



Stefan Roozen a obtenu son titre de maître prothésiste dentaire en 2003. Depuis ses débuts en 1995, il a centré sa carrière sur les restaurations prothétiques complexes et esthétiques. Expert en céramique, en technologie CAD/CAM, en prothèses dentaires et en implantologie, il donne fréquemment des formations dans le cadre de cours internationaux ainsi que des conférences en Europe, en Asie et partout ailleurs. Stefan a également contribué à la rédaction de diverses publications dentaires et perfectionne actuellement ses connaissances de la technologie dentaire numérique à l'Université de sciences appliquées de Carinthie.

L'évolution de la zircone en dentisterie

Par **Stefan Roozen**,
maître prothésiste dentaire, Autriche

La zircone a connu des progrès considérables dans le domaine des prothèses dentaires au cours des 20 dernières années. À l'origine un matériau de composition simple, elle s'est transformée en une structure complexe caractérisée par des variations dans la teneur en oxyde d'yttrium et en oxyde d'aluminium, la taille des grains et le nombre de couches qui la composent. Ces modifications ont mené à une grande variété de zircones aux propriétés mécaniques et optiques différentes.

Zircone de première génération : 3Y-TZP

La première zircone à avoir été introduite en dentisterie était composée de polycristaux tétragonaux d'oxyde de zirconium stabilisés à l'yttrium (Y-TZP). Les polycristaux constituent principalement la phase quadratique (tétragonale) dont la stabilité est assurée par adjonction d'une petite quantité (3 pour cent molaire) d'oxyde d'yttrium (3Y-TZP). Ce matériau, également connu sous le nom de zircone de première génération, présente les meilleures propriétés mécaniques parmi toutes les variantes de la zircone. Toutefois, cette zircone



Figs. 1-2 : La forte opacité de la zircone 3Y-TZP (première génération) permet de masquer les surfaces sombres.



Fig. 3 : L'esthétique est encore améliorée par la céramique de stratification Initial Zr-FS de GC.

est très opaque et c'est pourquoi elle est surtout utilisée comme matériau de sous-structure. Elle doit également être revêtue d'une couche de céramique pour obtenir une restauration d'aspect naturel. Il est néanmoins possible de tirer profit de cette forte opacité pour masquer les surfaces sombres (Figs. 1-3).

Évolution de la zircone 3Y-TZP

On a d'abord tenté d'améliorer l'aspect opaque du matériau en réduisant la teneur en oxyde d'aluminium (Al_2O_3) de la zircone 3Y-TZP et en éliminant la porosité par frittage à des températures élevées. Ce processus a permis d'obtenir une zircone 3Y-TZP monolithique, appelée zircone de deuxième génération, dont les propriétés optiques sont plus favorables (Figs. 4-5). Cette augmentation de la translucidité s'accompagne cependant d'une réduction tant de la résistance à la flexion que de la résistance à la fracture.

Augmentation de la proportion de phase cubique - 5Y-TZP

Bien que ces modifications aient permis d'améliorer la translucidité de la zircone 3Y-TZP, elle n'était pas encore suffisante pour les restaurations monolithiques que souhaitaient les chirurgiens-dentistes. C'est ainsi qu'a été créée la troisième génération de zircone 5Y-TZP partiellement stabilisée par une teneur en yttrium plus élevée (Figs. 6-7). La proportion plus importante de phase cubique de cette variante se traduit par une translucidité accrue, mais de moins bonnes propriétés mécaniques (600 à 800 MPa). On a alors élargi les possibilités avec la génération de zircone 4Y-TZP afin d'optimiser le compromis entre translucidité et stabilité pour les indications de bridges de longue portée.

