Le traitement des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées avec un laser Er:YAG et les ciments verres ionomères hautes viscosites

Paul Gazan

▶ **To cite this version:**

Paul Gazan. Le traitement des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées avec un laser Er:YAG et les ciments verres ionomères hautes viscosites. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02389729

HAL Id: dumas-02389729

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02389729

Submitted on 2 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE
24 Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 04

LE TRAITEMENT DES LESIONS CARIEUSES RADICULAIRES CHEZ LES PERSONNES ÂGEES AVEC UN LASER Er:YAG ET LES CIMENTS VERRES IONOMERES HAUTES VISCOSITES

Année 2019 Thèse n°42-57-19-25

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice
Le jeudi 11 juillet 2019 par

Monsieur Paul GAZAN

Né le 28 03 1992 à Versailles

Pour obtenir le grade de :

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE (Diplôme d'État)

Examinateurs :

Madame le Professeur	Claire LASSAUZAY	Président du jury
Madame le Docteur	Nathalie BRULAT	Directeur de thèse
Monsieur le Docteur	Eric LEFORESTIER	Assesseur
Monsieur le Docteur	Thomas GEMMI	Assesseur
Madame le Docteur	Elisabetta MERIGO	Membre invité

CORPS ENSEIGNANT

56ème section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE
Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle
Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AIEM Elody
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MASUCCI Caterina
Assistante Associée-Praticien Associé : Mme OUEISS Arlette

Sous-section 02 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE
Professeur des Universités : Mme LUPI Laurence
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme BORSA Leslie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MERIGO Elisabetta

57ème section : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Sous-section 01 : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE
Professeur des Universités : Mme PRECHEUR-SABLAYROLLES Isabelle
Maître de Conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice
Maître de Conférences des Universités : Mme DRIDI Sophie Myriam
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine
Maître de Conférences des Universités : Mme VOHA Christine
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BORIE Gwenaël
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CHARBIT Mathieu
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme FISTES Elene-Maria

58ème section : REHABILITATION ORALE

Sous-section 01 : DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX
Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France
Professeur des Universités : M. BOLLA Marc
Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire
Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick
Professeur des Universités : M. MEDIONI Etienne
Professeur Emérite : M. ROCCA Jean-Paul
Maître de Conférences des Universités : M. ALLARD Yves
Maître de Conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie
Maître de Conférences des Universités : M. CEINOS Romain
Maître de Conférences des Universités : Mme EHRMANN Elodie
Maître de Conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier
Maître de Conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme ABID Sarah
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AZAN Cindy
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DEMARTY Laure
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr LAMBERT Gary
Assistant Hospitalier Universitaire : M. MORKOWSKI-GEMMI Thomas
Assistant Hospitalier Universitaire : M. PARNOT Maximilien
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme PETITTI-MASSIERA Marine
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme SOSTHE Anne-Laure

REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur Claire LASSAUZAY
Docteur en Chirurgie Dentaire
Professeur des Universités - Praticien hospitalier

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider le jury de ma thèse. Au cours de nos années d'étude, j'ai pu bénéficier de vos précieux conseils et de la richesse de vos enseignements, notamment en prothèse amovible partielle. Je vous remercie de votre encadrement et votre aide dans la réalisation de ce travail. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de tout mon respect et de ma profonde estime.

A Madame le Docteur Nathalie BRULAT-BOUCHARD
Docteur en Chirurgie Dentaire
Maître de Conférence des Universités - Praticien hospitalier

Je vous remercie de m'avoir proposé ce sujet de thèse et d'en avoir accepté la direction.
Je souhaite vous exprimer ma profonde gratitude pour votre gentillesse durant toutes ces années sur le plan professionnel et personnel. Ce fut un immense privilège d'évoluer à vos côtés et je vous en serai éternellement reconnaissant. En espérant que cette thèse soit à la hauteur de vos attentes, soyez assurée de l'expression de ma plus grande gratitude et de tout mon respect.

A Monsieur le Docteur Eric LEFORESTIER
Docteur en Chirurgie Dentaire
Maitre de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de siéger au sein de ce jury de thèse. Je vous suis très reconnaissant pour l'enseignement que vous m'avez transmis durant toutes ces année, en clinique comme à la faculté. Votre sérieux, votre implication dans le métier et votre gentillesse ont grandement participé à rendre ces études agréables et passionnantes. Veillez recevoir l'assurance de ma gratitude et l'expression de mes profonds remerciements.

A Monsieur le Docteur Thomas GEMMI

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistant Hospitalo-Universitaire – Praticien Hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté de juger de mon travail. Votre enthousiasme, votre gentillesse, votre patience sont autant de qualités que j'ai pu apprécier durant toutes ces années. Je vous suis particulièrement reconnaissant pour votre soutien et votre implication en clinique qui m'ont permis de progresser dans le métier et dans la gestion de certains cas cliniques. Ce fut un immense plaisir d'avoir travaillé à vos côtés. Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de ma sincère gratitude.

A Madame le Docteur Elisabetta MERIGO

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistant Hospitalo-Universitaire – Praticien Hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté mon invitation à cette soutenance de thèse. Votre enthousiasme et votre gentillesse sont des qualités que j'ai pu apprécier durant l'année où j'ai pu vous côtoyer en clinique. Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de toute ma gratitude et de mon profond respect.

Table des matières

INTRODUCTION 7

BUT DE L'ETUDE 8

MATERIEL ET METHODES 8

I) Le patient âgé 9

1) Les caractéristiques physiologiques de la personne âgée 9

2) Les caractéristiques du patient âgé dépendant 10

2.1 Etat de santé générale de la personne âgée dépendante 10

2.2 La cavité buccale de la personne âgée dépendante 11

3) La lésion carieuse radiculaire 13

II) Les matériaux de restauration des lésions carieuses radiculaires 15

1) Cahier des charges 15

2) Les matériaux de restaurations des lésions carieuses radiculaires 16

3) Les Ciments Verres Ionomères (CVI) 16

3.1 Prise du CVI 16

3.2 Etanchéité des CVI 17

3.3 Propriétés mécaniques 19

3.4 Propriétés biologiques 19

3.5 Propriétés optiques 20

3.6 Récapitulatif des avantages et des inconvénients des CVI 21

3.7 Les Ciments Verres Ionomères Modifiés par Adjonction de Résine (CVIMAR) et les Ciments Verres Ionomères à Haute Viscosité (CVIHV) 21

III) Les différents moyens d'éviction des lésions carieuses radiculaires 23

1) La technique chimique : le Carisolv® 23

2) La technique conventionnelle 24

3) La technique atraumatique 24

4) La sono-abrasion 26

5) Les lasers 27

5.1 ..... Généralités sur le laser 27

5.2 ..... Indication du laser dans les thérapeutiques dentaires 30

5.3 ..... Le laser Er:YAG 31

5.3.1 ..... Fonctionnement du laser Er:YAG 31

5.3.2 .....Interaction du laser Er:YAG avec les tissus dentaires 32

5.3.3 .....Aspect microscopique des tissus dentaires après irradiation au laser Er:YAG 33

IV) Discussion 35

1) Etude des matériaux de restauration utilisés dans la restauration des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées dépendantes 35

2) Comparaison des différentes méthodes d'éviction carieuse chez la personne âgée dépendante 36

V) Présentation de deux cas cliniques 39

1) Protocole clinique 39

2) Présentation des cas cliniques 39

2.1 Cas clinique 1 40

2.2 Cas clinique 2 41

CONCLUSION 42

BIBLIOGRAPHIE 44

LISTE DES FIGURES 51

LISTE DES TABLEAUX 52

INTRODUCTION

L'Organisation Mondiale de la Santé définit la personne âgée comme étant une personne dont l'âge est supérieur ou égal à 65 ans (1). Dans le monde, la population âgée de plus de 65 ans était de 506 millions en 2008 et pourrait atteindre 1,4 milliard en 2040 (2).

En France où l'espérance de vie est élevée (85,3 ans pour les femmes et 79,5 ans pour les hommes en 2017) (3), les soins aux personnes âgées constituent un problème de santé publique ainsi qu'un défi futur pour le personnel de santé. En 2019, l'INSEE recense environ 13,5 millions de personnes âgées de plus de 65 ans contre 9,5 millions en 2000.

Certaines personnes âgées nécessitent une prise en charge adaptée à leur état de santé général et à leur capacité à coopérer pendant les soins, parfois limitée en fonction de leur degré d'autonomie. D'autres, atteintes de troubles cognitifs, peuvent même s'opposer aux soins qui leur sont prodigués. Leur compliance aux rendez-vous est souvent limitée. Ces personnes âgées présentent un état de santé bucco-dentaire fortement dégradé pouvant être lié à un brossage des dents mal conduit, ou mal réalisé par le personnel soignant.

Après avoir exposé les effets du vieillissement chez la personne âgée, les différents facteurs amenant à un état bucco-dentaire dégradé des personnes âgées dépendantes seront décrits. Selon l'INSEE, la dépendance d'une personne âgée est définie comme un état durable de la personnes entrainant des incapacités et requérant des aides pour réaliser des actes de la vie quotidienne (4). L'hygiène bucco-dentaire des patients âgés dépendants est souvent insatisfaisante et ils présentent un nombre plus important de lésions carieuses, et notamment de lésions carieuses radiculaires (5). Après avoir décrit les différents moyens de restauration des lésions carieuses radiculaires et les différents moyens d'éviction de ces lésions chez les patients âgés dépendants, une approche thérapeutique en utilisant le laser Er:YAG pour les personnes âgées dépendantes sera proposée.

BUT DE L'ETUDE

L'approche thérapeutique proposée s'efforcera de répondre aux trois questions suivantes :

- Les CVIHV sont-ils les biomatériaux adéquats pour restaurer des lésions carieuses radiculaires après irradiation par laser Er:YAG ?
- Le laser Er:YAG constitue-t-il une alternative thérapeutique avantageuse chez les personnes âgées dépendantes ?
- Le laser Er:YAG est-il efficace sur la dentine sclérotique ?

MATERIEL ET METHODES

La recherche dans la littérature sur Google Scholar, PubMed et Cochrane des articles traitant des personnes âgées dépendantes, présentant des lésions carieuses radiculaires traitées à l'aide du laser Er:YAG et restaurées avec un Ciment Verre Ionomère Haute Viscosité (CVIHV) n'a donné aucun résultat (avec les mots-clés suivants : Glass Ionomer Cement, elderly , root caries, Er:YAG laser). Puis la recherche a été élargie en prenant en compte les mots-clés suivants :

- GIC, Er:YAG laser, root caries : 1 article
- Root caries, elderly, GIC : 5 articles
- ART, elderly, root caries : 12 articles

I) Le patient âgé

1) Les caractéristiques physiologiques de la personne âgée

Le vieillissement physiologique se définit comme l'ensemble des modifications se produisant au cours du vieillissement de l'individu, en dehors de toute maladie. Il s'agit d'une involution des différents systèmes qui touche le corps dans son ensemble et induit une limitation de l'adaptation de l'organisme à une nouvelle situation mettant en jeu les réserves fonctionnelles comme le stress, l'effort ou encore la maladie. (6)

Certaines capacités sont amoindries chez les personnes âgées. En effet, la capacité respiratoire est souvent diminuée, due en partie à des tassements vertébraux, ou à une augmentation de la rigidité thoracique (7). Les articulations présentent une tendance à l'ankylose (7). C'est un processus physiologique qui intervient à tous les niveaux, aussi bien tissulaire que cellulaire. La masse de tissu fibreux augmente, ainsi que la masse grasse alors que la masse maigre diminue, augmentant ainsi le risque de déshydratation et de déséquilibre électrolytique chez la personne âgée (7). Certains tissus sont remodelés : le myocarde s'épaissit et se rigidifie, les artères se rigidifient par augmentation du collagène et diminution de l'élastine (c'est le phénomène d'artériosclérose). Les sensibilités olfactives, auditives et gustatives sont également amoindries chez les personnes âgées. Certaines capacités cérébrales sont également affectées : la mémoire immédiate et la capacité à l'apprentissage sont diminuées. Avec le vieillissement, de multiples changements concernant l'immunité se produisent et sont à l'origine d'une immunodépression acquise (8).

Les personnes âgées peuvent présenter des difficultés à se déplacer, mais aussi à supporter une longue séance de soins (9). Elles nécessitent donc une prise en charge rapide afin de limiter le temps au fauteuil, avec un plateau technique adapté et du personnel de santé formé en gériatrie (9).

Au niveau de la cavité buccale, le nombre de patients âgés dentés est en augmentation (10). L'organe dentaire, durant la sénescence, subit des modifications. Les patients présentent une usure dentaire physiologique : l'émail, sous l'effet de l'attrition, subit une usure lente (7). Le tissu amélaire est hyperminéralisé et peut être à l'origine d'une cario-résistance (7). Une sclérose dentinaire par apposition de dentine péritubulaire se produit (7). Il en résulte une augmentation de la dureté, une diminution de la perméabilité et une diminution de la sensibilité

dentinaire (7). La cavité pulpaire se réduit progressivement en volume, conséquence directe de l'apposition physiologique de dentine secondaire en périphérie de la chambre pulpaire. Les patients présentent souvent une récession parodontale généralisée, laissant apparaitre la partie coronaire de la racine et des espaces interdentaires plus importants (7).

