélection</i>		
description des sources de données	<ul style="list-style-type: none"> Sources de données décrites (Medline période 1970-1992, langue anglaise et germanique) Stratégie de recherche documentaire non présentée 	<ul style="list-style-type: none"> Sources de données décrites (Medline - Embase, période non communiquée, langue anglaise, française et germanique) Stratégie de recherche documentaire présentée
pertinence des critères de sélection des études	Oui	Oui
description des critères d'inclusion et d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> Durée moyenne de suivi de 5 ans Informations pertinentes sur les patients et la procédure de sélection de ces derniers Données suffisantes sur les systèmes d'ancrages radicaux Clarté de la définition de « l'échec » Publication comportant des données de survie (inclus des données censurées) ou des informations permettant de calculer ou d'évaluer les données de survie incluant des intervalles de confiance (tableaux de survie) 	<ul style="list-style-type: none"> Études <i>in vitro</i> : <ul style="list-style-type: none"> dent monoradiculée pas d'analogue de dent en résine ? restauration coronaire complète angle de charge de 130 à 135 degrés Études <i>in vivo</i> : <ul style="list-style-type: none"> durée de suivi = 3 ans dent antérieure pouvant être identifiée séparément restauration coronaire complète, incluant les piliers de bridge description des systèmes d'ancrage radicaux testés informations disponibles concernant la survie ou le succès sur la dent sélectionnée
prise en compte des études non publiées	Aucune information à ce sujet	Aucune information à ce sujet

Tableau 2 (suite). Analyse de la qualité des revues de synthèse.

	Creugers <i>et al.</i>, 1993 (2)	Heydecke et Peters, 2002 (3)
<i>Méthode d'analyse</i>		
précision des modalités de la lecture critique (lecteurs, grille de lecture)	<ul style="list-style-type: none"> • 2 lecteurs indépendants – Discussion des résultats de la sélection et des éventuelles différences 	Aucune information à ce sujet
présentation de la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats	<p>aucune information sur l'utilisation d'une grille de lecture et sur les modalités d'extraction des données (données du résumé, données individuelles)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tentative de méta-analyse avortée en raison de l'hétérogénéité des études sélectionnées. Présentation séparée des données de survie de chacune des études • Utilisation de la méthode de Kaplan Meier pour l'analyse des résultats 	<ul style="list-style-type: none"> • Études <i>in vitro</i> : méta-analyse conduite sur les charges de fracture sur les ancrages radicaux indirects ou directs avec tenon métallique uniquement (4 études) • Études <i>in vivo</i> : combinaison de l'ensemble des données impossible
Résultats		
description des résultats	<p>Présentation des résultats de la recherche bibliographique : nombre de documents analysés : 16 articles dont 3 du même auteur (seul l'article le plus récent a été conservé) - nombre de documents retenus : 3</p> <p>Présentation des résultats de l'analyse critique sous forme de tableaux de synthèse</p>	<p>Présentation des résultats de la recherche bibliographique : nombre de documents analysés (1 773 articles) et retenus (10 études <i>in vitro</i> et 6 études <i>in vivo</i>)</p> <p>Présentation des résultats de l'analyse critique sous forme de tableaux de synthèse</p>
commentaire de la validité des études choisies	<p>Aucune étude prospective</p> <p>Données insuffisantes des études rétrospectives ne permettant pas de reconstruire des courbes de survie</p> <p>Limites du choix du critère de sélection « échec de la reconstruction corono-radicaux » : non-prise en compte des problèmes endodontiques, ou de la possibilité de resceller ou de reconstruire à nouveau</p>	<p>Aucune étude prospective</p> <p>Aucune étude randomisée</p>
fiabilité des données sur lesquelles s'appuient les conclusions et citation des sources de ces données	<p>Données issues de 3 études cliniques non contrôlées de faible niveau de preuve</p>	<p>Données issues de 6 études cliniques non contrôlées, et de 10 études <i>in vitro</i>. Littérature de faible niveau de preuve</p>
Applicabilité clinique : réponse en pratique de la revue de synthèse à la question posée	<p>Aucune applicabilité clinique des résultats de cette revue de synthèse</p>	<p>La méta-analyse n'a pas permis de juger de la supériorité d'une technique par rapport à l'autre</p>

Tableau 3. Résultats des revues de synthèse.

