

La couronne « Full zircon » : véritable innovation en prothèse fixée.

Toujours en quête de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés de fabrication de plus en plus performants, la recherche dans le domaine de la prothèse fixée n'a jamais cessé de progresser. Le laboratoire Protalab lance la couronne Full Zircon : une couronne entièrement en Zirconium qui pourra faire profiter les praticiens des avantages incontournables de ce matériau.

Procédé de fabrication de la couronne Full Zircon

Les pièces prothétiques en Zirconium doivent être usinées avant ou après frittage dans un bloc de zircon. Deux possibilités s'offrent au laboratoire de prothèse, soit il investit dans des machines, soit il confie le travail à un professionnel de l'usinage. Protalab a donc investi afin de prendre en charge toutes les étapes de fabrication. Quels que soient les systèmes, avant ou après frittage, les protocoles de préparation, conception et d'usinage sont très semblables.

Conception de la maquette (fig.1)

Maquette virtuelle : après avoir scanné le maître modèle et son antagoniste, l'opérateur dessine virtuellement l'infrastructure en utilisant un logiciel de conception. Le fichier informatique est ensuite expédié vers un centre d'usinage.

Maquette en cire : elle est conçue et réalisée comme pour une technique de coulée en alliage. Elle est ensuite scannée puis retirée du modèle qui est à son tour scannée pour matérialiser les limites cervicales et les volumes. Les deux images superposées déterminent les formes de l'extrados et de l'intrados ainsi que les volumes de la pièce à réaliser.

Modélisation des pièces scannées (fig. 2) La pièce scannée est modélisée, c'est-à-dire, analysée par le logiciel qui calcule le trajet de l'outil pour la découper dans le bloc en tenant compte d'une augmentation de volume de 22 % pour compenser le retrait au frittage. La machine outil reçoit ces informations qui géreront la phase d'usinage dans le bloc de zircon.

Usinage de la pièce en zircon (fig.3) Le bloc de zircon est fixé sur son support dans la machine



Les propriétés de la « full zircon »

Elles sont obtenues grâce aux qualités de l'oxyde de zirconium

La biocompatibilité :

Elle consiste à évaluer l'ensemble des effets d'un matériau sur le milieu où il est placé, ainsi que la réponse biologique de ce milieu : réponse inflammatoire, immunitaire, allergique, mutagène, cancérigène en local et sur le plan général. Ainsi l'ensemble des tests initiaux, secondaires et précliniques ont bien validé la biocompatibilité de ce matériau utilisé dans le domaine médical depuis plus de 10 ans.

Certes les céramiques et alliages utilisés en prothèse assurent également cette propriété mais le zirconium garde tout de même l'avantage comme la céramique d'assurer l'absence de corrosion et donc de relargage des produits de corrosion dans l'organisme. On évite aussi le problème du polymétallisme qui peut se poser avec la présence de différents matériaux de restauration en bouche.

Les propriétés mécaniques :

L'origine des propriétés mécaniques exceptionnelles de la zirconie réside dans sa structure dense en micro grains et sans défaut. Un ensemble de tests normalisés de laboratoire ou essais mécaniques nous permettent d'évaluer les propriétés mécaniques des matériaux et de réaliser un comparatif significatif.

Résistance à la flexion		
	Matériau	Résist./Flexion (Mpa)
Matériaux à rupture fragile	Zircon (non HIP)	1100 à 1150
	Alumine	300 à 600
	Céramique infiltrée	600 à 750
	Céramique dentaire renforcée pressée	350
	Céramique dentaire de stratification et verre	90 à 100

Elle témoigne de la résistance mécanique d'un matériau.

Ainsi on observe des valeurs 2 fois plus élevées avec le zirconium par rapport à la céramique infiltrée et plus encore comparée à l'alumine. A titre indicatif, on peut faire un parallèle avec les alliages, tenant compte de leur appartenance à la classification des matériaux ductiles.

Résistance à la flexion		
	Matériau	Résist./Flexion (Mpa)
Matériaux ductiles	Titane	350 à 450
	Aciers	300 à 800
	Alliages précieux	250 à 500

Module d'élasticité :

Obtenu par un test de traction (application d'une force de traction sur une éprouvette normalisée jusqu'à la rupture), il témoigne de la rigidité d'un matériau. Le module d'élasticité du zirconium, relativement bas, autorise une légère déformation du matériau avant rupture, chose unique dans la classification des matériaux à rupture fragile. Ceci permet une certaine absorption des contraintes dans le matériau qui répond particulièrement bien aux tests de fatigue.