2) Les caractéristiques du patient âgé dépendant

2.1 Etat de santé générale de la personne âgée dépendante

Une personne âgée dépendante est une personne de plus de 65 ans, ne pouvant plus vivre par elle-même à cause d'un déficit moteur et/ou cognitif (9). Un certain nombre de pathologies touche plus particulièrement les personnes âgées et peuvent être à l'origine de leur perte d'autonomie (7). Ce sont des pathologies comme les affections dégénératives du système nerveux central (Alzheimer, Parkinson), les pathologies vasculaires cérébrales, les maladies dépressives ou encore les arthropathies (7). Ces patients sont souvent polymédiqués et présentent des risques infectieux, médicamenteux ou hémorragiques qu'il convient de déterminer avant de les prendre en charge. Un risque est défini comme un évènement dommageable dont la survenance est incertaine, et se trouve donc associé à une notion d'incertitude. On définit trois types de risques en odontologie (11) :

- Le risque infectieux. Chez les personnes âgées dépendantes, le système immunitaire est moins efficace (8)
- Le risque médicamenteux. Le nombre de médicaments avec lesquels sont traités les patients âgés dépendants augmente le risque d'entrainer des effets secondaires voire indésirables par interaction médicamenteuse (11)
- Le risque hémorragique. Parmi les nombreux médicaments que sont susceptibles de prendre les patients âgés dépendants, les anticoagulants ou les anti-agrégants plaquettaires sont à prendre en compte lorsqu'un acte invasif doit être réalisé (11).

Chacun de ces risques doit être identifié par le praticien qui devra ensuite juger s'il dispose de la capacité, du matériel et de l'aide nécessaire pour soigner de façon sûre son patient.

2.2 La cavité buccale de la personne âgée dépendante

Le maintien d'une bonne hygiène bucco-dentaire est nécessaire car elle contribue à un bon coefficient masticatoire (9). Ce coefficient attribue une note entre 1 et 5 à chaque dent à condition qu'elle ait un antagoniste (0 quand une dent est absente) (12). Plus il est élevé, plus la mastication est efficace. Un coefficient masticatoire élevé participe à une bonne alimentation, au maintien d'un confort dans la vie quotidienne et à un meilleur état de santé général. Chez les patients ayant toute leurs dents sur l'arcade, il est de 100. Lorsque ce coefficient est inférieur ou égal à 70, la mastication est considérée comme inefficace (13).

En revanche, une cavité buccale en mauvais état peut avoir des répercussions sur l'état de santé général. En effet, une santé bucco-dentaire dégradée peut conduire à la naissance de foyers infectieux dans la cavité buccale qui peuvent entrainer des bactéries dans le système respiratoire (14, 15) ou cardiovasculaire (16). Une cavité buccale dégradée peut également conduire à des carences, une malnutrition (17) ou entrainer des problèmes d'élocution pouvant conduire à une isolation sociale ou familiale (18). Par exemple, l'étude menée par Prêcheur et Chevalier, 2014, met en évidence la prévalence élevée de la dénutrition chez les personnes âgées dépendantes de plus de 70 ans (19). La dénutrition augmente le risque de chutes, de handicap, de maladies infectieuses, d'escarres, de dépression, d'institutionnalisation, ainsi que la mortalité (20, 21, 22, 23). Or, la dénutrition peut être liée à un état bucco-dentaire dégradé : douleurs buccales, sécheresse buccale, caries non traitées, mobilités dentaires, édentement et port de prothèses inadaptées (24, 25, 26). Chez les patients dénutris, le coefficient masticatoire est d'environ 48 (9). L'ensemble de ces facteurs entraine des difficultés pour mastiquer et pour déglutir, et peut donc amener à une diminution des apports nutritionnels.

La Société Française de Gériatrie et Gérontologie dresse un constat alarmant sur l'état de santé bucco-dentaire des patients résidant en institution, montrant ainsi que (27, 28, 29, 30, 31, 32) :

- La toilette de la cavité buccale est un acte essentiel dans la réduction du risque infectieux, en particulier pulmonaire
- La perte d'autonomie partielle ou totale des patients pour les actes de la vie quotidienne est un facteur important. En effet, environ 2/3 d'entre eux ont besoin des soignants pour effectuer leur hygiène bucco-dentaire et le nettoyage de leurs prothèses amovibles. Or, on constate également que le personnel soignant accorde peu de temps à l'hygiène bucco-dentaire des résidents

- La majorité des résidents a une hygiène buccale insuffisante et un besoin de soins dentaires, l'état parodontal est mauvais, en rapport avec la présence d'une plaque bactérienne et de tartre.

Deux études (33, 34) dressent un constat sur l'hygiène bucco-dentaire et la nécessité de traitements chez des patients résidant en institution ou à l'hôpital. Les auteurs constatent qu'environ 40% des patients ont une hygiène bucco-dentaire et prothétique satisfaisante. De plus, plus la personne est dépendante pour la toilette de la cavité buccale, plus l'hygiène est insatisfaisante (33). Parmi cette population : 70% présentent au moins une lésion carieuse (34), 26.9% sont édentées (33) et 29,1% d'entre eux ont une halitose (33). La majeure partie des résidents portent des prothèses amovibles, dont 33,4% sont inadaptées (33).

L'ensemble de ces facteurs augmente le risque de développer des lésions carieuses radiculaires. Ce sont des lésions multifactorielles qui proviennent d'une absence d'hygiène bucco-dentaire. Chi et al., 2013, ont dressé une liste des facteurs de risque des caries radiculaires (35, 36). L'âge, la profondeur des poches parodontales et la surface radiculaire exposée au milieu buccal entrainent un risque accru d'apparition de lésions carieuses radiculaires (35). Une hyposialie, une alimentation riche en sucres, le tabac, une mauvaise hygiène bucco-dentaire, le port de prothèses amovibles et des visites peu fréquentes chez le dentiste sont également des facteurs qui augmentent l'apparition des lésions carieuses radiculaires (35).

Un facteur aggravant du patient âgé dépendant est l'hyposialie. Elle se définit comme une diminution du flux salivaire et se rencontre fréquemment chez les personnes polymédiquées, en particulier chez celles prenant des psychotropes ou sous des traitements médicaux particuliers (prise de bétabloquants, chimiothérapie, radiothérapie) (37). Elle contribue à l'apparition de lésions carieuses radiculaires.

3) La lésion carieuse radiculaire

Entre 1990 et 2010, il a été estimé que 35% de la population générale présentait au moins une carie non traitée sur une dent permanente (38). Une carie non soignée peut entrainer des douleurs voire des pertes dentaires, impactant fortement les fonctions de l'appareil manducateur et la qualité de vie (39). En France, le maintien d'une bonne hygiène bucco-dentaire chez les personnes âgées et d'une efficacité masticatoire correcte constituent des enjeux de santé publique (9).

Une baisse significative de l'édentement chez les personnes âgées a été observée ces dernières années (38), conséquence d'une prévention plus efficace et d'une amélioration des plateaux techniques, et donc une augmentation du nombre de dents en présence sur l'arcade. La plupart des lésions carieuses chez les personnes âgées se situent sur les racines dentaires exposées (39). Bien que limitées en nombre, différentes études montrent que la prévalence des lésions carieuses radiculaires est élevée chez les personnes âgées de plus de 65 ans, mais également qu'elle augmente avec l'âge. Par exemple, la prévalence des lésions carieuses radiculaires parmi la population des Etats-Unis est de 46% chez les plus de 65 ans, contre 30,8% chez les 50-64 ans et 1,4% chez les 20-34 ans (39).

Les lésions carieuses radiculaires sont des lésions chroniques et progressives. Elles se caractérisent par un état de surface irrégulier et mou situé au niveau de la jonction amélo-cémentaire (40). Nyvad et Fejerskov, 1998, décrivent deux phases dans le développement de la lésion carieuse radiculaire (41). D'une part, la lésion active : de couleur jaune ou marron claire, le tissu est crayeux au sondage et il peut y avoir ou non une cavitation. D'autre part, la lésion arrêtée : de couleur marron ou noire foncée, la surface est dure.

Ces lésions présentent deux types de difficultés dans leur prise en charge. D'une part, des difficultés liées au substrat en présence (42). L'agression du complexe pulpo-dentinaire conduit à la formation d'une dentine réactionnelle et/ou réparatrice, zones réfractaires au collage. Deux études (43, 44) ont mis en évidence deux types de tissus : le substrat sus-jacent à la dentine sclérotique, et la dentine sclérotique. Le premier est composé de trois couches réfractaires au collage : une zone de surface non minéralisée et composée de colonies bactériennes, une zone de matrice intermicrobienne minéralisée, et une zone hyperminéralisée de subsurface. Quant à la dentine sclérotique, elle se caractérise par une oblitération partielle ou complète du réseau de tubuli, conséquence d'une apposition de dentine péritubulaire. L'hyperminéralisation des tissus

modifie la structure du treillis collagénique, ce qui va réduire l'épaisseur de la couche hybride et diminuer en nombre et en longueur les brides de résine.

D'autre part, des difficultés liées à la situation de la lésion (44). Elles peuvent être sous-gingivales, limitant la visibilité et l'accès à l'instrumentation. Cette localisation précise rend plus compliquée la mise en place d'un champ opératoire étanche, nécessaire à l'utilisation de certains matériaux de restauration.

C'est au niveau des restaurations cervicales que le facteur cavitaire est le plus élevé (on le situe autour de 5), ce qui est défavorable à l'obtention d'un collage optimal. En effet, Feilzer de Gee et al., 1987, ont défini le terme de facteur C pour facteur cavitaire (45). Ils ont ainsi déterminé l'interrelation entre le nombre de surfaces collées et le nombre de surfaces non collées, ce qui leur a permis d'expliquer le développement des contraintes subies par les matériaux composites lors de leur polymérisation, en fonction du dessin cavitaire et du nombre de parois collées. Plus le facteur C est élevé, plus le matériau subit des stress de polymérisation importants au niveau des interfaces.

II) Les matériaux de restauration des lésions carieuses radiculaires

La zone cervicale est soumise à d'importantes contraintes. La théorie de l'abfraction suggère que les forces de flexion sont importantes au niveau cervical (46). Un matériau de restauration des pertes de substances cervicales se doit d'être dur pour résister à l'érosion et flexible afin de résister aux forces de flexion. C'est également une zone où le tissu dentinaire est plus présent quantitativement que le tissu amélaire. Il faut donc un matériau avec une forte adhésion aux tissus dentaires.

1) Cahier des charges

Idéalement, le matériau pour les restaurations directes des lésions carieuses radiculaires devrait présenter les caractéristiques suivantes (47, 48) :

- Adhésion suffisamment forte à la dentine radiculaire
- Résistance à la flexion
- Résistance à la compression
- Résistance à la traction
- Propriété cariostatique prévenant la formation de caries secondaires
- Biocompatible
- Compatibilité avec un syndrome sec
- Résistance à la corrosion
- Durée de vie suffisamment élevée
- Facilité à être manipulé et à être mis en place
- Suffisamment esthétique
- Prix peu élevé

2) Les matériaux de restaurations des lésions carieuses radiculaires

Il existe plusieurs matériaux pour restaurer les lésions carieuses radiculaires. L'amalgame a l'avantage d'être facile à manipuler et ne nécessite pas obligatoirement d'isolation. Il possède de bonnes propriétés mécaniques. En revanche, il est non bioactif (il ne relargue par de fluor) et inesthétique. Il ne possède aucune propriété d'adhésion, c'est pour cela qu'il est nécessaire de réaliser des artifices architecturaux au détriment des tissus sains. S'il était utilisé il y a une dizaine d'années, il est maintenant souvent remplacé par des matériaux tels que les résines composites ou les Ciments Verres Ionomères (CVI). Toutefois, il s'agit du matériau de restauration directe sur lequel le recul est le plus important et qui a la durée de vie la plus longue des matériaux actuels (moyenne de 14 à 20 ans) (49).

Les résines composites sont plus difficiles à manipuler. Elles possèdent de bonnes propriétés mécaniques et de bonnes propriétés d'adhésion aux tissus dentaires minéralisés. Elles nécessitent toutefois une isolation parfaite afin que le collage soit effectué dans des conditions optimales. Ce biomatériau n'est pas bioactif, mais il présente de bonnes propriétés optiques, ce qui fait des résines composites les biomatériaux indiqués lorsque des critères esthétiques rentrent en jeu. La durée de vie des résines composites se situe en moyenne autour de 8,5 ans (50).

3) Les Ciments Verres Ionomères (CVI)

Il existe trois catégories de CVI : les CVI traditionnels, les CVI modifiés par Adjonction de Résine (CVIMAR) et les CVI à Haute Viscosité. Les CVI sont faciles à manipuler, bioactifs et ne nécessitent pas obligatoirement d'isolation. Ils possèdent un potentiel d'adhésion aux structures dentaires légèrement contaminées. S'ils restent moins esthétiques que les résines composites, ils sont bien plus esthétiques que les amalgames. Leurs propriétés mécaniques sont faibles, ce qui contre-indique leur utilisation quand il existe un contact occlusal. Leur durée de vie est faible comparée à celle des autres matériaux : de 3 à 5 ans pour les CVI traditionnels. (51).

3.1 Prise du CVI

Ce sont des ciments polyalkénoates, composés de particules de fluoro-alumino-silicates (FAS) qui sont broyées sous forme de fine poudre et décomposées ensuite par attaque acide. Cette poudre est principalement constituée de trois éléments dans des proportions différentes :

l'alumine (Al_2O_3), la silice (SiO_2) et la fluorite (CaF_2). Les autres composants servent principalement à conférer au CVI d'autres propriétés (transparence, radio-opacité) (tableau 1).

	Molécules	Composition
Composition typique	SiO_2	42 %
	Al_2O_3	29 %
	CaF_2	15 %
	NaF	9 %
	AlF_3	2 %
	$AlPO_4$	3 %
Autres composants possibles	CaO, Na_3AlF_6	
Additifs de radio-opacité	Sr, Ba, La	

Tableau 1 : Composition de la poudre de FAS
Source : Les ciments verres ionomères à haute viscosité. Biomatériaux Cliniques.