	Creugers <i>et al.</i>, 1993 (2)	Heydecke et Peters, 2002 (3)
Résultats	Suivi de 6 ans Taux de survie : - résine + tenon vissé (1 étude) : 81 % (erreur standard : 6 %) - inlay-core (2 études) : 91 % (erreur standard : 3 % et 2 %)	Suivi supérieur ou égal à 3 ans Taux de survie : - reconstitution foulée (1 étude) : 86,4 % - inlay-core (2 études) : 87,2 % et 88,1 %
Conclusions	Homogénéité des données de survie des études analysées, en dépit de l'impossibilité de réaliser une méta-analyse en raison de l'absence de standardisation des études cliniques et de la rareté des études prospectives La reconstruction de données de survie par la méthode de Kaplan Meier paraît être une technique adaptée pour l'étude des reconstructions corono-radicaux	L'analyse de la littérature ne permet pas de juger de la supériorité d'une technique par rapport à l'autre Selon les auteurs de cette revue de synthèse, les 2 modalités de traitement peuvent être recommandées si elles sont appliquées avec le respect des indications, et avec les précautions nécessaires Les conclusions de cette revue de synthèse ne peuvent s'appliquer qu'aux dents antérieures
Commentaires	Aucune information sur - les indications dans lesquelles ont été utilisées les techniques coulées et foulées - le type de dents traitées (incisives, canines, prémolaires, molaires, maxillaires ou mandibulaires) La notion d'échec était discutable, en cas de possibilité de rescellement La présentation des études non sélectionnées dans cette revue ne décrivait pas le type de traitement utilisé dans ces dernières Technique résine + tenon vissé obsolète. Aucune information sur l'association tenons fibrés + composite Limites d'interprétation des résultats exprimés sous la forme de taux de survie (impossibilité de comparer les résultats des études entre elles, et d'identifier les facteurs expliquant des divergences dans les résultats) en raison des différences dans la taille des échantillons, et de l'hétérogénéité des types de restaurations entre études Les études analysées avaient des objectifs différents (analyse des échecs en relation avec le type de tenon, comparaison des traitements avec ou sans tenon, évaluation du traitement endodontique) Dans l'analyse des résultats, les échecs d'origine endodontique sont exclus. Les résultats sont donc optimistes par rapport à la réalité La présence d'une couronne sur les reconstitutions n'est pas précisée (la lecture des articles sélectionnés par Creugers <i>et al.</i> a indiqué qu'une reconstitution coronaire a été effectuée)	

ANNEXE 3. ÉTUDES CLINIQUES

Tableau 4. Analyse de la validité interne des essais cliniques.

	Linde, 1984 (4)	Bergman <i>et al.</i> , 1989 (6)	Hatzikyriakos <i>et al.</i> , 1992 (9)	Mentink <i>et al.</i> , 1993 (7)	Mentink <i>et al.</i> , 1993 (5)	Torbjörner <i>et al.</i> , 1995 (8)
Prévention des biais de sélection						
description du mode de sélection des sujets (critères d'inclusion et de non-inclusion)	oui	non	non	Critères de non-inclusion décrits	oui	non
proportion de patients perdus de vue	7/49	16/69	28/178	ND	7/74 ?	Imprécis : 42 patients perdus de vue et 96 posts exclus de l'analyse. Effectif restant : 638 patients
modalités d'analyse des résultats : analyse en intention de traiter, analyse <i>per protocol</i> , perdus de vue considérés comme des échecs	analyse <i>per protocol</i>	analyse <i>per protocol</i>	analyse <i>per protocol</i>	ND	analyse <i>per protocol</i>	analyse <i>per protocol</i>
mise en place de moyens pour réduire le nombre de perdus de vue	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Prévention des biais d'information						
précision des instruments utilisés et description des limites de ces instruments	non	non	non	non	non	non
informations concernant la méthode de collecte des informations	oui	non	oui	non	non	non
modalités d'évaluation des résultats	oui	oui	oui	oui	non	non
Prévention des biais de confusion						
existence d'un groupe contrôle	non	non	non	non	non	non
contrôle des facteurs de confusion identifiés [choix d'un schéma d'étude (stratification) ou d'une analyse statistique appropriée (ajustement)]	non	non	non	non	non	non
Évaluation de la précision de l'étude						
précision des données (calcul effectué pour déterminer la taille de l'échantillon, précision de l'erreur alpha, estimation de la puissance statistique de l'étude, présentation du plan d'analyse)	non	oui concernant uniquement les tests statistiques utilisés	oui concernant uniquement les tests statistiques utilisés	oui concernant uniquement les tests statistiques utilisés	non	non

Tableau 5. Résumé des études cliniques.

