

République Algérienne Démocratique Populaire

Ministère de l'enseignement Supérieure et de la recherche scientifique



Université de Constantine 3

Faculté de Médecine

Département de médecine dentaire Constantine



Mémoire De Fin d'Etude Pour l'Obtention Du Diplôme De Docteur
En Médecine Dentaire

L'INFLUENCE DE LA PHOTOPOLYMERISATION SUR LA PERENNITE DES RESTAURATIONS COMPOSITES

Rédigé par :

- **BEN LAYALI** Souhir
- **BELOUAR** Maroua
- **BOUSSAID** Meriem
- **CHORFA** Mohamedzineddine
- **DJENEF** Issmahene
- **LABAA** Khawla
- **DERGHAL** Souad

Encadré par :

- **Dr. BOUSSALIA. Rabeh**
Maitre-assistant en Odontologie
Conservatrice

Présidente de jury :

- **Dr. MISSOUM**

Membres de Jury :

- **Dr. KABOUIA.H**
- **Dr. BENSEGUENI. Amine**

Année Universitaire : 2018/2019

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre1 : La dentisterie adhésive.....	2
1.1 Introduction.....	3
1.2 Les tissus dentaires.....	3
1.2.1 L'émail.....	4
1.2.1.1 Structure de l'émail	4
1.2.2 La dentine	6
1.2.2.1 Composition de la dentine	7
1.2.2.2 Structure de la dentine.....	7
1.2.3 Le ciment	10
1.2.3.1 Définition	10
1.2.3.2 Caractéristiques morphologiques.....	10
1.2.3.3 Classification.....	10
1.3 Comment rater son adhésion.....	29
1.3.1.1 Les conseils pour une adhésion efficace	30
1.3.1.2 Cahier de charge pour un adhésif.....	31
1.3.1.2.1 La biocompatibilité.....	31
1.3.1.2.2 L'adhésion et l'étanchéité	31
1.3.1.2.3 Durabilité	31
1.3.1.2.4 La simplicité et la fiabilité de mise en œuvre.....	32
1.3.1.3 Moyens déterminants la valeur d'adhésion In Vitro.....	32
1.3.1.3.1 Tests de résistance de l'adhésion.....	32
1.3.1.3.2 Techniques de vieillissement.....	34
1.3.1.4 Considérations pratiques et sensibilité postopératoires	35
1.3.1.5 Humidité séchage et adhésifs : les bons gestes cliniques pour les bons produits	35
1.4 Les composites	37
1.4.1 Composition.....	37
1.4.1.1 La phase organique.....	38
1.4.1.1.1 Résine matricielle	38
1.4.1.1.2 Les contrôleurs de viscosité	39

1.4.1.1.3	Les agents de la polymérisation	39
1.4.1.1.4	Les inhibiteurs de prise.....	40
1.4.1.2	Les charges	40
1.4.1.2.1	Nature.....	41
1.4.1.2.2	Taille des Charges	42
1.4.1.2.3	Taux de charges.....	42
1.4.1.3	Agent de couplage ou silane.....	42
1.4.2	Classifications	42
1.4.2.1	En fonction de la taille des charges	43
1.4.2.1.1	Composites macrochargés	43
1.4.2.1.2	Composites microchargés et microchargésrenforcés	43
1.4.2.1.3	Composites hybrides, micro-hybrides et micro-hybridesnanochargés.....	43
1.4.2.2	En fonction de la viscosité	44
1.4.2.3	En fonction du type de polymérisation :	45
1.4.2.3.1	Chémopolymérisable.....	45
1.4.2.3.2	Photopolymérisables.....	45
1.4.2.3.3	A polymérisation duale.....	45
1.4.2.4	En fonction de l'indication clinique	46
1.4.2.4.1	Les composites pour restaurations coronaires	46
1.4.2.4.2	Les composites pour restaurations corono-radiculaires.....	50
1.4.2.4.3	Les composites pour collage	50
1.4.3	Propriétés	50
1.4.3.1	Propriétés physiques	50
1.4.3.1.1	Rétraction de prise	50
1.4.3.1.2	Coefficient d'expansion thermique(CET)	53
1.4.3.1.3	Absorption d'eau par les composites.....	54
1.4.3.1.4	Radio-opacité.....	54
1.4.3.2	Propriétés mécaniques.....	55
1.4.3.2.1	Résistance à l'usure et à l'abrasion	55
1.4.3.2.2	Résistance à la compression.....	55
1.4.3.2.3	Dureté.....	56
1.4.3.3	Aspects esthétique	60
1.4.3.4	Aspect biologique	61