Les CVI sont issus d'une réaction acide-base. La base correspond à la poudre de FAS, et le liquide à l'acide polyacrylique. La réaction forme un polysel entourant les particules de verres n'ayant pas complétement réagi. Les ions H^+ de l'acide attaquent les particules de FAS, libérant ainsi des ions Ca^{2+} et Al^{3+} pour former un ciment constitué du corps des particules. Ces particules sont engainées d'un gel de silice, au sein d'une matrice de polyanions unis par des ponts ioniques. La réaction de prise des CVI se fait de manière chémopolymérisable lorsque la poudre et le liquide sont mélangés. Elle peut également se réaliser de manière « dual », c'est-à-dire avec une composante chémopolymérisable et photopolymérisable.

3.2 Etanchéité des CVI

3.2.1 Adhésion intrinsèque

L'adhésion des CVI à la dentine et à l'émail est réalisée par une composante physico-chimique intrinsèque au CVI (il n'est donc pas nécessaire d'utiliser un adhésif comme on le ferait dans le cas de restaurations composites), et par une composante mécanique (adhésion micromécanique). Il se crée une zone de double échange à l'interface dent/CVI entre les charges négatives des polyacides (chaines COO^-) de la matrice et les charges positives de l'hydroxyapatite (ions calcium Ca^{2+}). Au niveau dentinaire, l'adhésion est assurée par des liaisons hydrogènes avec le collagène de la dentine (figure 1).

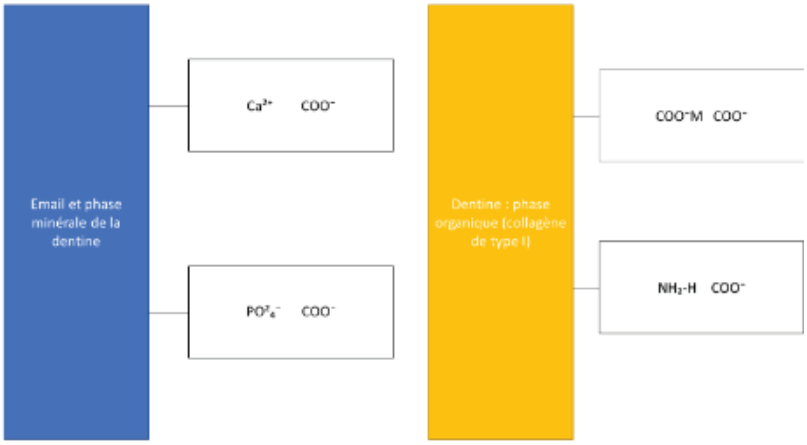


Figure 1 : Mécanisme d'adhésion chimique aux tissus dentaires

Cependant, même si les CVI possèdent une adhésion intrinsèque à la dent, l'utilisation d'un acide polyacrylique à 10% ou 20% pendant quinze secondes pour prétraiter la surface de la dent permet d'optimiser l'adhésion à la dent (tableau 2).

	Email	**Dentine**
Sans prétraitement à l'acide polyacrylique	3-6 MPa	2-4 MPa
Avec prétraitement à l'acide polyacrylique	6-7 MPa	4-6 MPa

Tableau 2 : Valeurs d'adhérence des CVI aux tissus dentaires
Source : Les Ciments Verres Ionomères. Société Francophone de biomatériaux dentaires.

L'étanchéité est une des propriétés fondamentales des matériaux de restauration coronaire. Il convient de distinguer l'étanchéité immédiate de l'étanchéité médiate (52).

3.2.2 Etanchéité immédiate

Elle se définit comme l'étanchéité obtenue directement lors de la mise en œuvre du matériau de restauration en bouche. Elle dépend de plusieurs facteurs :

- L'adhésion. Un matériau adhérant fortement à la dent (comme c'est le cas pour le CVI) est plus étanche.
- Les variations dimensionnelles. Si le matériau se contracte pendant sa réaction de prise, les forces issues de ces contraintes peuvent se transmettre à l'interface et donc entrainer

une perte d'étanchéité. Dans le cas du CVI, la rétraction est assez faible (de l'ordre de 3 à 5%), entrainant donc peu de répercussions sur l'interface.

- De la mise en œuvre du matériau. Même s'il est plus tolérant à l'humidité que le sont les résines composites, le CVI contient un composant (le sel de polyacrylate de Ca^{2+}) sensible à l'humidité. L'eau provenant du milieu buccal peut hydrolyser ce sel, il en résultera une perte significative de sa cohésion, et donc de l'étanchéité du matériau
- L'action de la déshydratation. La déshydratation du CVI durant la phase initiale de réaction de prise provoque une contraction importante du matériau entrainant l'apparition de microfissures au sein du CVI. Le CVI sera donc plus fragile et moins étanche

3.2.3 Etanchéité médiate

Aussi appelée étanchéité retardée, elle se définit comme l'étanchéité caractérisant le matériau lorsque que celui-ci est soumis aux sollicitations physiques, chimiques et mécaniques de la cavité buccale. Elle est dépendante de plusieurs facteurs. D'une part, le coefficient de dilatation thermique : une trop grande différence entre le coefficient de dilatation thermique du matériau de restauration et celui de la dent peut entrainer un choc thermique, favorable à une perte d'étanchéité. Celui du CVI étant de 11.10^{-6}/°C, il est assez proche de celui de l'émail (11.10^{-6}/°C) et de la dentine (8.10^{-6}/°C). Il existe donc peu de risques qu'il se créé un choc thermique pouvant nuire à l'étanchéité du CVI.

D'autre part, la résistance à l'usure. Le problème ne se pose pas pour les CVI dans la mesure où leur utilisation dans les zones de sollicitations occlusales est déconseillée. Des contraintes occlusales sur le matériau peuvent entrainer l'apparition de microfissures au sein de la matrice.

3.3 Propriétés mécaniques

Compte tenu des très faibles propriétés mécaniques des CVI, ceux-ci sont déconseillés dans les zones où il existe des contacts occlusaux directs. En effet, leur résistance à la flexion, l'abrasion et la compression sont trop faibles pour être utilisé dans ces zones, sauf en cas de temporisation.

3.4 Propriétés biologiques

3.4.1 Toxicité

La toxicité d'un matériau sur la pulpe dépend directement de l'étanchéité que celui-ci offre au niveau des limites de la cavité. De ce point de vue, les CVI garantissent une bonne étanchéité,

et donc une très bonne tolérance pulpaire. De plus, le prétraitement de surface à l'acide polyacrylique n'élimine pas la totalité de la boue dentinaire, il est donc assez rare d'observer des sensibilités post-opératoires après la mise en place de CVI.

La toxicité d'un matériau sur le parodonte dépend de son état de surface. Même si les CVI sont difficiles à polir, ils n'en restent pas moins compatibles avec une bonne santé parodontale. C'est un avantage non négligeable pour ce matériau dans la mesure où il est utilisé dans les restaurations cervicales.

3.4.2 Bioactivité

Les CVI libèrent des ions fluorures dans la salive et vers la dent, pendant et après leur réaction de prise. Le pic de libération des ions fluor est atteint quelques heures après leur mise en place. La libération des ions fluorures présente certains avantages. En effet, les ions fluors possèdent un caractère antibactérien, ils augmentent la résistance à la solubilité des tissus dentaires en milieu acide, et permettent également la reminéralisation des tissus partiellement déminéralisés. De plus, les ions fluors adsorbés à la surface des tissus dentaires entrainent un abaissement de la tension superficielle de l'émail, et donc un potentiel moindre pour l'adhésion de la plaque bactérienne. Les CVI peuvent à la fois se recharger et relarguer les ions fluors.

3.5 Propriétés optiques

Même si les diverses améliorations qu'ont connu les CVI ont eu pour but d'homogénéiser l'indice de réfraction entre le CVI et la matrice, les propriétés optiques des CVI sont à ce jour bien loin de celles que peuvent proposer les résines composites. La qualité de surface joue un rôle prépondérant dans les propriétés optiques des matériaux de restauration. Or, les CVI sont constitués de particules de verres de plusieurs dizaines de microns, rendant la finition de ce matériau difficile, et donc ses propriétés optiques faibles.

3.6 Récapitulatif des avantages et des inconvénients des CVI

Avantages des CVI	- Adhésions aux structures dentaires, même légèrement contaminées - Relargage de Fluor - Aucune toxicité sur la pulpe ou le parodonte - Bonne étanchéité médiate et immédiate - Isolation non obligatoire
Inconvénients des CVI	- Propriétés optiques moyennes - Propriétés mécaniques très faibles : les CVI sont contre-indiqués dans les zones où il existe des contacts occlusaux - Polissage différé - Peu résistant à moyen terme dans une bouche sèche (patients avec xérostomie)

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des ciments verres

3.7 Les Ciments Verres Ionomères Modifiés par Adjonction de Résine (CVIMAR) et les Ciments Verres Ionomères à Haute Viscosité (CVIHV)

Les CVIMAR et les CVIHV sont actuellement largement utilisés en dentisterie et ont été créés dans le but d'améliorer les principaux défauts des CVI traditionnels. Si leurs propriétés mécaniques restent plus faibles que celles des résines composites, les propriétés optiques ont été améliorées. Ils peuvent également être polis lors de la séance de leur mise en place.

Ils possèdent une viscosité accrue, dans le but d'améliorer leurs propriétés physiques et leur facilité de manipulation. Pour cela, leur poudre est composée de particules de verre plus fines, avec parfois l'addition de très petites particules et d'acide polyacrylique anhydre de haut poids moléculaire. Leur liquide renferme un polyacide de concentration et/ou poids moléculaire supérieur.

L'une des propriétés les plus intéressantes des CVIHV est leur capacité à adhérer aux tissus dentaires calcifiés, tissus dentaires que l'on retrouve particulièrement chez les personnes âgées. Toutefois, leur adhérence mesurée par des essais en traction/compression, avec ou sans conditionnement à l'acide polyacrylique, reste inférieure à celle des résines composites. Mais leur coefficient d'expansion thermique avoisinant celui de la dent et leur faible contraction de

prise confèrent une bonne aptitude au scellement marginal, avec un joint durable et un faible taux de micro-infiltrations. Cette adhésion chimique spontanée permet une préservation tissulaire, en comparaison aux amalgames qui nécessitent des cavités rétentives (53). Elle permet également une adhésion accrue sur la dentine hyperminéralisée (53).

Par ailleurs, les CVIHV ont une résistance à l'usure supérieure à celle des CVIMAR ou des CVI. L'utilisation de la couche « renforçatrice » y contribue beaucoup car elle est constituée de monomères multifonctionnels hautement réactifs permettant d'améliorer les propriétés mécaniques.

Les CVIHV sont des biomatériaux biocompatibles ne contenant ni mercure, ni Bisphenol A glycerolate dimethacrylate (Bis-GMA). Ils sont également bioactifs et prodiguent une action anti-cariogénique avec le relargage d'ions fluorures. Cette libération se produit essentiellement les jours suivant la pose, puis décroît avec le temps. Toutefois, lors d'apports en fluorures, ils peuvent se recharger et en relarguer ultérieurement.

Leur mise en œuvre est facile. En effet, leur réaction de prise uniquement chimique permet leur mise en place en un seul incrément (comparé à une résine composite) et leur rapidité de prise contribue aussi à faire gagner du temps. La bonne tolérance à leur mise en œuvre, et notamment à l'humidité (en raison de leur grande hydrophilie), leur permet un placement sans champ opératoire. L'esthétique des CVIHV (surtout les plus récents) est bien plus satisfaisante que celle des CVI, CVIMAR. Elle reste toutefois inférieure à celle des composites.

Pour résumer, voici les principaux avantages qu'offrent les CVIHV par rapport aux CVI et CVIMAR (53) :

- Une viscosité accrue permettant une manipulation plus aisée et des propriétés physiques améliorées
- Une mise en œuvre plus rapide
- Des propriétés esthétiques améliorées
- Une meilleure résistance à la traction et à la compression, permettant leur utilisation dans des secteurs où il existe des charges occlusales
- Une meilleure résistance à l'usure permise par la couche renforçatrice
- Une meilleure résistance à l'abrasion due aux particules plus fines et à leur meilleure distribution dans la matrice
- Leur durée de vie est plus importante : entre 6 et 8 ans

III) Les différents moyens d'éviction des lésions carieuses radiculaires

Plusieurs possibilités d'éviction du tissu carieux des lésions cervicales sont possibles : la technique chimique, la technique conventionnelle avec des fraises en carbures de tungstène ou en céramiques, la technique atraumatique avec l'instrumentation manuelle, le laser ou la sono-abrasion (54).

1) La technique chimique : le Carisolv®

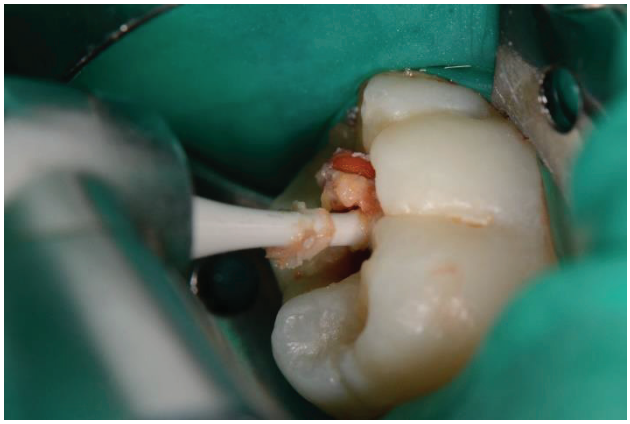
Il s'agit d'un mélange de deux gels. Un gel contenant trois acides aminés (leucine, lysine et acide glutamique) et auxquels s'ajoutent de l'hydroxyde de sodium, du chlorure de sodium et du carboxyméthylcellulose et un second gel constitué d'hypochlorite de sodium à 0.95%. L'ensemble, une fois mélangé, permet d'obtenir un gel incolore qui élimine spécifiquement la dentine infectée. Au microscope électronique à balayage, la surface dentinaire obtenue est rugueuse avec des globules de boue dentinaire. On observe également de nombreux tubuli ouverts. La surface ainsi obtenue est la plus apte au collage de toutes les techniques d'éviction existantes (lorsque l'on ne prend pas en compte un conditionnement préalable et obligatoire des tissus dentaires). C'est une technique de choix dans la dentisterie non invasive. L'inconvénient majeur de cette technique réside dans le temps de travail très long : 12 minutes.