Étude	Durée de suivi (années)	Effectif total	Taille de l'échantillon RCC coulée	Taille de l'échantillon RMIPP	Taux de succès (%) RCC coulée	Taux de succès (%) RMIPP	Type de dent	État des dents	Causes d'échec	Justification du choix technique	Mise en lien échec et technique
Linde, 1984 (4)	9,5	59	0	27 tenons vissés		67,9	Tout type	Pronostic incertain ou mauvais	Fractures radiculaires Caries secondaires rétention du tenon insuffisante	Pronostic incertain et possibilité de réparer le <i>core</i> en composite	ND
Bergman <i>et al.</i> , 1989 (6)	6	96	39 tenons anatomiques		87,2		Tout type	Traitement endodontique de très bonne qualité	Fractures radiculaires Perte de rétention	ND	ND
Hatzikyriakos <i>et al.</i> , 1992 (9)	3	187	33	41 tenons vissés post, 28 ParaPost	93	90,3 tenons vissés, 89,3 ParaPost	Tout type	État dentaire « acceptable » (bon traitement endodontique, petite carie, fracture sus-gingivale)	Fractures radiculaires Caries secondaires Descellement de la couronne de l'IC Descellement de l'IC	ND	ND
Mentink <i>et al.</i> , 1993 (7)	4,8	516	206 Permador	0	88,9		Tout type	État des dents correct	Fractures radiculaires Descellement	ND	ND

Tableau 5 (suite). Résumé des études cliniques.

Étude	Durée de suivi (années)	Effectif total	Taille de l'échantillon RCC coulée	Taille de l'échantillon RMIPP	Taux de succès (%) RCC coulée	Taux de succès (%) RMIPP	Type de dent	État des dents	Causes d'échec	Justification du choix technique	Mise en lien échec et technique
Mentink <i>et al.</i> , 1993 (5)	8	112	0	25 tenons vissés		92	Tout type	Un nombre « important » de dents au pronostic incertain	Fractures radiculaires Caries secondaires Descellement Fracture de tenon Problèmes endodontiques ou parodontiques	Pronostic incertain	ND
Torbjörner <i>et al.</i> , 1995 (8)	4-5	788	422	0	92,5				Fractures radiculaires Caries secondaires Descellement Fracture de tenon Problèmes endodontiques ou parodontiques		

Modifié d'après Heydecke et Peters (3)

Tableau 6. Résultats des études cliniques.
Bergman *et al.*, 1989 (6)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Déterminer les succès des restaurations et les succès endodontiques après traitement avec IC à 6 ans.	En 1978, 113 IC en or ont été posés sur 69 patients, au centre de soin de la fac d'Umea en Suède. Le rappel à 6 ans a permis d'examiner 53 patients porteurs de 96 IC. Sur 96 IC, il y a eu 9 échecs. Plusieurs paramètres de l'échec ont été étudiés, sans que les résultats puissent être corrélés aux échecs. Le seul critère commun aux 9 échecs était l'existence d'une dent antagoniste naturelle. Les échecs endodontiques ne pouvaient pas être mis en relation avec le traitement prothétique. L'étude conclut par ailleurs que le design conventionnel de l'IC peut être fortement recommandé.	<p>Les points étudiés pour expliquer les échecs étaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dent unitaire/dent pilier de bridge ; - design (de quoi ?) ; - dent maxillaire ou mandibulaire ; - position de la dent sur l'arcade ; - longueur du tenon comparée à la longueur de la racine ; - nature des antagonistes (c'est le seul point corrélable). <p>Les dents considérées comme des échecs prothétiques ne sont pas des échecs endodontiques. Le taux de succès endodontique est de 92 %, ce qui est très élevé.</p> <p>Le pronostic le moins favorable a été observé sur les dents pour lesquelles s'il y avait eu une reprise de traitement endodontique comparativement aux dents pour lesquelles le traitement endodontique était le traitement de première intention.</p>	<p>Les succès endodontiques ont été expliqués par la longue période entre l'obturation radiculaire et la préparation de la racine pour recevoir le tenon, qui permettait de juger du devenir du traitement endodontique. Les auteurs n'ont pas donné d'information sur la constitution de l'obturation transitoire (+/- étanche). Le succès serait plutôt à attribuer aux tests bactériologiques réalisés avant obturation.</p> <p>Des critères stricts ont été utilisés pour évaluer les succès endodontiques mais ils n'étaient pas décrits.</p> <p>La conservation de 5 mm de gutta apical était un facteur crucial.</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.
Torbjörner *et al.*, 1995 (8)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
<p>Comparer les taux de succès des tenons anatomiques et des tenons parallèles dentelés en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du type d'échec ; - du taux d'échec ; - et évaluer les facteurs sous-jacents possibles. 	<p>Analyse des taux et caractéristiques d'échec de 2 types de tenons, sur 638 patients avec 788 tenons, sur une durée de 4 à 5 ans après scellement.</p> <p>Les tenons étudiés étaient les tenons anatomiques, et les parallèles dentelés. La perte de rétention était la cause d'échec la plus fréquente, suivie de la fracture qui dans tous les cas entraînait l'extraction de la dent. Les tenons parallèles dentelés présentaient les meilleurs résultats.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'échec le plus fréquent était la perte de rétention. - La fracture radicaux était l'échec le plus sévère. - Le taux d'échec était corrélé au sexe (plus fréquents chez l'homme) et à l'âge (plus fréquents chez la personne âgée). <p>Fréquence des échecs plus importante en maxillaire, surtout pour les dents antérieures.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les dents piliers de bridge présentaient moins d'échecs que les couronnes unitaires ou que les dents supports de crochet. - L'ancrage distal avec bridge cantilever avait un taux d'échec plus élevé que les dents piliers de bridge. - Les ParaPost avec un noyau coulé avaient un meilleur taux de succès que les IC à tenon anatomiques en ce qui concerne les facteurs taux et sévérité d'échec. 	