1.4.3.4.1	Biocompatibilité	61
1.4.3.4.2	Activité antibactérienne	61
1.4.4	Comment choisir son composite	61
1.5	Conclusion :	64
Chapitre 2 : la photopolymérisation.....		65
2.1	Introduction.....	66
2.2	Historique	66
2.3	Rappel sur la polymérisation :	67
2.3.1	La polymérisation par addition.....	67
2.3.1.1	La polymérisation par ouverture de cycle	67
2.3.1.2	La polymérisation radicalaire	68
2.3.1.3	La polymérisation ionique	68
2.3.2	La polymérisation par condensation	68
2.3.3	Les différents types de polymérisation	68
2.3.3.1	Thermique	68
2.3.3.2	Chimique :(matériaux chémozopolymérisables)	69
2.4	Le mécanisme de la photopolymérisation	70
2.4.1	Historique et rappels sur la lumière	70
2.4.2	Etapas de la photo polymérisation.....	70
2.4.2.1	Phase d'initiation (lente) :	70
2.4.2.2	Phase de propagation (rapide) :	70
2.4.2.3	Phase de terminaison	71
2.5	Facteurs influençant l'efficacité de photo polymérisation.....	72
2.5.1	Au niveau du matériau	72
2.5.1.1	Composition.....	72
2.5.1.2	Photo initiateur.....	72
2.5.1.2.1	Type de photo-initiateur	72
2.5.1.2.2	Concentration en photoinitiateur	73
2.5.1.2.3	Efficacité des photoinitiateurs.....	73
2.5.1.3	Viscosité monomère et charge	73
2.5.1.4	Teinte et opacité.....	74
2.5.1.5	Épaisseur.....	74
2.5.1.6	Lampes et spectres d'émission.....	75

2.5.1.7	Mode d'irradiation.....	75
2.5.1.8	Température.....	75
2.5.1.9	Positionnement de l'embout.....	76
2.5.1.10	Exposition énergétique puissance et temps d'irradiation.....	77
2.5.2	Au niveau de la cavité.....	79
2.5.2.1	Profondeur de la cavité et angle d'attaque.....	79
2.5.2.2	En fonction du facteur c.....	80
2.5.3	Au niveau de l'opérateur.....	80
2.5.3.1	Expérience.....	80
2.5.3.2	Entretien de la lampe.....	81
2.5.4	Les facteurs environnementaux.....	83
2.5.4.1	Lumière du cabinet du scialytique.....	83
2.5.4.2	Tension électrique.....	83
2.6	Influence de la photo polymérisation sur les propriétés des matériaux photo polymérisables.....	83
2.6.1	Mauvaise adaptation marginale :.....	83
2.6.2	Fracture :.....	84
2.6.3	Décollement de la restauration.....	85
2.6.4	Modification de la teinte.....	86
2.6.5	Colorations marginales.....	86
2.6.6	Allergie.....	86
2.6.7	Cytotoxicité pulpaire.....	87
2.7	Les lampes à photopolymériser.....	88
2.7.1	Les différents types de lampes à photopolymériser.....	88
2.7.1.1	Lampes à diodes électroluminescentes (LED, Light Emitting Diode, DEL).....	89
2.7.1.1.1	Principe de fonctionnement.....	89
2.7.2	Différents modes de photopolymérisation des lampes.....	91
2.7.2.1	Polymérisation à pleine puissance (standard).....	91
2.7.2.2	La polymérisation par « paliers » ou « step-cure ».....	91
2.7.2.3	La polymérisation progressive (dite en « rampe ») : Soft.....	92
2.7.2.4	La polymérisation « pulsée ».....	92
2.8	Les lampes LED sans embout et système MARC.....	93
2.9	Embouts des lampes à photo polymérisé.....	95
2.9.1	Présentation.....	95

2.9.2	Les guides de lumière	95
2.9.3	La surface du composite à polymériser et le diamètre de l'embout	96
2.9.3.1	Les grands critères cliniques des lampes LED avec un guide monofibré :	97
2.9.3.2	Les grands critères cliniques des lampes LED avec un guide multifibre :.....	99
2.9.4	La puissance d'une lampe LED :.....	101
2.9.5	La densité de puissance ou l'intensité d'une lampe LED.....	101
2.9.6	L'importance de l'intensité lumineuse pendant la polymérisation des composites.....	102
2.9.7	Les lampes à polymériser LED bleues et multimodes (bleues et violettes) :	102
2.9.8	L'importance d'un faisceau lumineux uniforme :.....	103
2.10	L'utilisation de gaines protectrices :.....	103
2.10.1	Pourquoi les utiliser, leurs avantages :.....	103
2.10.2	Perte d'intensité lumineuse :	104
2.11	Comment choisir sa lampe :	104
2.12	CONCLUSION :	106
Chapitre 3 : Etude sur les résines composites et les lampes à photopolymériser dans les villes de Constantine Oum el bouaghi et Jijel		
107		
3.1	Introduction.....	108
3.2	Objectifs de l'étude	108
3.3	Matériel et méthode	108
3.3.1	Définition de l'échantillon	108
3.3.1.1	Questionnaire	109
3.3.1.2	Critères de sélection.....	109
3.3.2	Recueil de données.....	109
3.3.2.1	Caractéristiques des lampes à photopolymériser	109
3.3.2.2	Entretien des lampes.....	110
3.3.2.3	Mesure de l'intensité.....	110
3.3.2.4	Caractéristiques des composites.....	110
3.3.3	Matériels.....	110
3.3.3.1	Lampe à photopolymériser	110
3.3.3.2	Le radiomètre Bluephase Meter II.....	110
3.3.4	Avantages	111
3.3.4.1	Les composites	111
3.3.4.2	La polisseuse.....	111