Carisolv®

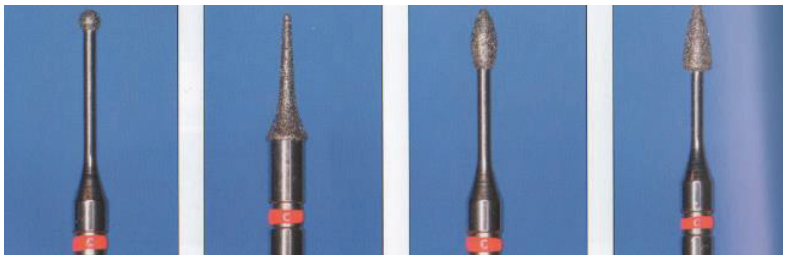
2) La technique conventionnelle

La technique conventionnelle consiste en l'utilisation de l'instrumentation rotative (turbines avec fraises diamantées et/ou contre-angles avec fraises en carbure de tungstène ou céramiques) pour enlever les lésions carieuses. Au microscope électronique à balayage, la surface dentinaire obtenue est rugueuse et recouverte de débris éparpillés. Les tubulis dentinaires sont tous oblitérés, ce qui rend obligatoire le conditionnement des tissus préalable à la mise en place d'un système adhésif afin de garantir une adhésion optimale.

C'est la technique la plus utilisée par les praticiens car elle est simple, efficace, fiable, reproductible et rapide. Elle nécessite néanmoins l'utilisation de spray et l'application d'une pression modérée par le praticien afin d'éviter l'échauffement des tissus dentaires. L'anesthésie est souvent requise pour l'éviction du tissu carieux du fait de la perméabilité dentinaire. Les patients rapportent également une nuisance sonore liée au bruit de la turbine ou du contre-angle.



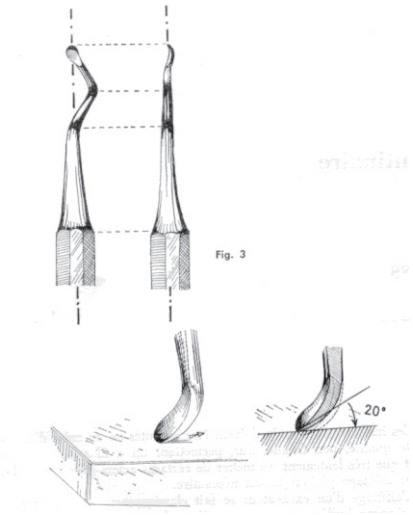
Fraise en céramique montée sur turbine



Fraises diamantées

3) La technique atraumatique

La technique atraumatique (ou ART pour Atraumatic Restorative Treatment en anglais) est une méthode alternative dans laquelle la lésion carieuse est éliminée à l'aide d'instruments manuels et où la cavité est restaurée à l'aide de biomatériaux adhésifs (comme le CVI) (55, 56) ; Elle est très utilisée dans les pays du tiers-monde ou lors de missions humanitaires car sa mise en œuvre ne nécessite pas d'électricité ou d'équipements lourds (compresseur ou laser).



Excavateur

L'avantage de cette technique réside dans le fait que seule la dentine infectée est éliminée : la cavité est donc préparée selon la forme de la lésion carieuse (57). Elle ne peut être réalisée que si les caractéristiques suivantes sont respectées (58) : extension de la lésion jusqu'au tissu dentinaire, capacité du tissu à être éliminé à l'aide d'instruments manuels (excavateurs), absence d'épisodes douloureux, absence d'exposition pulpaire et absence de fistule. Au microscope électronique à balayage, la surface dentinaire est recouverte de boue dentinaire (smear layer). Il est nécessaire de conditionner les tissus dentaires afin d'éliminer cette boue dentinaire réfractaire à un collage optimal.

Elle présente plusieurs avantages immédiats : l'anesthésie n'est pas forcément nécessaire, un équipement hydraulique et électrique n'est pas requis, les coûts en matériel sont fortement réduits et les patients sont généralement moins anxieux. Mais elle présente également des inconvénients inhérents au matériau de restauration (le CVI) : impossibilité de polissage due à l'absence d'instruments rotatifs, faible résistance du matériau aux fluides oraux, risque de fracture du matériau ou risque de rétraction, esthétique limitée. Les études montrent toutefois un taux de survie satisfaisant des restaurations réalisées selon une technique atraumatique. (59, 60, 61, 62).

Une étude menée par Hu et al., 2005, et portant sur quinze patients présentant une hyposialie après avoir subi une radiothérapie, a chercheé à déterminer s'il existait une différence significative dans le taux de survie de restaurations radiculaires réalisées soit selon la méthode conventionnelle, soit selon la méthode atraumatique. Les auteurs ont montré qu'il n'existait pas

de différence significative dans le taux de survie à vingt-quatre mois entre les soins réalisés en technique conventionnelle et ceux réalisés en technique atraumatique (63).

Deux autres études ont comparé le taux de survie des restaurations des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées selon qu'elles soient réalisées avec la méthode atraumatique ou avec la méthode conventionnelle (64, 65). Les deux études ont conclu qu'il n'existe pas de différence significative dans le taux de survie des restaurations réalisées selon l'une ou l'autre des méthodes.

L'étude de De Cruz et al., 2016 (64) sur les causes d'échecs des restaurations à 6 mois, lorsque celles-ci n'étaient plus considérées comme satisfaisantes ou qu'elles étaient à reprendre. Ils ont supposé que les facteurs suivants aient pu entrainer des échecs de restaurations : maitrise de la technique par l'opérateur, biomatériau utilisé, mauvaise hygiène bucco-dentaire, présence importante de plaque (65, 66). Ils ont également estimé que la non-coopération des patients ainsi que leur incapacité à maintenir une hygiène bucco-dentaire correcte (67), surtout chez ceux résidant en institution, constituaient des causes supplémentaires d'échec.

L'étude de De Mata et al, 2015, (68) a évalué le ressenti des patients par rapport à la technique conventionnelle ou atraumatique. En effet, l'anxiété liée aux soins dentaires est un motif de renoncement aux soins (68, 69, 70). Au total, environ 70% des patients ont préféré la technique atraumatique car elle permet de s'affranchir de l'anesthésie, des vibrations et des nuisances sonores inhérentes à l'utilisation de l'instrumentation rotative.

4) <u>La sono-abrasion</u>

Ce procédé a pour principe de projeter des particules d'alumine de 27 µm ou de 50 µm sur le substrat amélo-dentinaire à très grande vitesse par un flux d'air comprimé. Il est réservé aux caries occlusales superficielles car il ne permet pas l'élimination en profondeur de la dentine ramollie. De plus, les projections sont particulièrement importantes avec ce type de technique.

Inserts pour sono-abrasion

5) Les lasers

5.1 Généralités sur le laser

La lumière est un phénomène physique correspondant à un transport d'énergie sans transport de matière. C'est un phénomène électromagnétique de nature ondulatoire et corpusculaire. Un phénomène ondulatoire car la lumière se propage comme une onde, et un phénomène corpusculaire car la lumière est composée de particules appelées les photons.

Un photon est un corpuscule, un quantum d'énergie dont le flux constitue le rayonnement électromagnétique. La lumière dite visible (c'est-à-dire celle perçue par l'œil humain) correspond aux ondes électromagnétiques du spectre visible dont les longueurs d'ondes sont comprises entre 400 nm (violet) et 800 nm (rouge) (figure 2).

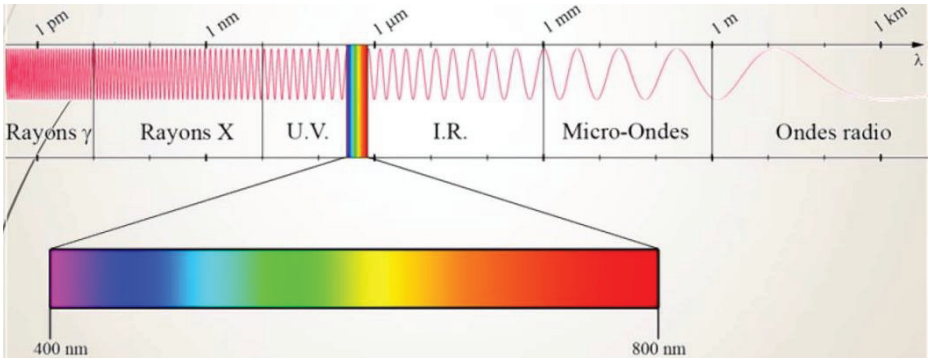


Figure 2 : Spectre électromagnétique de la lumière visible
Source :*https://fr.wikiversity.org/wiki/Notions_de_base_d%27optique_ondulatoire/La_lumière,_une_onde_électromagnétique*

Du point de vue atomique il existe trois réactions photoniques possibles :

- Le phénomène d'absorption. L'atome absorbe un photon et un de ses électrons passe au niveau d'énergie supérieur. L'atome est alors dans un état qualifié « d'excité »
- Le phénomène d'émission spontanée. Un atome excité retombe spontanément à un état stable et émet un photon (et donc de la lumière) lorsque l'électron, qui avait changé de niveau d'énergie, revient à son niveau d'énergie initial
- Le phénomène d'émission stimulée. Un photon incident pendant la désexcitation d'un atome provoque l'émission d'un autre photon possédant les mêmes caractéristiques (longueur d'onde, direction et phase) que celui qui était présent au départ. On obtient alors deux photons identiques, qui sont dans un même état vibratoire. C'est cette interaction qui est à l'origine de la création de la lumière laser.

Lorsqu'un rayonnement électromagnétique atteint un objet, certaines longueurs d'ondes sont absorbées par l'objet et d'autres sont réfléchies. Si la matière n'est pas totalement opaque (c'est-à-dire qu'elle n'absorbe pas complètement les rayonnements électromagnétiques), alors elle va transmettre les rayons dans un second milieu de propagation. On distingue donc plusieurs phénomènes (figure 3) :

- La réflexion, les rayonnements sont renvoyés par la matière. La réflexion est dite spéculaire lorsque l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.
- La réfraction, les rayonnements passent à travers la matière et sont transmis d'un premier milieu de propagation (d'où provient le rayon incident) à un second milieu de propagation (où est transmis le rayon réfracté). On parle de réfraction diffuse lorsque le rayon incident se sépare en une multitude de rayons dans le second milieu de propagation, et de réfraction parfaite lorsqu'on n'a qu'un seul rayon dans le second milieu de propagation.
- L'absorption, la matière va emmagasiner le rayonnement électromagnétique, et les atomes passent en état « excité », entrainant ensuite l'émission d'un photon.
- La diffusion. Il s'agit de la réflexion des rayons lorsque le matériau n'est pas une surface plane ou lorsque que le rayonnement traverse un milieu rempli de particules en suspension (exemple de la diffusion de la lumière solaire à travers des gouttelettes d'eau permettant de voir les couleurs de l'arc en ciel). Dans ce cas, l'angle d'incidence du rayonnement est différent des angles de réflexion. La réflexion n'est donc pas spéculaire.