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.
Hatzikyriakos *et al.*, 1992 (9)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Déterminer si la fonction de la restauration originelle reste satisfaisante à 3 ans.	159 reconstructions sur 150 patients ont été observées sur une période de 3 ans 3 techniques utilisées : - tenons vissés et composite ; - tenon parallèle scellé et composite ; - inlay-core. 17 échecs sur 154 restaurations : 4 sont dus à une fracture radiculaire ; 3 à la carie ; 5 à l'échec de la couronne (descellement) ; 5 descellements de l'IC.	L'analyse statistique a révélé que seul le type d'ancrage PAP ou PC) avait une influence sur l'échec de la restauration.	Conclusions de cette étude en désaccord avec celle de Torbjörner <i>et al</i> (8) en ce qui concerne l'influence du type de fonction de la dent porteuse de la reconstitution. Point intéressant : individualisation des résultats entre les dents antérieures et les dents postérieures.

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.
Linde, 1984 (4)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Évaluer le devenir à 10 ans de l'association tenon vissé/composite et couronne en or.	<p>49 patients – 51 dents cas désespérés (en dehors de ce traitement, certaines dents auraient été extraites) dents traitées par le même chirurgien-dentiste majorité de prémolaires maxillaires 3 molaires résultats évalués par le même examinateur 7 patients ont été perdus de vue à 10 ans. L'évaluation a porté sur 42 patients. Suivi par examen clinique, par examen radiologique avant traitement, à 2 ans puis à 10 ans. Échec défini par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - descellement de la couronne ; - reprise de carie ; - fracture radiculaire. <p>Suivi radiologique : évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des changements apicaux et juxta marginaux; - de la qualité de l'obturation canalaire ; - de l'état du périapex ; - de l'état des marges cervicales. <p>Résultats :</p> <p>43/51 dents jugées fonctionnellement satisfaisantes à 10 ans un descellement de couronne parmi les 7 autres échecs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fracture radiculaire ; - caries secondaires ; - rétention du tenon inadaptée. 	<p>Le composite pouvait être utilisé avec succès comme moyen de rétention d'une couronne en or, sur des dents individuelles, ou sur support de bridge. Une étude <i>in vitro</i> précédente réalisée par Linde en 1983 n'a pas révélé de différence importante entre IC en métal et reconstitution composite lorsqu'elles sont recouvertes par une couronne en or. Cette technique nécessitait une bonne connaissance des biomatériaux et un technique opératoire systématique et fiable. Le composite pouvait être réparé, contrairement à l'IC.</p>	<p>Si les indications sont bien posées pour le composite, et si le traitement est bien mené, la reprise de carie ne devrait pas se produire. Le nombre de dents ayant des poches parodontales n'était pas précisé. Aucune indication n'était donnée sur la longueur du tenon par rapport à celle de la racine. Le moment où le rappel des patients a lieu n'était pas indiqué. La localisation de la jonction composite-dent par rapport à la couronne n'était pas précisée. Linde a choisi un traitement par tenon vissé afin d'éviter l'extraction de la dent. L'auteur parle de technique opératoire systématique et fiable sans en préciser les modalités.</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.