Personnalisation chromatique de la zircone

Outre le glaçage de la zircone au moyen de pâtes (maquillants céramiques Initial IQ Lustre Pastes de GC), la teinte peut également être personnalisée à l'aide de colorants liquides avant le processus de frittage. Le système Initial Zirconia Coloring Liquid de GC contient des oxydes métalliques tels que des oxydes de fer, de chrome et de manganèse que l'on applique avant le frittage pour obtenir le dégradé de teintes des dents naturelles (Figs. 8-10).



Figs. 4-5 : Zircone de deuxième génération dont la création remonte à 2007, revêtue d'un glaçage au moyen de la première version des maquillants céramiques Lustre Pastes de GC : GC Initial IQ Lustre Pastes NF.



Figs. 6-7 : Initial Zirconia Disk UHT, le disque en zircone 5Y-TZP de translucidité ultra élevée de GC, présente une translucidité accrue grâce à sa teneur plus élevée en oxyde d'yttrium. Personnalisation des teintes et glaçage avec les maquillants Initial IQ Lustre Pastes ONE de GC.



Figs. 8-10 : Utilisation du système Initial Zirconia Coloring Liquid de GC pour personnaliser la teinte des restaurations fabriquées à partir du disque Initial Zirconia Disk HT de GC (zircone 3Y-TZP de translucidité élevée).

Tendance de la zircone : l'association de plusieurs générations

La tendance du marché se tourne aujourd'hui vers la zircone associant différentes générations (3Y-TZP/5Y-TZP). Les blocs CAD/CAM comportent une couche inférieure constituée d'une génération de zircone résistante à la fracture à faible teneur en yttrium, tandis que la couche supérieure est formée d'une génération plus translucide à teneur en oxyde d'yttrium plus élevée. Les nouvelles générations de zircone sont proposées sous forme de matériaux multicouches et polychromatiques dont les dégradés chromatiques sont obtenus par l'ajout de pigments dans les différentes couches afin de reproduire la teinte et la translucidité des dents naturelles (Fig. 11-13).



Figs. 11-13 : La zircone associant plusieurs générations est plus translucide près du bord incisif et présente un dégradé chromatique de la zone cervicale à la zone incisive qui reproduit la teinte et la translucidité des dents naturelles. GC Initial Zirconia Disk Multilayer Elite.



Microstratification

La combinaison de la zircone avec la céramique de stratification reste toujours la meilleure façon d'élever le matériau au plus haut niveau. La microstratification s'est imposée comme la nouvelle norme pour obtenir l'esthétique souhaitée, en particulier lors de l'utilisation de types de zircone très stables. La technique a également encouragé le développement de matériaux innovants dans le domaine des céramiques de stratification. Le degré d'homogénéité extrêmement élevé dont sont dotées les nouvelles céramiques dénommées SQIN permet de minimiser la rétraction au frittage et d'éliminer le besoin de nombreux cycles de cuisson (Figs. 14-15).

Conclusion

L'évolution de la composition et des propriétés de la zircone dentaire au cours des vingt dernières années a donné lieu à la création d'une grande variété de zircons. Les premières générations, notamment la zircone 3Y-TZP, offrent une haute résistance, mais leur manque de translucidité se traduit par le besoin d'une stratification. Les modifications apportées aux générations suivantes ont permis d'améliorer les propriétés optiques, mais bien souvent au détriment de la résistance mécanique. Les blocs de zircone multicouches dont les diffé-



Figs. 14-15 : Zircone 3Y-TZP très stable, 1200 MPa (GC Initial Zirconia Disk HT), personnalisée avec le système GC Zirconia Coloring Liquid et revêtue d'une couche minime de céramique Initial IQ ONE SQIN de 0,3 mm d'épaisseur.

rentes teneurs en oxyde d'yttrium permettent de reproduire la teinte et la translucidité des dents naturelles s'inscrivent dans les tendances actuelles, souvent en combinaison avec des techniques de stratification

innovantes pour une esthétique encore meilleure. L'utilisation de colorants liquides et de pâtes de glaçage favorise également la création de restaurations très naturelles.