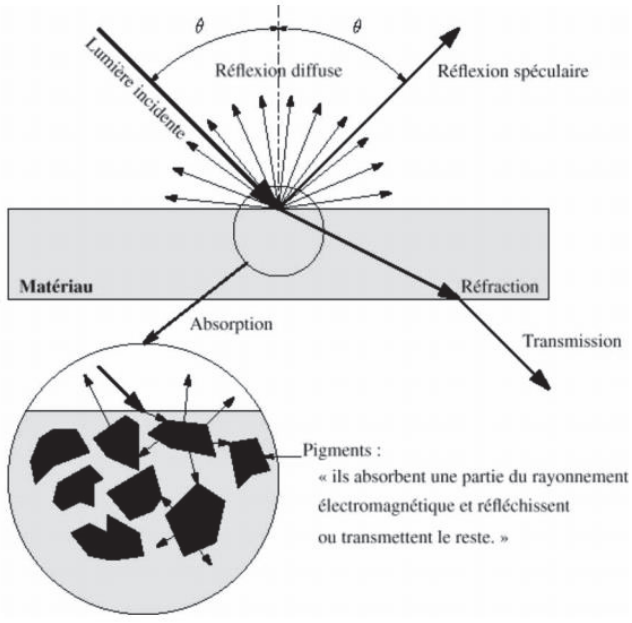


Figure 3 : Schéma des interactions lumière-matériau

La construction d'un laser comporte trois éléments principaux :

- Une cavité optique résonnante (cavité de Fabry-Perrot)
- Un milieu émetteur (gaz, solide, liquide)
- Une source de pompage pour créer une inversion de population dans le milieu d'émission

Le principe de création de la lumière laser est le suivant (figure 6) :

1. Excitation des photons du milieu
2. Déclenchement de l'émission stimulée de photons
3. Accumulation du rayonnement entre deux surfaces réfléchissantes qui forment une cavité résonante
4. Libération du rayonnement sous forme de faisceau

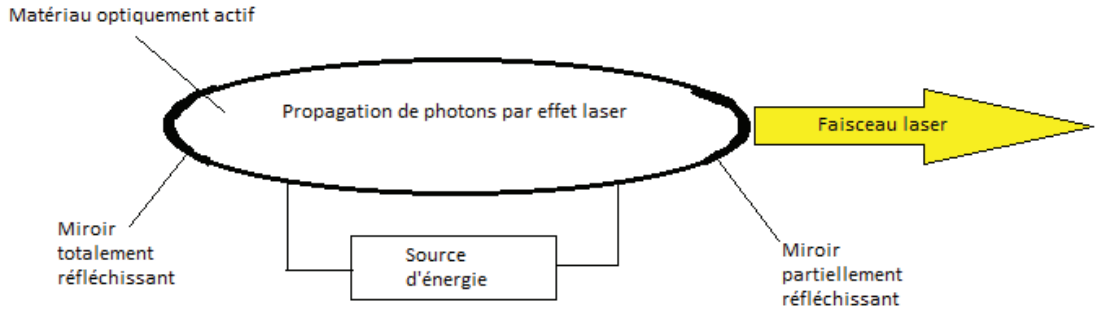


Figure 4 : schéma du principe d'un laser
Source : Les lasers en odontologie

Pour cela, le laser possède un réservoir d'électrons associé à une source excitante qui pompe les électrons à de hauts niveaux d'énergie. Dans un deuxième temps, un photon est injecté dans le milieu, produisant ainsi un deuxième photon identique (pendant la désexcitation d'un photon). Ces deux photons produisent à leur tour deux autres photons identiques pendant la désexcitation de deux électrons de deux autres atomes. La réaction se poursuit ainsi, il se crée une réaction en chaine. Deux miroirs, dont l'un semi-réfléchissant, se renvoient les photons émis. Ainsi, la lumière se densifie à chaque passage jusqu'à ce qu'elle soit libérée par le miroir semi-réfléchissant à l'extrémité du dispositif. La lumière laser présente des caractéristiques spécifiques :

- Elle est monochromatique. Les lasers émettent en général sur une seule longueur d'onde (ex : le laser Er:YAG émet à 2940 nm)
- Sa divergence est très faible

- Cohérence spatiale. Il s'agit de la propriété spécifique du laser, tous les points rayonnants élémentaires de sa surface émissive émettent en phase, en raison du principe de l'émission stimulée associée à la présence d'une cavité résonnante
- Cohérence temporelle. Pour une source classique, la cohérence est d'environ 1 mm pendant lesquels les photons peuvent être en phase. Dans le cas des lasers, la cohérence peut atteindre des centaines de centimètres, voire des centaines de mètres.

Un laser présente également les caractéristiques suivantes :

- La puissance de sortie d'un laser se mesure en Watt
- L'énergie de sortie d'un laser se mesure en Joule (1 Joule correspond à l'exposition à une puissance de 1 Watt pendant 1 seconde)
- La fluence d'un laser est l'énergie mesurée sur une surface de 1 cm^2 : elle est égale à 1 Watt par seconde par cm^2 et s'exprime en J/cm^2

Il existe trois modes d'émission :

- Emission continue. Elle tend à disparaitre dans la chirurgie laser mais reste l'émission de certains lasers CO2
- Emission pulsée. Il s'agit du mode le plus utilisé en chirurgie. Il permet de connaitre précisément la quantité d'énergie de chaque tir laser, quantité qui joue un rôle apprécié dans la notion de reproductibilité des traitements. Cette émission peut être contrôlée à chaque tir dans sa durée et sa puissance. Grâce à ces nouvelles techniques contrôlant la durée de chaque pulse ainsi que la puissance répartie pendant toute la durée du pulse, certains lasers comme le Nd:YAG long pulse peuvent maintenant permettre une chirurgie allant des tâches pigmentaires au traitement vasculaire, de l'épilation au photo-rajeunissement.
- Mode déclenché. C'est le mode de fonctionnement des lasers dits Q-switch qui délivrent une puissance de crête très élevée (pouvant atteindre plusieurs gigawatts dans le domaine médical, sur des temps de l'ordre de quelques nanosecondes)

5.2 Indication du laser dans les thérapeutiques dentaires

Le laser a fait son apparition dans les thérapeutiques médicales au milieu du XIXe siècle et a connu depuis un essor considérable. Les différents types de laser peuvent aujourd'hui être utilisés dans la majorité des disciplines dentaires (pédodontie, endodontie, orthodontie, prothèse, chirurgie, parodontie, dentisterie restauratrice).

Il existe plusieurs types de laser :

- Laser CO_2. Le milieu utilisé est un mélange gazeux de dioxyde de carbone, diazote, dihydrogène et hélium. Le rayonnement obtenu comporte de nombreuses raies dans les longueurs d'onde $9{,}4.10^3$ nm et $10{,}6.10^3$ nm. Il est principalement utilisé en remplacement de la lame froide en chirurgie
- Laser Nd:YAG. Il s'agit d'un laser à milieu solide qui utilise un grenat d'yttrium aluminium dopé au néodyme. Il émet essentiellement dans les bandes des $1{,}064.10^3$ nm et des $1{,}32.10^3$ nm.
- Laser Er:YAG. Il s'agit d'un laser à milieu solide qui utilise un grenat d'yttrium aluminium dopé à l'erbium et qui émet un rayonnement de $2{,}94.10^3$ nm. Il est utilisé aussi bien sur les tissus durs que sur les tissus mous
- Laser diode. C'est un laser semi-conducteur dont la longueur d'onde dépend de la diode électroluminescente utilisée. On trouve des lasers émettant dans des bandes de longueur d'onde entre $0{,}66.10^3$ nm et $0{,}98.10^3$ nm.

5.3 Le laser Er:YAG

5.3.1 Fonctionnement du laser Er:YAG

Le laser Er:YAG a une longueur d'onde de $2{,}94.10^3$ nm, il émet donc dans l'infrarouge moyen (figure 5). Son milieu actif est composé d'un grenat d'yttrium et aluminium ($Y_3Al_5O_{12}$) dopé ions erbium (Er^{3+}). Le pompage est obtenu grâce à un flash lumineux très intense correspondant à une bande d'ions Er^{3+} incorporée au cristal.

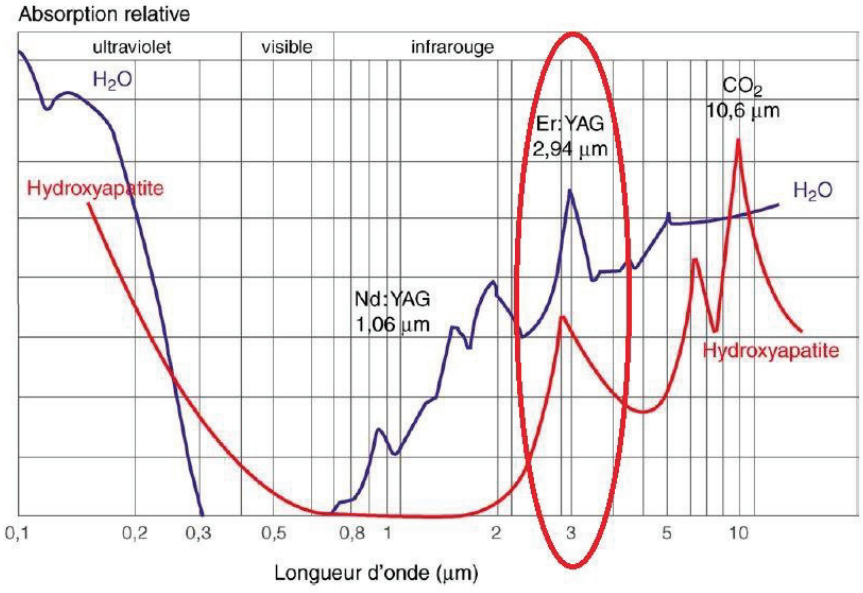


Figure 5 : Spectre d'absorption de l'eau et de l'hydroxyapatite
Source : Er:YAG laser and conservative dentistry. EMC Stomatologie.

Son principal intérêt réside dans son mode de fonctionnement. En effet, le laser Er:YAG fonctionne selon un mode pulsé, permettant de faire varier la puissance émise au cours du temps (figure 6). Cette notion permet d'introduire trois paramètres : l'énergie d'une impulsion, la fréquence d'émission des impulsions et la durée d'une impulsion.

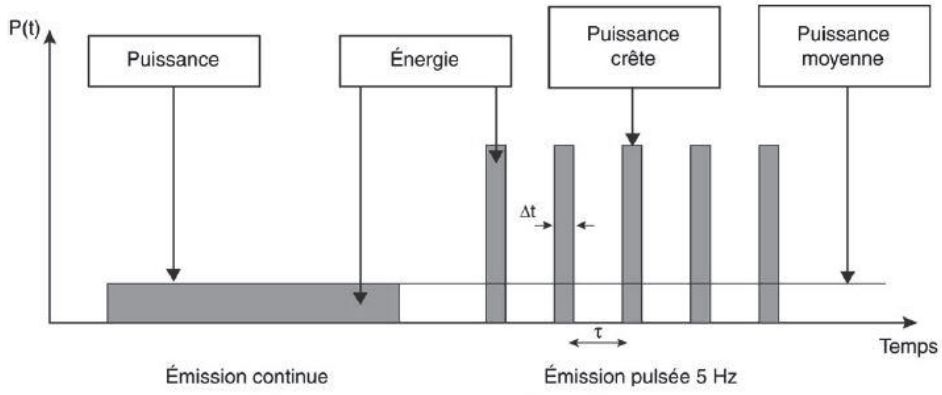


Figure 6 : Mode continu et mode impulsionnel
Source Er:YAG laser and conservative dentistry. EMC Stomatologie.

Pour une efficacité optimale d'élimination des tissus dentaires, il est nécessaire de respecter une distance focale de 9 à 15 mm du tissu ciblé. Une distance focale supérieure à 15 mm ou inférieure à 9 mm se traduira inévitablement par une réduction de l'efficacité d'ablation.

5.3.2 Interaction du laser Er:YAG avec les tissus dentaires

Le laser Er:YAG, par la spécificité de sa longueur d'onde peut être utilisé dans différents cas :

- L'exérèse de tumeurs bénignes, tumeurs vasculaires ou encore lésions pré-cancéreuses
- Eviction carieuse et préparation de cavités en dentisterie restauratrice
- Coiffage pulpaire et pulpotomie : réalisés à l'aide d'un laser Er:YAG en gardant le spray air mais en enlevant le spray eau, permettant ainsi une hémostase correcte (300°C) (71).

L'intérêt de l'utilisation du laser Er:YAG en dentisterie restauratrice résulte dans la propriété d'absorption du rayonnement laser émis par deux composants principaux des tissus dentaires minéralisés : l'eau et l'hydroxyapatite.

Le laser Er:YAG émet à une longueur d'onde de $2{,}94.10^3$ nm, ce qui correspond au pic d'absorption, le rayonnement est totalement absorbé par les molécules d'eau (H_2O) et partiellement absorbé par les molécules d'hydroxyapatite ($Ca_5(PO_4)_3OH$). Cette différence

d'absorption entre les deux composants explique pourquoi l'élimination des tissus dentinaires est plus rapide que celle des tissus amélaires.

L'émail et la dentine sont éliminés par un effet thermomécanique : après avoir absorbé la rayonnement émis par le laser Er:YAG, les molécules d'eau et d'hydroxyapatite sont « vaporisées » de manière continue, sous la forme de « microexplosions » audibles par le praticien et le patient.

5.3.3 Aspect microscopique des tissus dentaires après irradiation au laser Er:YAG

Les aspects des tissus dentinaires et amélaires après une irradiation au laser Er:YAG sont les suivants :

- Au niveau de l'émail, la surface est irrégulière, semblable à la surface amélaire après mordançage acide. L'ablation par irradiation laser se fait sans distinction entre substance intra-prismatique et substance inter-prismatique. Ainsi, la structure des prismes n'est pas identifiable.
- Au niveau de la dentine, les observations réalisées au microscope électronique à balayages (MEB) montrent une absence de boue dentinaire, des tubuli ouverts et des micro-irrégularités. La surface présente des irrégularités par élimination plus importante de la dentine intertubulaire, plus riche en eau. L'aspect est ainsi stratifié.

Cet aspect pseudo-mordançé de l'émail a conduit un certain nombre d'auteurs et de praticiens à considérer que l'utilisation du laser Er:YAG seul suffisait pour conditionner la surface amélaire avant de recevoir un collage, et que l'on pouvait donc s'affranchir du mordançage acide (72). Dans le but de vérifier cette hypothèse, des études ont été menées pour savoir comment obtenir la meilleure étanchéité possible. Les résultats ont montré que les pertes d'étanchéité étaient nettement plus importantes lorsque l'on utilisait le laser seul que lorsque l'on traitait la surface avec un acide orthophosphorique (après préparation à la fraise ou irradiation laser) (73).