Mentink *et al.*, 1993 (7)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
<p>Analyse du taux de survie des IC <i>in vivo</i>. Analyse des causes d'échec.</p>	<p>Étude sur une période de 20 ans. 283 patients suivis à l'école dentaire. 516 dents traitées par IC. Durée moyenne de suivi : 4 à 8 ans. Examen radiologique avant traitement. Dents exclues de l'étude : problème endodontique, parodontal, caries. Les dents sont isolées, pilier de bridge, ou support de PAP. Obturation canalair partielle sur 3 mm uniquement tenon le plus long possible un vide de 05 mm est laissé entre le tenon et la gutta percha. Définition des échecs : les données sont recueillies dans les dossiers de patients. - Perte de l'obturation, rescellement possible ; - réalisation d'un nouvel IC ; - extraction de la dent si l'examen révèle un problème sévère tel qu'une fracture radicaux. L'analyse a porté sur les différences entre les dents antérieures et postérieures, et entre les dents isolées et les supports de bridge. Résultats : taux de survie plus élevés pour les prémolaires et molaires.</p>	<p>Les IC étaient majoritairement posés sur les dents maxillaires antérieures. C'était aussi la zone où les échecs sont les plus fréquents (taux de survie de 82 % à 10 ans), liés à la mise en charge défavorable de la dent pendant la mastication. Les dents antérieures avaient moins de structure dentinaire résiduelle que les molaires et prémolaires. Les échecs étaient relatifs car le rescellement était possible dans la majorité des cas. Les dents piliers de bridge étaient soumises à plus de forces : leur survie était moins bonne. Le taux moyen d'échec de 2%/an sur les dents antérieures maxillaires était comparable aux résultats d'autres études. Le taux de survie dépendait du type de dent, de sa fonction et de sa localisation. La région maxillaire antérieure devrait être considérée comme une localisation à haut risque.</p>	<p>Traitement standardisé, mais aucune information n'a été donnée sur le protocole (longueur du tenon par rapport à la racine, type de tenon). Aucune information sur les performances qualitatives des IC.</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.

Mentink *et al.*, 1993 (5)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Tester, <i>in vivo</i> , les limites des possibilités cliniques de la technique de reconstitution tenon métallique + composite.	<p>Étude pilote.</p> <p>112 RCR constituées d'un tenon dentatus, unimetric ou radix associé à un composite ont été réalisées entre 1974 et 1986, sur 74 patients traités en cabinet privé par les 2 auteurs.</p> <p>Durée moyenne de suivi : 7 à 9 ans</p> <p>Des dents de mauvais pronostic ont été volontairement sélectionnées dans cette étude (problèmes parodontaux, traitement endodontique médiocre, fractures sévères).</p> <p>Résultats :</p> <p>14 échecs (12,5 %) ;</p> <p>8 dents ont pu être à nouveau restaurées ;</p> <p>6 dents ont été extraites ;</p> <p>8 échecs sont liés à l'échec de la RCR ;</p> <p>- après 8 ans (4-16 ans), 81 % des RCR étaient encore fonctionnelles ;</p> <p>7 RCR ont été perdues de vue.</p>	<p>L'utilisation du tenon dentatus semblait augmenter le risque d'échec.</p> <p>Lors de la restauration, il était nécessaire de garder un maximum de dentine et d'utiliser un tenon en métal à tête volumineuse, le composite servant de matériau de remplissage.</p> <p>En cas d'échec relatif, l'obturation devait être refaite en conservant l'élément prothétique sus-jacent.</p> <p>En cas d'échec absolu : extraction de la dent.</p>	<p>Type et état des dents incluses dans l'étude (pertes de substance ou pathologies) insuffisamment décrits.</p> <p>Changement, durant l'étude, de composite (évolution des matériaux) et de tenon (forme et type de métal).</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.

Abou-Rass, 1992 (16)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Explorer la place des tenons radicaux dans la restauration des dents traitées endodontiquement.	L'auteur a rappelé la nature multifactorielle de la résistance de la dent et a conclu que le traitement endodontique seul ne fragilisait pas les dents antérieures. Leur restauration nécessitait la mise en place d'un tenon ou d'un recouvrement total. Sur les dents postérieures, la couronne masquait les déficientes des restaurations corono-radicaux. Selon l'auteur, les tenons passifs scellés étaient les plus fiables, et les structures dentaires naturelles étaient plus résistantes que n'importe quel matériau de reconstitution.	<ul style="list-style-type: none"> - La dépulpage était non fragilisante. - Le tenon large fragilisait la dent. - Le tenon ne rendait pas la dent plus résistante à la fracture. - Il était nécessaire de s'assurer de la qualité du traitement endodontique avant toute restauration. - Cliniquement, les dents antérieures peu délabrées étaient restaurées de façon optimale avec un composite sans tenon. - Si la perte de structure tissulaire liée à la carie, à une restauration antérieure ou à un traumatisme était importante, les marges de la reconstitution coronaire devaient recouvrir au minimum 2 à 3 mm de structure dentaire et ne jamais se terminer au niveau du matériau de reconstruction. Dans le cas contraire : échec dû à infiltration marginale, perte ou fracture de la reconstitution. - L'auteur déconseille les IC sur les incisives ? - Il n'existait pas d'étude prospective sur le recouvrement coronaire. <p>Des études rétrospectives sur les dents antérieures n'ont pas révélé de différence entre les restaurations avec couronne et tenon et les restaurations avec tenon sans couronne.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les dents post, le taux d'échec était plus important en l'absence de couronne. - L'effet de sertissage périphérique de 1,4 mm protégeait les structures résiduelles de la dent. 	L'auteur était défavorable à l'usage des IC. Il avançait les raisons suivantes : délabrement de la dent, usage de métaux dangereux pour la santé, corrosion, scellement plus fréquent que les composites. Les données de l'auteur sur les tenons fibres de carbone étaient inexacts, à cause du manque de recul clinique et de résultats tirés d'expérimentations <i>in vitro</i> (mais cet article datait de 1992).