3.3.4.3	Le Microduromètre	113
3.3.4.4	Le logiciel de statistique : Excel STAT	113
3.3.5	Méthode	114
3.3.5.1	Test de la puissance des lampes à LED	114
3.3.5.2	Test de la qualité de photopolymérisation du composite.....	115
3.3.5.2.1	Réalisation des cylindres de composite :	115
3.3.5.2.2	Le polissage	117
3.3.5.2.3	Mesure de la micro dureté Vickers	118
3.4	Analyse statistique.....	120
3.4.1	Résultats	120
3.4.1.1	Analyse descriptive :	120
3.4.1.1.1	Données relatives aux composites :	120
3.4.1.1.2	Relation dureté/date de péremption.....	122
3.4.1.1.3	Répartition des échantillons selon le principe de stockage :	122
3.4.1.1.4	Relation dureté/stockage	123
3.4.1.1.5	Répartition des échantillons selon le type de charges.....	124
3.4.1.1.6	Relation dureté/type de charges.....	124
3.4.1.1.7	Répartition des échantillons selon la profondeur de polymérisation.....	125
3.4.1.1.8	Caractéristiques des lampes à photopolymériser	125
3.4.1.1.9	Répartition des lampes selon l'intensité	127
3.4.1.1.10	Interrelation LED/Composites :	127
3.5	Discussion	128
3.6	Conclusion	132
	Conclusion générale	134
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	135

Résumé

De nos jours des possibilités thérapeutiques en matière de restauration esthétique ne cessent d'évoluer ouvrant la voie à de multiples techniques. Le dentiste se doit être formé et informé, Il doit avancer au même rythme que l'évolution scientifique et technologique pour assurer la pérennité de ses restaurations.

Ce thème a motivé notre choix dans la recherche des facteurs entrants dans la réussite de ce type de restauration.

Le premier volet de notre étude consiste à rappeler :

- ✓ En première intention les acteurs de l'adhésion qui sont (émail, dentine).
- ✓ En deuxième intention à rappeler également l'évolution au fil des générations des systèmes adhésifs et aussi des résines composites.

Le deuxième volet de cette étude et qui représente l'axe central du sujet consiste à introduire le phénomène de la photopolymérisation en médecine dentaire.

L'utilisation de lampes à photopolymériser fait actuellement-partie intégrante du plateau technique d'un cabinet dentaire ; sur ce sujet on s'est intéressé sur le mécanisme de polymérisation, les différents facteurs l'influençant et enfin les différentes lampes. Une bonne polymérisation constitue un facteur clé dans l'obtention d'un taux de conversion satisfaisant du matériau, gage de bonnes propriétés mécaniques et physiques de la restauration.

Le troisième volet de cette étude est constitué par un travail sur terrain dans des cabinets dentaires sur un échantillon de 70 praticiens répartis sur 3 wilaya Constantine, Jijel et Oum el Bouaghi pour comprendre les critères de choix de matériaux et matériels pour restauration, en détaillant les facteurs pouvant influencer la dureté VICKERS.

Il ressort de notre étude une relation entre l'intensité de la lampe et la dureté des restaurations en résine composite où il a été confirmé que plus l'intensité est augmentée plus le matériau est dure.

Il a été relevé également que les lampes de 3ème génération sont les plus recommandées compte tenu de leur large spectre pouvant polymériser tous les composites à différents photoinitiateurs.

Quant aux composites, les nanochargés semblent être les composites répondant le mieux aux exigences des patients pour leur propriété de résistance à l'usure et leur capacité de garder le poli.

Abstract

Nowadays therapeutic possibilities in terms of aesthetic restoration are constantly evolving, opening up the way to many techniques. The dentist must be trained and informed; he has to make progress at the same pace as the scientific and technological evolution in order to ensure his restorations sustainability.

This theme has motivated our choice to investigate the contributing factors in the success of this type of restoration.

The first part of our study consists of highlighting:

First, the adhesion actors which are « enamel, dentine »

Second, to highlight the evolution of adhesive systems and composite resins.

Throughout different generations.

The second part of this study which represents the central axis of the topic aims at introducing the photo polymerization phenomenon in dentistry.

The use of curing-lights is currently an integral part of the dental office technical platform according to this subject; we are interested of the polymerization mechanism, the various influencing factors and the different curing-lights.

A good polymerization represents a key factor in achieving a satisfactory conversion rate which ensures good mechanical and physical restoration properties.

The third part of this study is fulfilled in dental officies through a fieldwork on a sample of 70 practitioners spread over 3 wilayas: Constantine, Jijel, OumBouaghi, to understand the choice criteria of restoration material and equipment, providing the details about the factors that can influence VICHERS hardness.

The outcomes of the study reveal the existence of a relationship between the curing-light intensity and hardness of composite resin restorations where it has been confirmed that the higher is the intensity, the harder the material is.

It was also revealed that the 3rd generation curing-lights are the most recommended regarding their broad spectrum that can polymerize all different photo initiators composites.

As for composites, nanofillers seem to be the composites that best respond to patients' requirements for their resistance feature and their ability in keeping polis.