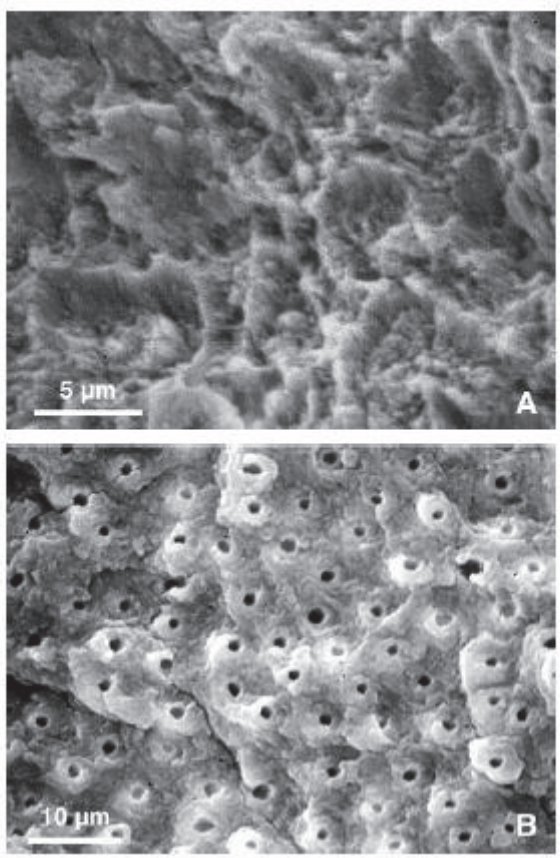


Figure 7 : Observation des tissus dentaires minéralisés soumis à l'action du laser Er:YAG (microscope électronique à balayage).

A. Aspect de l'émail après irradiation au laser Er:YAG
B. Aspect de la dentine après irradiation au laser Er:YAG

Source : Er:YAG laser and conservative dentistry. EMC Stomatologie.

Méthode utilisée	**Etat de surface dentinaire**
Technique chimique	Présence de globules de boue dentinaire de l'ordre de 60 µm
Technique conventionnelle	Présence de boue dentinaire. Les tubuli sont tous oblitérés
Technique manuelle	Surface dentinaire recouverte de boue dentinaire. Les tubulis ouverts sont très rares
Sono-abrasion	Surface entièrement recouverte de boue dentinaire
Laser Er:YAG	Absence de boue dentinaire. Tubuli ouverts

Tableau 4 : Etat des surfaces dentinaires obtenues selon différentes méthodes (73)
Source : Dentisterie restauratrice a minima. EMC (Elsevier SAS, Paris)

IV) Discussion

1) Etude des matériaux de restauration utilisés dans la restauration des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées dépendantes

Les patient âgés dépendants ont un nombre de lésions carieuses radiculaires important (5). Certains, en institution, ne peuvent plus assurer seuls le maintien d'une hygiène bucco-dentaire correcte. Dans ce contexte, le matériau ou biomatériau de restauration sera idéalement étanche et si possible bioactif afin de prévenir au mieux l'apparition de caries secondaires. Il doit également être facile à manipuler et pouvoir être poli dans la séance pour limiter au maximum le temps au fauteuil. Les CVIHV constituent donc le matériau de choix pour la restauration des lésions de classe V de Black chez les personnes âgées dépendantes. En effet, ce biomatériau répond à l'ensemble des critères précités.

Bien qu'ayant la durée de vie la plus longue des matériaux de restauration directe, l'amalgame est moins utilisé aujourd'hui dans la mesure où il ne possède aucune propriété d'adhésion. Quant aux résines composites, elles nécessitent une isolation parfaite pour que le collage soit réalisé dans des conditions optimales. Or, il est compliqué d'obtenir un champ opératoire étanche lorsque la limite de la cavité est sous-gingivale, de plus chez des patients parfois peu coopérants. Une revue de la littérature menée par Amer et Kolker, 2013, a présenté les différents moyens de restauration des lésions carieuses radiculaires chez les patients dépendants (47). Ils concluent que si les amalgames étaient largement utilisés il y a une dizaine d'années, les restaurations au CVI, CVIMAR ou résines composites ont été les biomatériaux les plus fréquemment utilisés ces dernières années pour les restaurations des lésions carieuses radiculaires.

Deux études, similaires dans leurs méthodes (58, 59) ont évalué le comportement de différents biomatériaux (résine composite, CVI, CVIMAR) utilisés pour des restaurations de classe V chez des patients présentant des lésions carieuses radiculaires. Chez les patients qui ont pu maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire, la différence du taux de survie entre les trois types de biomatériau n'était pas statistiquement significative. En revanche, chez les patients n'ayant pas pu assurer une bonne hygiène bucco-dentaire, les évaluateurs ont observé l'apparition de caries secondaires plus fréquentes au niveau des restaurations composites qu'au niveau des restaurations réalisées avec un CVI ou un CVIMAR. Ce résultat est également observé dans l'étude de Hu et al., 2005, et portant sur la comparaison entre méthode conventionnelle et

méthode atraumatique (62). L'apparition des CVIHV a permis une augmentation des propriétés d'adhésion en comparaison avec les CVIMAR et les CVI traditionnels (53). Les CVIHV permettent notamment une meilleur adhésion à la dentine sclérotique, que l'on retrouve chez les personnes âgées (53). Par conséquent, ce biomatériau semble être le plus apte à la restauration des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées.

2) Comparaison des différentes méthodes d'éviction carieuse chez la personne âgée dépendante

La technique d'éviction des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées dépendantes doit respecter un maximum de conditions propres à la réalisation de soins dentaires. Elle doit par exemple permettre de limiter au maximum le temps du patient au fauteuil. Les patients âgés ont également plus de mal à déglutir normalement. Tout risque de projection d'eau ou de particules est susceptible d'entrainer une fausse route. Enfin, elle doit être sans risque pour les muqueuses afin d'empêcher les blessures iatrogènes sur ces-dernières, et ce d'autant plus que certains patients peuvent être susceptibles de mouvements involontaires dus à leur(s) pathologie(s) (comme la maladie de Parkinson par exemple). Il est également intéressant que, pour le confort du patient, la technique s'affranchisse des sources anxiogènes que sont les nuisances sonores et l'utilisation de l'anesthésie, lorsque cela est possible. Ces différents critères permettent d'éliminer certaines des techniques d'éviction carieuse citées. En effet, si le traitement chimique avec le Carisolv est une technique de choix dans la dentisterie non invasive, son temps de travail de douze minutes est trop long et constitue donc un inconvénient majeur chez les personnes âgées dépendantes. Par ailleurs, la méthode d'éviction par sono abrasion sous spray est responsable d'un nombre important de projections, ce qui augmente considérablement le risque de fausses routes. De plus, la sono-abrasion est majoritairement utilisée pour des lésions carieuses superficielles (73). Si la méthode conventionnelle reste efficace, l'approche atraumatique est intéressante dans la mesure où elle ne nécessite pas d'équipements lourds (fauteuil, unit), ce qui est souvent le cas dans des institutions gériatriques ou des EHPAD (74). Par ailleurs, elle ne nécessite pas obligatoirement le recours à une anesthésie locale ou loco-régionale.

Les études de comparaison de l'éviction du laser Er:YAG avec d'autres techniques, ainsi que les essais cliniques du laser Er:YAG sur les patients sont peu nombreux. Les études sont souvent réalisées in vitro et les essais concernent surtout la pédodontie. Pourtant, les personnes âgées dépendantes constituent une branche de la population difficile à soigner qui nécessite une approche particulière. La recherche dans la littérature sur Google Scholar et PubMed des

articles traitant des personnes âgées dépendantes, présentant des lésions carieuses radiculaires traitées à l'aide du laser Er:YAG et restaurées avec un CVIHV n'a donné aucun résultat ;

Certaines études (75, 76, 77) montrent que l'utilisation du laser Er:YAG, par son mode de fonctionnement, présente un certain nombre d'avantages similaires aux techniques atraumatiques : absence de pression grâce au « no contact », absence de douleur due à la très faible élévation de température dans la chambre pulpaire et aux très courtes durées d'impulsion, anesthésie locale ou loco-régionale non obligatoire, diminution des nuisances sonores, désinfection du site visé et non blessant pour les muqueuses. Il s'agit aujourd'hui d'une technique efficace. En revanche, l'utilisation obligatoire du spray augmente le risque de fausses routes, surtout chez les patients âgés dépendants.

Plusieurs études ont comparé, in vitro, les techniques d'éviction carieuse par laser Er:YAG avec les techniques conventionnelles ou les techniques atraumatiques. C'est le cas de l'étude menée par Aoki et al., 1998, qui a comparé l'efficacité du laser Er:YAG sur des lésions carieuses radiculaires avec une méthode conventionnelle (78). L'étude a été réalisé in vitro sur 31 dents permanentes extraites et présentant une lésion carieuse radiculaire. Les auteurs ont évalué les paramètres suivants : le temps nécessaire à l'éviction de la lésion carieuse, l'histologie des tissus préparés selon les deux méthodes, les tissus préparés à l'aide d'un microscope électronique à balayage (MEB), la dureté du tissu dentinaire. Ils ont conclu que le laser Er:YAG était aussi efficace que la technique conventionnelle dans l'éviction des lésions carieuses. Toutefois, le temps de travail était plus long.

Une étude menée par Juntavee et al., 2013, a comparé in vitro deux méthodes de préparation de cavités : la technique atraumatique et le laser Er:YAG (79). Pour cela, ils ont sélectionné 60 molaires temporaires extraites et présentant une lésion carieuse sur la face occlusale. Les auteurs ont conclu qu'il n'existait pas de différence statistiquement significative dans le temps de préparation entre la méthode atraumatique et l'éviction carieuse par laser Er:YAG. Le laser Er:YAG semble apte à éliminer les tissus dentaires minéralisés, mais aussi la dentine sclérotique (80).

Une autre étude publiée par Matsumoto et al., 2007, s'est intéressée à l'opinion des patients concernant le bruit et la douleur ressentie durant le traitement par laser Er:YAG de lésions carieuses primaires sur dents vivantes, chez des patients adultes sains (77). Ils ont également évalué la réussite du traitement jusqu'à 3 mois post-opératoires après la réalisation des soins. Les résultats ont montré que 80% des patients n'ont ressenti aucune douleur et n'ont pas eu

besoin d'anesthésie. Plus de 93% d'entre eux n'ont pas été dérangés par d'éventuelles nuisances sonores. Au total, l'efficacité globale du traitement par laser Er:YAG a été calculée comme étant très satisfaisante dans 80% des cas traités. Ce résultat rejoint celui publié par l'équipe de Zhegova et al., 2015, sur 44 adolescents âgés de 16 à 18 ans (81). En effet, les patients ayant été soignés à l'aide de la méthode conventionnelle rapportent l'absence de douleur ou un léger inconfort dans 47,72% des cas, et une douleur modérée ou sévère dans 52,27% des cas. En revanche, 100% des patients qui ont été traités avec le laser Er:YAG n'ont ressenti aucune douleur, ou seulement un léger inconfort.

Les auteurs ont également établi une moyenne du temps opératoire moyen réalisé de 1,6 mn pour les cavités de classe I, et une moyenne de 29 secondes pour des cavités de classe III/IV/V de Black. Cette technique d'éviction est donc aujourd'hui aussi rapide que la méthode conventionnelle.

V) Présentation de deux cas cliniques

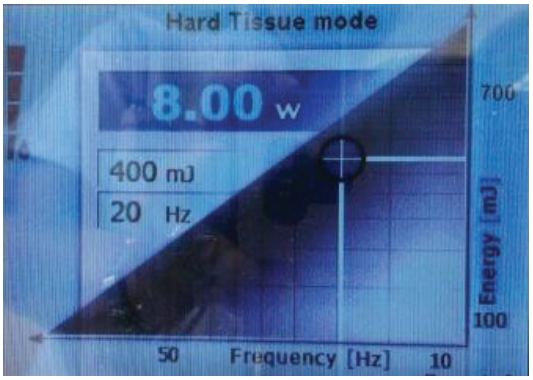
1) Protocole clinique

Des patients âgés dépendants ont été pris en charge au Centre Hospitalo-Universitaire de Nice, pendant la période universitaire 2017/2018. L'objectif était de réaliser des soins chez les personnes âgées, souvent peu coopérantes et ayant du mal à maintenir une hygiène bucco-dentaire correcte. Le but était de soigner le patient en respectant le gradient thérapeutique en proposant une technique, fiable, rapide, confortable, non anxiogène pour le patient. Le traitement proposé était l'éviction carieuse par laser Er:YAG et restauration à l'aide d'un CVIHV.

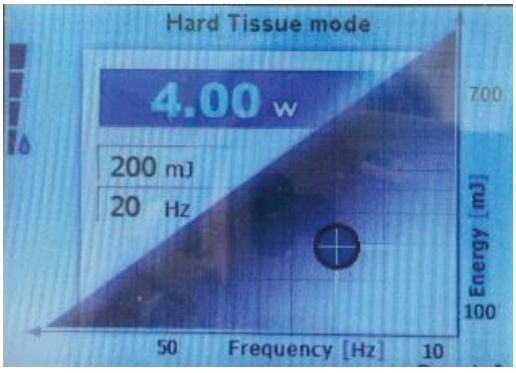
Le succès du traitement a été évalué en fonction de différents critères. Tout d'abord, le traitement de la lésion carieuse par laser Er:YAG a été réalisable dans l'ensemble des situations cliniques rencontrées. La durée de la séance ne devait pas excéder une heure ou moins. Ils devaient être si possible réalisés sans anesthésies pour le confort du patient et rapide afin de limiter le temps du patient au fauteuil.

2) Présentation des cas cliniques

Le laser utilisé était le laser Er:YAG Fotona Fidelis Plus.
Les paramètres du laser ont été préalablement définis.
Pour l'émail : une puissance de 8.00 W, une énergie de 400 mJ, une fréquence de 20 Hz et une fluence de 35 J/cm².
Pour la dentine : une puissance de 4.00 W, une énergie de 200 mJ, une fréquence de 20 Hz et une fluence de 17 J/cm².