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.
Tronstad *et al.*, 2000 (29)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Évaluer une possible relation entre la qualité de la restauration coronaire, l'obturation canalaire et le status radiologique périapical de dents traitées endodontiquement.	<p>Des séries de status radiologiques complets de patients sélectionnés de façon aléatoire à la faculté dentaire d'Oslo ont été examinées. 1 001 dents traitées endodontiquement et restaurées de façon définitive ont été évaluées de façon indépendante par 2 examinateurs. En accord avec des critères radiologiques, la qualité de l'obturation endodontique de chaque dent a été notée comme bonne ou moyenne. La qualité de la reconstitution coronaire a été appréciée de la même façon. La racine et les structures environnantes ont été évaluées en accord avec les données actuelles et le traitement a été catégorisé en succès ou échec.</p> <p>Taux de succès pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - traitement endodontique : 67,4 ; - traitement canalaire et tenon : 70,7 % ; - dent sans tenon : 63,6 % ; - traitement endodontique correct et restauration correcte : 81 % ; - traitement endodontique correct et mauvaise restauration : 71 % ; - mauvais traitement endodontique et restauration correcte : 56 % ; - mauvais traitement endodontique et mauvaise restauration : 57 %. 	<p>La qualité du traitement endodontique jugée radiologiquement était significativement plus importante que la qualité technique de la restauration coronaire lors de l'évaluation du status périapical de la dent traitée endodontiquement.</p> <p>Étude dont les conclusions étaient en opposition de celles de :</p> <p>Ray et Trope : le maintien à long terme du succès du traitement endodontique dépendait plus de la qualité la restauration coronaire que de celle de l'obturation radicaire ;</p> <p>Kvist: la présence d'un tenon dans le canal n'influçait pas négativement le devenir du traitement endodontique.</p> <p>Les auteurs ont discuté les différences de leurs conclusions avec celles communément admises, mais ils ne peuvent les expliquer formellement.</p>	<p>Cette étude était fondée uniquement sur une évaluation radiologique.</p> <p>Aucune information quant au recul clinique observé et aucune donnée temporelle sur la réalisation de radiographies.</p> <p>Les auteurs n'ont pas précisé s'il s'agissait de dent porteuse de reconstitution unitaire ou d'ancrage de bridge ou de support de PAP.</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.

