

République algérienne démocratique et populaire

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Constantine 3
Faculté de Médecine Pr. B. BENSMAIL



Département de médecine dentaire

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de docteur en médecine dentaire

Thème :

LA ZIRCON ET SES APPLICATIONS EN PROTHESE DENTAIRE FIXEE

Présenté par :

- BENACHI SAMIR
- BENLOUCIF SAFA
- BELFATMI DJAMILA
- MAALLEM SARRA
- BELHATAM WISSAM
- NEDJOUA CHEHBOUB
- HADJELA AMIRA
- BOUSELSAL AMIRA
- BOUTAGHANE NAOUEL

Président : Dr. Benhasna

Encadreur : Pr. Seraoui

Assesseurs : Dr. Boukaabeche

Année universitaire : 2017/2018

Introduction.....	6
Chapitre I- la zircone et son utilisation.....	8
1- Définition	9
2- Origine de la zircone	12
3- Les utilisations de la zircone.....	13
1- Utilisations médicales	13
1- En médecine	13
2- En odontologie.....	13
3- Matériaux médicaux	14
2- Utilisations non médicales	14
4- Caractéristiques.....	15
1- Caractéristiques générales	15
2- Microstructure	15
1- Les différentes structures cristallographiques	15
1- Phase monoclinique	16
2- Phase quadratique	16
3- Phase cubique	17
2- Le passage phase quadratique / phase monoclinique	18
5- Fabrication de la zircone.....	18
1- Production	18

1-	Le zircon	18
2-	La baddeleyite	19
2-	Fabrication de la poudre.....	19
3-	Préparation des blocs.....	20
4-	Le frittage	20
1-	Le frittage naturel	20
2-	Le frittage sous pression hip.....	21
5-	L'usinage.....	21
1-	L'usinage avant frittage	21
2-	L'usinage après frittage	22
6-	Les différentes formes de zircone	22
1-	La zircone pré frittée de type y-tzp	22
2-	La zircone frittée y-tzp hip.....	25
3-	la zircone pressée isostatiquement puis usinée non frittée	25
4-	la zircone utilisée comme additif : in-ceram® zirconia (vita)	26
5-	Comparaison des variétés de la zircone	27
Chapitre II : propriétés de la zircone.....		29
1-	Propriétés physiques	30
1-	Résistance à la flexion.....	30
2-	Résistance à la compression.....	32

3-	Ténacité	34
4-	Renforcement par transformation de phase.....	35
5-	Module de young.....	36
6-	Résistance à la fatigue	38
2-	Propriétés biologiques.....	39
1-	Biocompatibilité	39
2-	Respect du parodonte	40
3-	Propriétés carcinogènes.....	42
3-	Propriétés optiques et esthétiques	42
4-	Propriétés thermiques	43
5-	Propriétés radiologiques	44
6-	Viellissement	44
	Chapitre III : mise en œuvre	53
1-	Aucabinet.....	54
1-	Indications de l'utilisation de la zircone	54
2-	Contre-indications de l'utilisation de la zircone	55
3-	Les préparations	56
1-	Rappels sur les principes généraux des préparations	56
2-	Les préparations pour couronnes tout-céramique	57
3-	Les limites de la préparations	57

4- Quels sont les critères pour une bonne préparation avec chapes en zircon ?.....	58
4- La prise d’empreinte	61
1- Méthode par contact surfacique (chimico-manuelle)	62
2- Systèmes mécaniques par palpeur (le micropalpage)	62
3- Les systèmes optiques (méthode ondulatoire)	63
2- Au laboratoire : (procédés de réalisation des infrastructures en zircon)	65
1- Principes généraux de la conception et fabrication assistée par ordinateur	65
2- Bases fondamentales de la cfao	65
3- Les différents procédés de la cfao.....	67
1- Les procédés soustractifs : les principes.....	68
2- La modélisation des prothèses : conception assistée par ordinateur (cao)	73
3- Les machines-outils et la fabrication assistée par ordinateur (fao)	74
4- Les formes d’usinage de la zircon	79

5- Cuisson de frittage.....	81
6- Quelles sont les règles essentielles pour la conception de l'armature ?.....	82
7- Les outils rotatifs adaptés au travail de la zircone	83
8- La rectification des armatures au laboratoire	84
9- La céramisation	85
10- Le traitement de surface	85
3- Retour du laboratoire	97
1- Finition des pièces au niveau du cabinet	97
2- Scellement et collage	97
1- Principales caractéristiques d'une colle, d'un ciment, des matériaux hybrides et des agents de couplage	98
2- Assemblage des infrastructures en zircone :	101
3- Les méthodes d'assemblage en bref :.....	104
Chapitre IV: conséquences cliniques et analyse critique	105
1- Intérêts esthétiques :	106
2- La biocompatibilité :.....	108

3- Intérêt mécanique :.....	108
4- Intérêt de la cfao dans la réalisation des armatures :.....	109
5- Le risque de fracture :.....	110
6- Problèmes des retouches :.....	111
7- Comparaison entre métal et zircone :.....	112
Conclusion.....	124
Bibliographie :.....	127
Table des illustrations	137

Introduction

L'apparition de la zircone dans le domaine dentaire date du début des années 1980. Précisément, c'est dans le domaine de l'implantologie que les premières expérimentations ont eu lieu. L'évolution actuelle de la société tend vers une demande esthétique accrue. Dans ce contexte, le sourire et les dents sont le vecteur de cette beauté recherchée. L'augmentation du nombre de réalisations « tout céramique » est donc apparu progressivement depuis une dizaine d'années.

Résumé

La Zircone, matériau innovant, véritable « céramique-acier » est révélée par GARVIE en 1975, pour des applications nécessitant des propriétés mécaniques de haute résistance.

La zircone a tout d'abord trouvé des applications dans le domaine de l'industrie puis, grâce à excellente biocompatibilité, elle est introduite dans le domaine biomédical et plus particulièrement en odontologie.

Les améliorations permanentes de ces structures ne pourraient se faire sans les technologies informatiques et de micromécanique. Les systèmes de Conception et de Fabrication Assistées par Ordinateur permettent ainsi de répondre à ces exigences de production et de conception.

Cependant, ce matériau aux indications cliniques exigeantes, nécessite une utilisation rigoureuse et maîtrisée. Malgré ses nombreuses qualités, l'infrastructure de bridge en zircone reste une céramique au comportement fragile, nonobstant le développement de ses performances grâce à un travail continu.

Nous verrons alors comment elle peut concourir avec les armatures métalliques coulées, fines, précises, modifiables, et mécaniquement performantes.

Jusqu'où peut-elle représenter une véritable alternative aux infrastructures de bridges métalliques ?

The zirconia, an innovating material, a real ceramic-steel which has been revealed by GARVIE in 1975 for applications that required mechanical properties of high resistance.

This material has found above all his applications in industries' field, and then, thanks to his excellent biocompatibility, it has been introduced into biomedical field and particularly in dentistry.

The permanent improvements of these structures, cannot be done without informatics technology and micromechanics. The systems of conception and fabrication assisted by computer also allow to reply to these requirements of production and conception.

However, these materials, beside its exigency clinical indications, need strict and controlled use. Despite its large qualities, the infrastructure of Zirconia bridge still a ceramic with weak compoment, nevertheless, the development of its performance thanks to its continuous achievement.

So, we are going to understand how it could converge with the metallic armature sunk, thin, precise, alterable, and mechanically competitive.

Until which limits could it represent a trustworthy alternative of infrastructures of metallic bridges?