Réglage du laser Er:YAG pour l'éviction de l'émail



Réglage du laser Er:YAG pour l'éviction des tissus dentinaires

2.1 Cas clinique 1

La patiente était âgée de 83 ans, et a subi trois accidents vasculaires cérébraux. Elle présentait d'importants problèmes pour se déplacer et était également anxieuse vis-à-vis des soins dentaires. Son hygiène bucco-dentaire était insatisfaisante. Elle présentait une importante lésion carieuse au niveau de 43.

Lésion carieuse initiale

Eviction de la lésion carieuse avec le laser Er:YAG

Polissage et finition après mise en place d'un CVIHV (Riva Light Cure® SDI)

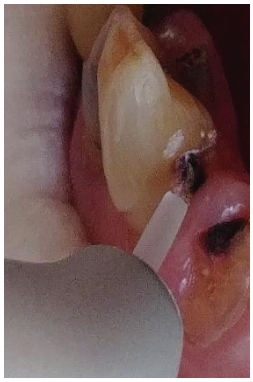
Restauration après polissage

Le traitement a été réalisé en une seule séance, de moins d'une heure. La patiente s'est montrée coopérante lorsque le laser Er:YAG était utilisé et elle était légèrement anxieuse lorsque le contre-angle était utilisé lors d'autres séances, ce qui laisse supposer que la diminution des bruits et des vibrations inhérente à l'utilisation du laser est plus confortable pour la patiente. Toutefois, une anesthésie locale a dû être réalisée.

2.2 Cas clinique 2

Le patient était un homme de 83 ans atteint de la maladie d'Alzheimer, au stade modérée. Il présentait une lésion carieuse radiculaire en distal de 42.

Lésion carieuse initiale



Eviction de la lésion carieuse avec le laser Er:YAG

Restauration au CVIHV (IonoStar Plus® Voco) après polissage

Le traitement a pu être réalisé en moins d'une heure, en une seule séance. Le patient s'est montré coopérant tout le long du traitement. Dans ce cas, le patient a semblé être confortable durant toute la séance, et aucune anesthésie n'a été réalisée.

CONCLUSION

Les soins aux personnes âgées dépendantes constituent aujourd'hui une spécificité. Ce sont souvent des personnes dont l'hygiène bucco-dentaire est insatisfaisante. Dans un contexte où l'approche de la dentisterie est de plus en plus conservatrice, il faut s'assurer de préserver et de soigner les dents présentes chez les patients âgés dépendants. La technique choisie revêt donc une importance cruciale car elle doit répondre à des critères précis en présentant le moins d'inconvénients possibles. Elle doit être fiable, rapide, efficace et confortable pour le patient.

Le traitement des lésions carieuses radiculaires avec le laser Er:YAG et les CVIHV peut être un traitement répondant à la majorité des critères établis. L'éviction carieuse est rapide et fiable. Les sources anxiogènes tels que le recours à l'anesthésie ou les nuisances sonores sont limitées. En revanche, l'utilisation obligatoire du spray augmente le risque de fausses routes.

Les CVIHV semblent être les biomatériaux les mieux adaptés à la restauration des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées dépendantes. Ils sont en effet étanches par leurs propriétés d'adhésion, bioactif par le relargage de fluor, et peuvent être polis dans la même séance que la prise du matériau (limitant ainsi le nombre de rendez-vous). Ces deux propriétés empêcheraient l'apparition de lésions carieuses secondaires, surtout parmi une population qui ne peut pas assurer une hygiène bucco-dentaire satisfaisante.

L'utilisation du laser et des CVIHV dans les deux cas cliniques présentés ont montré leur intérêt dans le traitement des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées dépendantes. Toutefois, des études protocolisées doivent être mises en place pour évaluer l'intérêt de cette méthode.

Interest of Er:YAG laser in dentistry for geriatric patients

Nathalie Brulat-Bouchard[1,2,3], Paul Gazan[1], Claire Lassauzay[1,2,4]

1 Faculty of Dentistry, University of Cote d'azur, 24, Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 4, France
2 Pôle Odontologie, CHU Nice Saint Roch, 5 rue Pierre Devoluy, 06000 Nice, France
3 Centre de mise en forme des materiaux, CNRS UMR 7635,CS 10207 rue Claude Daunesse, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France
4 Centre de Recherche en Odontologie Clinique, Faculty of Dentistry University of Clermont Auvergne, 2 Rue de Braga 63100 Clermont-Ferrand, France

Context

Aging is associated with tooth loss and dental caries and consequently compromised quality of life. Crown and root caries represent a major cause of tooth loss in elderly individuals, caries prevalence being described between 25% and 53%.

With aging, inability to maintain oral care because of illness, frailty or dementia together with salivary gland hypofunction induced by medication, increase caries prevalence.

Geriatric patients-root cavities

The main barriers to dental care are

- ✓ uncooperative behavior
- ✓ dental care anxiety

Anxiety and low compliance result from

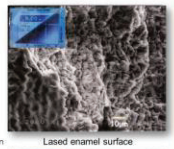
- ✓ anesthesia injection
- ✓ rotary instruments noise

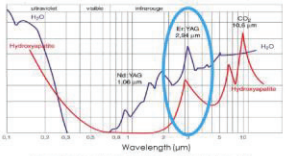
Minimal intervention management and adaptation of decayed tissue removal process may be indicated

Laser Er:YAG

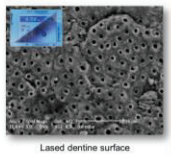
Er:YAG laser is an alternative to rotary technique for physically or cognitively impaired patients

Tip 0.8/14mm


Lased enamel surface



Absorption spectrum of water and Hydroxyapatite


Lased dentine surface

Woman of 83 years old, experienced stroke 3 years ago, presents a severe problem with walking and anxiety during dental care.

43 with carious lesion.

Local anesthesia has been performed together with specific behaviour management techniques in order reduce anxiety.

Cavity was filled with Ionomer Veneer Cement HV (Riva Light Cure® SDI)

Man of 83 years old, presents Alzheimer's disease (state of moderate dementia).

42 with distal carious lesion.

Behaviour management techniques were sufficient to perform dental care. No local anesthesia was performed.

Cavity was filled with Ionomer Veneer Cement (IonoStar Plus® Voco)

Geriatric patient, woman, 62 years old, presenting Parkinson's disease and multiple carious lesion on maxillar incisors and canins.

Local anesthesia had to be performed for deepest palatal lesion on 23.

Cavity was filled with Ionomer Veneer Cement (IonoStar Plus® Voco)

Conclusion

Use of Er:YAG laser for preparing carie cavity seems to be appropriate for geriatric patient

However, local anaesthesia and water/air spray may still be necessary

Bibliography:

- Wu, L.L., Cheung, K.Y., Lam, P.Y.P. et al. J Nutr Health Aging (2018) 22: 254. 8.
- Fure S. Ten-year cross-sectional and incidence study of coronal and root caries and some related factors in elderly Swedish individuals. Gerodontology. 2004;21(3):130-40.
- Imazato S, Ikebe K, Nokubi T, Ebisu S, Walls AW. Prevalence of root caries in a selected population of older adults in Japan. J Oral Rehabil. 2006;33(2):137-43.
- Merigo E, Fornaini C, Clini F, Fontana M, Cella L, Oppici A. Er:YAG laser dentistry in special needs patients. Laser Ther. 2015 Oct 2;24(3):189-93.

BIBLIOGRAPHIE

1. Proposed working definition of an older person in Africa for the MDS Project : https://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/
2. KINSELLA K, HE W. U.S. Census Bureau, International Population Reports, P95/09-1. An Aging World: 2008. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2009.
3. TEF, édition 2018 – INSEE références. https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3353488/TEF2018.pdf
4. TEF, édition 2014 – INSEE références. https://www.insee.fr/fr/statistiques/1288404
5. TAN HP, LO EC, DYSON JE, LUO Y, CORBET EF. A randomized trial on root caries prevention in elders. Journal of Dental Research. 2010 Oct;89(10):1086-90.
6. BEAUCHET O, BERRUT G. Gait and dual task : definition, interest an perspectives in the elderly. Psychologie et neuropsychiatrie du vieillissement. 2006 Sep;4(3):215-25.
7. BOCHELEN A. La prise en charge bucco-dentaire de la personne âgée dépendante. Sciences du Vivant [q-bio]. 2003. ffhal-01732084f
8. MANCIET G, MIQUEL JL, EMERIAU JP. Physiological Aging. Le Chirurgien Dentiste de France. 1984 Apr 12;54(245):33-5.
9. PIRNAY P, FOLLIGUET M. Dental care for dependent elderly people. Soins Gérontologie. 2013 Nov-Dec;(104):16-9.
10. SAMSON H, STRAND GV, HAUGEJORDEN O. Change in oral health status among the institutionalized Norwegian elderly over a period of 16 years. Acta Odontologica Scandinavica. 2008 Apr;66(6):368-73.
11. Dossiers de l'ADF, mise à jour 2016 : risques médicaux, guide de prise en charge par le chirurgien-dentiste.
12. VERKINDERE MT, RICARD G, LODTER JP. Mastication efficiency in denture wearers. L'information dentaire. 1991 Jan 10;73(2):81-7.
13. MADINIER I, STARITA-GERIBALDI M, BERTHIER F, PESCI-BARDON C, BROCKER P. Detection of mild hyposalivation in the elderly based on the chewing time of specifically-designed disc-tests: diagnostic accuracy. Journal of the American Geriatrics Society. 2009 Apr;57(4):691-6.
14. YONEYAMA T, YOSHIDA M, OHRUI T, MUKAIYAMA H, OKAMOTO H, HOSHIBA K, IHARA S, YANAGISAWA S, ARIUMI S, MORITA T, MIZUNO Y, OHSAWA T, AKAGAWA Y, HASHIMOTO K, SASAKI H. Oral care reduce pneumonia in older patients in nursing homes. Journal of the American Geriatrics Society. 2002 Mar;50(3):430-3.

15. BELLISSIMO-RODRIGUES WT, MENEGUETI MG, GASPAR GG, DE SOUZA HCC, AUXILIADORA-MARTINS M, BASILE-FILHO A, MARTINEZ R, BELLISSIMO-RODRIGUES F. Is it necessary to have a dentist whitin an intensive care unit team ? Report of a randomised clinical trial. International Dental Journal. 2018 Dec;68(6):420-427.
16. JOHANSSON I, TIDEHAG P, LUNDBERG V, HALLMANS G. Dental status, diet and cardiovascular risk factors in middle-aged people in Northern Sweden. Community dentistry and Oral Epidemiology. 1994 Dec;22(6):431-6.
17. BROCKER P, BENHAMIDAT T, BENOIT M, STACCINI P, BERTOGLIATI C, GUERIN O, LECHOWSKI L, ROBERT PH. Nutrional Status and Alzheimer's disease : preliminary results of the REAL.FR study. La Revue de Médecine Interne. 2003 Oct;24 Suppl 3:314s-318s.
18. MCMILLAN AS, WONG MC, LO EC, ALLEN PF. The impact of oral disease among the institutionalized and non-institutionalized elderlyin Honk-Kong. Journal of Oral Rehabilitation. 2003 Jan;30(1):46-54.
19. PRECHEUR I, CHEVALIER M. The fight against malnutrition in older adults: new aproaches in dentistry. Gériatrie et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement. 2015 Mar;13(1):22-30.
20. Haute Autorité de Santé. Commission d'évaluation des produits et prestations. Produits pour nutrition à domicile et prestations associées. Avis de la commission:2006.
21. ZEANANDIN G, MOLATO O, LE DUFF F, GUERIN O, HEBUTERNE X, SCHNEIDER SM. Impact of restrictive diets on the risk of undernutrition in a free-living elderly population. Clinical Nutrition Journal. 2012 Feb;31(3):69-73.
22. RAYNAUD-SIMON A, LESOURD B. Dénutrition du sujet âgé. Conséquences cliniques. La Presse Medicale. 2000 Dec;29:2183-90.
23. Haute Autorité de Santé. Plan Alzheimer 2008-2012. Recommandations professionnelles. Diagnostic et prise en charge de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées;2008.
24. SUZUKI K, NOMURA T, SAKURAI M, SUGIKARA N, YAMANAKI S, MASTUSKUBO T. Relationship between number of present teeth and nutritional intake in institutionalized elderly. The Bulletin of Tokyo Dental College. 2005 Nov;46(4):135-43.
25. MORLEY JE. Anorexia and weight loss in older persons. The Journal of Gerontology, Series A, Biological Sciences and Medical Sciences. 2003 Feb;58(2):131-7.