Raiden *et al.*, 2001(22)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
Évaluer la fiabilité de la radiographie pour mesurer l'épaisseur radicaire.	<p>106 prémolaires maxillaires extraites ont été préparées pour recevoir un tenon, puis radiographiées.</p> <p>La radio a été projetée avec un grossissement de 20.</p> <p>L'épaisseur radicaire a été estimée par 2 observateurs indépendants.</p> <p>Les dents ont ensuite été coupées au niveau de la mesure pour vérifier sa précision. Les mesures radiographiques et les mesures de l'épaisseur radicaire résiduelle réelle dans le sens mésio-distal ont été comparées. La radiographie a montré une épaisseur plus importante que la réalité. Elle ne devait pas être considérée comme une méthode de mesure fiable de l'épaisseur résiduelle des murs radicaire en vue de la préparation d'un logement de tenon.</p>	<p>Il y avait une différence entre la mesure radiologique et la mesure anatomique, la radio montrant une plus grande épaisseur.</p>	<p>Les auteurs ont rappelé que le diamètre de la préparation pour tenon devait être égal à 1/3 du diamètre radicaire, ou ne devait pas dépasser une valeur laissant moins d'1 mm d'épaisseur de dent.</p> <p>Limite de la radiographie : on obtenait une image en 2 dimensions, d'un objet en 3 dimensions, ce qui ne permettait qu'une évaluation des murs proximaux de la dent.</p> <p>Les difficultés identifiées dans cette étude qui a décrit des mesures sur dents extraites sont amplifiées en clinique, où les structures osseuses et les tissus mous environnants affectent encore plus la définition des images radiologiques.</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.
Valderhaug *et al.*, 1997 (18)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
<ul style="list-style-type: none"> - Examiner les changements du status radiologique périapical et comparer l'état clinique des dents pulpées et dépulpées restaurées avec couronne ou bridge depuis 25 ans. - Évaluer et comparer l'incidence de l'échec prothétique sur dents pulpées et dépulpées. - Comparer la fréquence des séquelles des effets négatifs, sur dents pulpées et dépulpées, restaurées par une couronne ou support de bridge. 	<p>1967-68, 114 patients ont eu un traitement prothétique incluant 291 dents pulpées et 106 dépulpées, restaurées avec 158 éléments prothétiques. Toutes les dents dépulpées ont été restaurées avec des IC en or. Des radiographies ont été prises en préopératoire, juste après scellement, et tous les 5 ans. 2 observateurs indépendants ont évalué les bilans radiologiques selon l'index PAI.</p> <p>Critères d'échec : fracture ou perte ou mobilité de l'élément prothétique, fracture de la dent ou reprise de carie, perte de support osseux, pathologie apparaissant à la radio.</p> <p>Résultats : au départ 101 patients, à 5 ans 96, à 10 ans 80, à 15 ans 63, à 20 ans 46, à 25 ans 32. Causes = mort pour 35, perdus à cause de déménagement, maladie et désintérêt = 21, échec de la prothèse = 26.</p> <p>13 dents vitales et 4 non vitales étaient détériorées. Le taux de survie de la prothèse fixée n'était pas influencé par l'état de la pulpe au départ. Le taux de survie des dents pulpées et celui des dents dépulpées étaient similaires. Les échecs étaient enregistrés pour 1/3 des dents restaurées. Les raisons principales de l'échec étaient la carie (12 %), la nécrose pulpaire si la pulpe était vitale (10 %).</p> <p>Lorsque la définition de la survie était « dent restaurée restée intacte », le taux de survie était similaire pour les dents pulpées ou dépulpées. Ce taux ne pouvait être mis en relation avec le type de prothèse ou sa taille, l'âge ou le sexe, la localisation de la limite de la préparation par rapport à la gencive, la densité de l'obturation canalaire, la localisation et la quantité de gutta restant apicalement au tenon.</p>	<p>Les dents couronnées avec un traitement endodontique de qualité et un IC de morphologie optimale avaient un taux de survie similaire à celui des dents vitales porteuses de restaurations prothétiques.</p>	<p>Grande qualité des procédures opératoires : traitement endodontique et préparation du tenon, IC en or et passifs, préservation du maximum de tissus durs. Traitement parodontal et hygiène orale conservés dans le temps par visites régulières annuelles. Durant les 10 premières années, prophylaxie par hygiéniste tous les 6 mois, et examen annuel par un des auteurs de l'étude.</p> <p>Les résultats obtenus pourraient être liés à la qualité du traitement endodontique et à la morphologie et à l'adaptation de l'IC, en comparaison aux situations rencontrées dans les populations témoins.</p> <p>Le risque d'échec du tenon était lié à sa longueur. Dans cette étude, il devait être plus long que la hauteur coronaire. Il devait rester un minimum de 3 mm de gutta, le tenon devait être « adapté », mais l'auteur ne donnait jamais d'indication complète sur son mode de préparation du tenon ni sur le degré de délabrement dentaire avant traitement.</p>

Tableau 6 (suite). Résultats des études cliniques.

Reeh *et al.*, 1989 (11)

OBJECTIFS	MÉTHODES/RÉSULTATS	ANALYSE DE L'AUTEUR	COMMENTAIRES
<p>Comparer la contribution des procédures endodontiques et restauratrices à la perte de solidité, sur les 2^{es} pm max saines extraites.</p>	<p>Les dents dépulpées sont supposées être + susceptibles de se fracturer, à cause de la perte de vitalité et de la structure dentaire.</p> <p>Solidité de la dent évaluée en deux temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1^{er} groupe : test la dent intacte, puis avec juste une cavité d'accès, puis avec préparation endodontique, puis obturation, puis cavité mésio-occluso-distale (MOD) - 2^d groupe : dent intacte, puis cavité occlusale, puis 2 faces puis MOD, puis accès endodontique, puis instrumentation, puis préparation. <p>Le résultat, sur 42 dents, indiquait que les procédures endodontiques n'avaient qu'un faible effet sur la dent, réduisant la rigidité relative de 5 %. C'était moins que la préparation d'une cavité occlusale, 20 %. La plus grande perte de rigidité était associée à la perte de l'intégrité des crêtes marginales. Une MOD entraînait la perte de 63 % de la rigidité des cuspides. Les résultats indiquaient que les procédures endodontiques ne fragilisent pas la dent avec des crêtes marginales intactes.</p>	<p>La préservation des crêtes marginales devait se faire à chaque fois que possible, pour conserver la rigidité de la structure dentaire.</p>	