Module d'élasticité		
	Matériau	GPa
Matériaux à rupture fragile	Zircon	220
	Alumine	400
	Verre	73
Matériaux ductiles	Titane	120
	Aciers	200 à 280
	Alliages précieux	80 à 150

d'usinage qui débite ensuite la pièce en suivant le trajet déterminé lors de la modélisation. Cette opération est rapide mais délicate dans le cadre d'un usinage avant frittage, par contre moins sensible mais beaucoup plus longue, lors d'un usinage après frittage.

Frittage des pièces usinées (fig.4) Les maquettes usinées sont frittées sous atmosphère à une température d'environ 1500°C dans des fours adéquats. Le retrait de frittage est également pris en compte pour un ajustage précis.

Contrôle qualité des pièces (fig. 5) Toutes les pièces réalisées sont contrôlées par ressuage pour mettre en évidence un éventuel défaut dans la structure induit lors de l'usinage, ou du frittage. Certains sont visibles au microscope, mais d'autres non. Le liquide fluorescent s'infiltré dans les plus petits défauts et les révèle lors de l'exposition à la lumière UV. Cette opération est indispensable.

Maquillage et glaçage de la pièce (fig. 6) Finalise le rendu esthétique naturel.

Ténacité :

La ténacité élevée du matériau lui confère un très bon comportement face à la fissuration. Cette propriété associée à la très petite taille de ces cristallites permet la réalisation de très fines pièces pouvant aller jusqu'au tranchant d'une lame de rasoir.

Sur le plan clinique, les propriétés mécaniques exceptionnelles du zirconium autorise le praticien à des préparations dentaires minimales représentant une économie tissulaire comparable à celle obtenue par les alliages sur couronne coulée, d'où une grande conservation du tissu dentaire qui n'est pas sans intérêt, notamment sur dent pulpée.

Ténacité		
	Matériau	MPa m ^{1/2}
Matériaux à rupture fragile	Zircon	8 à 10
	Alumine	3 à 4
	Céramique infiltrée	5 à 6
	Céramique dentaire	2 à 3
	Verre	0,70
Matériaux ductiles	Titane	50 à 80
	Aciers	400 à 800
	Alliages précieux	200 à 400

Les propriétés esthétiques :

Loin des propriétés esthétiques médiocres que présente le zirconium blanc traditionnel utilisé comme infrastructure pour les couronnes zircono-céramiques, Protalab est aujourd'hui en mesure de proposer des couronnes Full Zircon en teintes Vita classique ou 3D Master et Chromascop avec un rendu esthétique satisfaisant. Un maquillage et un glaçage permet de finaliser un résultat esthétique très satisfaisant pour une restauration postérieure, la réussite du rendu esthétique aux secteurs antérieurs est moins évidente. En effet, la technologie de fabrication de la Full Zircon ne permet pas une stratification comme pour la céramique feldspathique. Celle-ci a les meilleures propriétés esthétiques mais sont les plus fragiles, raison pour laquelle elles cassent parfois sur CCM ou couronne zircono-céramique. De plus comme pour les couronnes tout céramique, la Full Zircon évite l'apparition d'un liseré noir inesthétique en cervical de la dent dû aux produits de corrosion de l'alliage.

Le coût :

Le coût a également son importance car fait parti des critères de choix thérapeutiques du praticien qui doit prendre en compte les capacités économiques du patient. PROTILAB propose de ce fait un rapport qualité prix exceptionnel : la couronne Full Zircon est proposée à 85 euros, soit un prix bien inférieur aux couronnes tout-céramiques traditionnelles.

Indications de la « full zircon »

La couronne Full Zircon apparait donc comme une des meilleures solutions prothétiques au regard des critères de biocompatibilité, de propriétés mécaniques et de propriétés esthétiques. Elle se distingue de toutes les autres solutions prothétiques (hormis les couronnes coulées) par une économie maximale du tissu dentaire.

Elle trouve ainsi son indication dans toutes les situations cliniques et en particulier sur dent pulpée.

Seules ses propriétés esthétiques encore en dessous des céramiques pour les secteurs antérieurs peuvent contre-indiquer l'utilisation des Full Zircon pour les couronnes antérieures.