26. CHIAPPELLI F, BAUER J, SPACKMAN S, PROLO P, EDGERTON M, ARMENIAN C, DICKMEYER J, HARPER S. Dental needs of the elderly in the 21st century. General Dentistry. 2002 Jul-Aug;50(4):358-63.
27. Société française de gériatrie et gérontologie, octobre 2007 : les bonnes pratiques de soins en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/ehpad-2.pdf
28. MATTHEWS DC, CLOVIS JB, BRILLANT MG, FILIAGGI MJ, McNALLY ME, KOTZER RD. Oral health status of long-term care residents, a vulnerable population. Journal of the Canadian Dental Association, 2012 Feb:78-c3.
29. MARIN ZUALAGA DJ, FERREIRA J, GIL-MONTOYA JA, WILLUMSEN T. Oral health in institutionalised elderly people in Oslo, Norway and its relationship with dependence and cognitive impairment. Gerodontology. 2012 Jun;29(2):e420-6.
30. PHILIP P, ROGERS C, KRUGER E, TENNANT M. Caries experience of institutionalized elderly and its association with dementia and functional status. International Journal of Dental Hygiene. 2012 May;10(2):122-7.
31. TASCON J. Atraumatic restorative treatment to control dental caries: history, characteristics, and contributions of the technique. Revista Panamericana de Salud Publica. 2005 Feb;17(2):110-5.
32. CHALMERS JM. Minimal intervention dentistry : part 1. Strategies for addressing the new caries challenge in older patients. Journal of the Canadian Dental Association. 2006 Jun;72(5):427-33.
33. MONTAL S, TRAMINI P, TRIAY JA, VALCARCEL J. Oral hygiene and the need for treatment of the dependent institutionalised elderly. Gerodontology. 2006 Jun;23(2):67-72.
34. ANDERSSON P, RENVERT S, SJOGREN P, ZIMMERMAN M. Dental status in nursing home residents with domiciliary dental care in Sweden. Community Dental Health. 2017 Dec1;34(4):203-207.
35. CHI DL, BERG JH, KIM AS, SCOTT J. Northwest Practice-based Research Collaborative in Evidence-based dentistry. Correlates of root caries experience in middle-aged and older adults in the Northwest Practice-based Research Collaborative in Evidence-based dentistry research network. Journal of the American Dental Association, 2013 May;144(5):507-16.
36. MARCENES W, KASSEBAUM NJ, BERNABE E, FLAXMAN A, NAGHAVI A, LOPEZ A, MURRAY CJ. Global burden of oral conditions in 1990-2010 A systematic analysis. Journal of Dental Research. 2013 Jul;92(7):592-7.

37. MCKENNA G, BURKE FM. Age-related oral changes. Dental Update 2010 Oct;37(8) 519-523.
38. GERRITSEN AE, ALLEN PF, WITTER DJ, BRONKHORST EM, CREUGERS NH, Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. Health and Quality of Life Outcomes. 2010 Nov 5;8:126.
39. JOSHI A, DOUGLASS CW, JETTE A, FELDMAN H. The distribution of root caries in community-dwelling elders in New England. Journal of Public Health Dentistry. 1994 Winter;54(1):15-23.
40. ZHANG W, MCGRATH C, LO EC. A comparison of root caries diagnosis based on visual-tactile criteria and DIAGNOdent in vivo. Journal of Dentistry. 2009 Jul;37(7):509-13.
41. FEJERSKOV O, NYVAD B. Pathology and treatment of dental caries in the aging individual. Geriatric dentistry. 1998 Apr:238-262.
42. KOUBI SA., TASSERY H, BUKIET F. Lésions cervicales. Des problématiques cliniques au traitement. EMC (Elsevier SAS, Paris). Odontologie. 2006 Jun:23:140-A-10.
43. KWONG SM, TAY FR, YIP HK, KEI LH, PASHLEY DH. An ultrastructural study of the application of dentine adhesives to acid-conditioned sclerotic dentine. Journal of dentistry. 2000 Sep;28(7):515-28.
44. VAN MEERBEEK B, BRAEM M, LAMBRECHTS P, VANHERLE G. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentine. Journal of dentistry. 1994 Jun;22(3):141-6.
45. FEILZER AJ, DE GEE AJ, DAVIDSON CL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. Journal of Dental Research. 1987 Nov;66(11):1636-9.
46. MILLER N, PENAUD J, AMBROSINI P, BISSON-BOUTELLIEZ C, BRIANÇON S. Analysis of etiological factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions. Journal of Clinial Periodontology. 2003 Sep;30(9):828-32.
47. AMER RS, KOLKER JL. Restoration of Root Surface Caries in Vulnerable Elderly Patients : A review of the Littérature : restoration of root surface caries. Special Care in Dentistry. 2013 May-Jun;33(3):141-9.
48. MOLINA GF, CABRAL RJ, FRENCKEN JE. The ART approach : clinical aspects reviewed. Journal of Applied Oral Science. 2009;17 Suppl:89-98.
49. GALARNEAU C, BRODEUR JM. Inter-dentist variability in the provisure of fissure sealants. Journal of the Canadian Dental Association. 1998 Nov;64(10):718-25
50. VREVEN J, RASKIN A, SABBAGH J, VERMEERSCH G, LELOUP G. Résines composites. EMC (Elsevier SAS, Paris), Odontologie, 23-065-E-10, 2005.
51. CHO SY, CHENG AC. A review of glass ionomer restorations in the primary dentition. Journal of the Canadian Dental Association. 1999 Oct;65(9):491-5.

52. ATTAL JP. Les Ciments Verres Ionomères. Société Francophone de biomatériaux dentaires. http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap11/site/html/cours.pdf
53. DURSUN E. Les ciments verres ionomères à haute viscosité. Biomatériaux Cliniques. 2016 Mar:1:26-33
54. HARA AT, MAGALHAES CS, SERRA MC, RODRIGUES Jr AL. Cariostatic effect of fluoride-containing restorative systems associated with dentifrices on root dentin. Journal of Dentistry. 2002 Jul-Aug;30(5-6):205-12.
55. NAVARRO MFL, MODENA KCS, FREITAS MCCA, FAGUNDES TC. Transferring ART research into education in Brazil. Journal of Applied Oral Science. 2009;17 Suppl:99-105.NAVARRO MFL. Introduction to the symposium. Two decades of ART : success through research. Journal of Applied Oral Science. 2009;17 Suppl:76-7.
56. TASCON J. Atraumatic restorative treatment to control dental caries : history, characteristics, and contributions of the technique. Revista Panamericana de Salud Publica. 2005 Feb;17(2):110-5.
57. ZANATA RL, NAVARRO MFL. International symposium of Atraumatic Restorative Treatment: proceedings of the symposium held on 4-5 June 2004 at Bauru Dental School, Bauru, Sao Paulo, Brazil. Journal of Applied Oral Science. 2006;14 Suppl:1.
58. DE AMORIM RG, FRENCKEN J, RAGGIO D, CHEN X, HU X, LEAL S. Survival percentages of atraumatic restorative treatment (ART) restorations and sealants in posterior teeth : an updated systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigation. 2018 Nov;22(8):2703-2725.
59. AMORIM RG, LEAL SC, FRENCKEN JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. Clinical Oral Investigation. 2012 Apr;16(2):429-41.
60. HONKALA S, HONKALA E. Atraumatic dental treatment among Finnish elderly persons, Journal of Oral Rehabilitation. 2002 May;29(5):435-40.
61. LO E, LUO Y, TAN H, DYSON J, CORBET E. ART and conventional root restorations in elders after 12 months, Journal of Dental Research. 2006 Oct;85(10):929-32.
62. CHI, HU JY, CHEN XC, LI YQ, SMALES RJ, YIP KH. Radiation-induced root surface caries restored with glass-ionomer cement placed in conventional and ART cavity preparations: results at two years. Australian Dental Journal. 2005 Sep;50(3):186-90.
63. CRUZ G, ALBERTO C, DAIRO ZULUAGA JM. Clinical outcome of root caries restorations using ART and rotary techniques in institutionalized elders. Brazilian Oral Research. 2016 May 31;30(1).
64. MICKENAUTSCH S, GROSSMAN E. Atraumatic Restorative Treatment (ART) : factors affecting success. Journal of Applied Oral Science. 2006;14 Suppl:34-6.

65. BURKE F, WILSON N, CHEUNG S, MJOR I. Influence of patient factors on age of restorations at failure and reasons for their placement and replacement. Journal of Dentistry. 2001 Jul;29(5):317-24.
66. HAYES M, DA MATA C, COLEM, MCKENNA G, BURKE G, ALLEN PF. Risk indicators associated with root caries in indepedently living older adults. Journal of Dentistry, 2016 Aug;51:8-14.
67. DA MATA C, ALLEN PF, MCKENNA G, CRONIN M, O'MAHONY D, WOODS N. Two-year survival of ART restorations placed in elderly patients : A randomised controlled clinical trial. Journal of Dentistry. 2015 Apr;43(4):405-11.
68. MARIN ZULUAGA DJ, FERREIRA J, GIL-MONTOYA JA, WILLUMSEN T. Oral health in institutionalised elderly people in Oslo, Norway and its relationship with dependence and cognitive impairment. Gerodontology. 2012 Jun;29(2):e420-6.
69. BORREANI E, WRIGHT D, SCAMBLER S, GALLAGHER JE. Minimising barriers to dental care in older people. BMC Oral Health. 2008 Mar:26;8:7.
70. BACHMANN L, DIEBOLDER R, HIBST R, ZEZELL DM. Changes in chemical composition and collagen structure of dentine tissue after erbium laser irradiation. Spectrochimica acta. Part A, molecular and biomolecular spectroscopy. 2005 Sep;61(11-12):2634-9.
71. CORONA SA, BORSATTO M, DIBB RG, RAMOS RP, BRUGNERA A, PECORA JD. Microleakage of class V resin composite restorations after bur, air-abrasion or Er:YAG laser reparation. Operative Dentistry. 2001 Sep-Oct;26(5):491-7.
72. BERTRAND MF. Préparations cavitaires au laser Er:YAG et collage d'une résine composite. [thèse], Doctorat de l'Université de Nice-Sophia Antipolis, 2002.
73. TASSERY H, VICTOR JL, COUDERT G, BROUILLET JL, KOUBI S. Dentisterie restauratrice a minima. EMC (Elsevier SAS, Paris), Odontologie, 23-145-A-05, 2006.
74. CHALMERS JM. Minimal intervention dentistry : part 2. Strategies for addressing restorative challenges in older patients. Journal of the Canadian Dental Association. 2006 Jun;72(5):435-40.
75. MERIGO E, FORNAINI C, CLINI F, FONTANA M, CELLA L, OPPICI A. Er:YAG laser dentistry in special needs patients. Laser therapy. 2015 Oct 2;24(3):189-93.
76. COVEY DA, EWOLDSEN NO. Porosity in manually and machine mixed resin-modified glass ionomer cements. Operative Dentistry. 2001 Nov-Dec;26(6):617-23.
77. MATSUMOTO K, XIAOGU W, ZHANG C, JUN-ICHIRO K. Effect of a Novel Er:YAG Laser in Caries Removal and Cavity Preparation : A Clinical Observation. Photomedicine and Laser Surgery. 2007 Feb;25(1):8-13.

78. AOKI A, ISHIKAWA I, YAMADA T, OTSUKI M, WATANABE H, TAGAMI J, ANDO Y, YAMAMOTO H. Comparison between Er:YAG laser and conventional for root caries treatment in vitro. Journal of Dental Research. 1998 Jun;77(6):1404-14.
79. JUNTAVEE A, JUNTAVEE N, PEERAPATTANA J, NUALKAEW N, SUTTHISAWAT S. Comparison of Marginal Microleakage of Glass Ionomer Restorations in Primary Molars Prepared by Chemomechanical Caries Removal (CMCR), Erbium: Yttrium Aluminum-Garnet (Er:YAG) Laser and Atraumatic Restorative Technique (ART). International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 2013 May;6(2):75-9
80. BERTRAND MF, ROCCA JP. Er:YAG laser and conservative dentistry. EMC Stomatologie. 2005 Jun:1(2):104-115.
81. ZHEGOVA G, RASHKOVA M, YORDANOV B. Perception of Er:YAG laser dental caries treatment in adolescents : a clinical evaluation. Journal of IMAB. 2015 Jan-Mar;21(1):699-704.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Mécanisme d'adhésion chimique aux tissus dentaires
Figure 2 : Spectre électromagnétique de la lumière visible
Figure 3 : Schéma des interactions lumière-matériau
Figure 4 : Schéma du principe d'un laser
Figure 5 : Spectre d'absorption de l'eau et de l'hydroxyapatite
Figure 6 : Mode continu et mode impulsionnel
Figure 7 : Observation des tissus dentaires minéralisés soumis à l'action du laser Er:YAG (microscope électronique à balayage).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Composition de la poudre de FAS

Tableau 2 : Valeurs d'adhérence des CVI aux tissus dentaires

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des ciments verres ionomères

Tableau 4 : Etat des surfaces dentinaires obtenues selon différentes méthodes

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois
de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.

Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Université Nice Sophia Antipolis

Faculté de Chirurgie dentaire
Odontologie

Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,
Nice, le

Le Président du jury,

Le Doyen de la Faculté de
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur Claire LASSAUZAY

Professeur Laurence LUPI

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

Paul GAZAN

LE TRAITEMENT DES LESIONS CARIEUSES RADICULAIRES CHEZ LES PERSONNES ÂGEES AVEC UN LASER Er:YAG ET LES CIMENTS VERRES IONOMERES HAUTES VISCOSITES

Thèse : Chirurgie Dentaire, Nice, **2019**, **n°42-57-19-25**

Directeur de thèse : Dr BRULAT

Mots-clés : patient âgé, patient âgé dépendant, CVIHV, laser Er:YAG, lésions carieuses radiculaires.

Résumé :

La hausse du nombre de patients âgés dépendants constitue un enjeu de santé publique. En effet, l'amélioration des plateaux techniques et de la prévention a permis de conserver un nombre de dents plus important sur l'arcade chez les patients âgés dépendants. Par conséquent, le nombre de lésions carieuses radiculaires chez ces patients a également augmenté. Il convient donc de soigner ces patients en respectant le gradient thérapeutique et les contraintes liés à un patient peu coopérant. Après avoir fait l'état des différents moyens d'éviction des lésions carieuses radiculaires chez les personnes âgées dépendantes ainsi que la restauration des cavités à l'aide des ciments verres ionomères, une approche thérapeutique par laser Er:YAG et une restauration des cavités obtenues avec un ciment verre ionomère à haute viscosité est proposée. Le propos est illustré par la présentation de deux cas cliniques réalisés au Centre Hospitalo-Universitaire de Saint-Roch.