RÉFÉRENCES

1. Avenant n°4 à la convention nationale des chirurgiens-dentistes . Journal Officiel 2003; 27 février(49):3509.
2. Creugers NHJ, Mentink AGB, Käyser AF. An analysis of durability data on post and core restorations. J Dent 1993; 21(5):281-4.
3. Heydecke G, Peters MC. The restoration of endodontically treated, single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: a systematic review. J Prosthet Dent 2002; 87(4):380-6.
4. Linde LÅ . The use of composites as core material in root-filled teeth. II. Clinical investigation. Swed Dent J 1984; 8(5):209-16.
5. Mentink AGB, Creugers NHJ, Meeuwissen R, Leempoel PJB, Käyser AF. Clinical performance of different post and core systems - results of a pilot study . J Oral Rehabil 1993; 20(6):577-84.
6. Bergman B, Lundquist P, Sjögren U, Sundquist G. Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores . J Prosthet Dent 1989; 61(1):10-5.
7. Mentink AGB, Meeuwissen R, Käyser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. J Oral Rehabil 1993; 20(5):455-61.
8. Torbjörner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. J Prosthet Dent 1995; 73(5):439-44.
9. Hatzikyriakos AH, Reisis GI, Tsingos N. A 3-year postoperative clinical evaluation of posts and cores beneath existing crowns. J Prosthet Dent 1992; 67(4):454-8.
10. Laviolle O, Bartala M. Restauration coronaire à ancrage coronaradiculaire . Encycl Méd Chir Odontologie 1998;(23-250-A-10).
11. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. J Endod 1989; 15(11):512-6.
12. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1972; 34(4):661-70.
13. Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth. Dent Clin North Am 2002; 46(2):367-84.
14. Bolhuis HPB, Pameijer JHN. Reconstitutions préprothétiques pour couronnes et bridges . Real Clin 2000; 11(4):461-76.
15. Sorensen JA , Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1984; 51(6):780-4.
16. Abou-Rass M. Post and core restoration of endodontically treated teeth. Curr Opin Dent 1992; 2:99-107.
17. Manning KE, Yu DC, Yu HC, Kwan EW. Factors to consider for predictable post and core build-ups of endodontically treated teeth. Part I: basic theoretical concepts . J Can Dent Assoc 1995; 61(8):685-95.
18. Valderhaug J, Jokstad A, Ambjørnsen E, Norheim PW . Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years . J Dent 1997; 25(2):97-105.
19. Guzy GE, Nicholls JJ. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement. J Prosthet Dent 1979; 42(1):39-44.
20. Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. J Prosthet Dent 1997; 78(1):5-9.

21. Déjou J, Camps J, Levallois B. Préparation "endo-prothétique" des racines courbes . Cah Prothèse 1989;(65):6-15.
22. Raiden G, Koss S, Costa L, Hernández JL. Radiographic measurement of residual root thickness in premolars with post preparation. J Endod 2001;27(4):296-8.
23. Pierrisnard L, Augereau D, Degrange M, Barquins M. Comportement mécanique des structures dentaires et osseuses. Analyse par la méthode des éléments finis. I. Influence de la longueur, du diamètre et du profil du tenon radiculaire. Influence du support parodontal. Cah Prothèse 1994;(87):20-32.
24. Manning KE, Yu DC, Yu HC, Kwan EW . Factors to consider for predictable post and core build-ups of endodontically treated teeth. Part II: Clinical application of basic concepts . J Can Dent Assoc 1995;61(8):696-707.
25. Déjou J, Laborde G. Le tenon radiculaire : est-il indispensable, utile ou dangereux ? Cah Prothèse 2001;(116):31-41.
26. Valentin CM, Levy G. The radicular post. Specifications. Real Clin 1990;1(2):197-208.
27. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 2002;87(3):256-63.
28. Morgano SM, Brackett SE. Foundation restorations in fixed prosthodontics: current knowledge and future needs. J Prosthet Dent 1999;82(6):643-57.
29. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. Endod Dent Traumatol 2000;16(5):218-21.