



Zircônia ultra translúcida: uma revisão de literatura

Ultra translucent zirconia: a literature review

Zirconia ultratranslúcida: una revisión de la literatura

Adayane Camila da Silva Santos 

Eduardo Henriques de Melo 

Endereço para correspondência:

Adayane Camila da Silva Santos

Avenida Ceará, 510

Universitário

55016-420 - Caruaru - Pernambuco - Brasil

E-mail: adayanecamila12@gmail.com

RECEBIDO: 19.01.2024

MODIFICADO: 01.02.2024

ACEITO: 05.03.2024

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, para discutir as indicações e eficiência da zircônia ultra translúcida, seja ela na estética, resistência e reabilitação de remanescentes dentários. O delineamento escolhido foi de uma revisão de literatura do tipo narrativa. A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde, Scientific Electronic Library Online e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: cerâmica dental; reabilitação; zircônia; prótese dentária; coroas. A literatura apontou que fatores como cor, translucidez, fluorescência, textura superficial e formato são decisivos na escolha de uma cerâmica odontológica. Por conta disso, a zircônia tem sido muito utilizada para confecção de próteses dentárias, sejam coroas unitárias ou próteses parciais fixas, devido à sua alta tenacidade à fratura. A zircônia a 5-YSZ (estabilizada por 5 mol% de ítria), caracterizada por cristais de zircônia não só estabilizados na forma tetragonal, mas também na forma cúbica, que possui maior translucidez e conseqüentemente apresenta uma estética mais favorável. Para suprir as carências dos sistemas cerâmicos existentes no mercado, surgiram as zircônias odontológicas ultra translúcidas. Dentre as vantagens descritas, destacaram-se propriedades mecânicas superiores às cerâmicas odontológicas tradicionais. Por outro lado, sua resistência flexural foi descrita como reduzida, pois foi

a cerâmica com a menor resistência à flexão entre as gerações de zircônia, mesmo assim podem ser indicadas tanto para procedimentos restauradores estéticos anteriores quanto posteriores.

PALAVRAS-CHAVE: Porcelana dentária. Prótese dentária. Coroas.

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out a literature review, to discuss the limitations and efficiency of ultra-translucent zirconia, be it in aesthetics, resistance and rehabilitation of remaining remnants. The chosen design was a narrative literature review. The search for articles was carried out digitally, in the Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online and Google Scholar databases, using the following descriptors: dental ceramics; rehabilitation; zirconia; dental prosthesis; crowns. The literature indicated that factors such as color, translucency, fluorescence, surface texture and shape are decisive when choosing a dental ceramic. Because of this, zirconia has been widely used to manufacture dental prosthetics, whether single crowns or fixed partial dentures, due to its high fracture toughness. 5-YSZ zirconia (stabilized by 5 mol% yttria), characterized by zirconia crystals not only stabilized in the tetragonal shape, but also in the cubic shape, which has greater translucency and consequently presents a more favorable aesthetics. To overcome the shortcomings of ceramic systems on the market, ultra-translucent dental zirconia emerged. Among the advantages described, mechanical properties that are superior to traditional dental ceramics stand out. On the other hand, its flexural resistance was described as low, as it was the ceramic with the lowest flexural resistance among the zirconia generations, yet it can be recommended for both anterior and posterior aesthetic restorative procedures.

KEYWORDS: Dental porcelain. Dental prosthesis. Crowns.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión de la literatura, para discutir las limitaciones y eficiencia de la circona ultra translúcida, ya sea en estética, resistencia y rehabilitación de remanentes. El diseño elegido fue una revisión narrativa de la literatura. La búsqueda de artículos se realizó de forma digital, en las bases de datos Biblioteca Virtual en Salud, Biblioteca Electrónica Científica Online y Google Scholar, utilizando los siguientes descriptores: cerámica dental; rehabilitación; circonita; prótesis dental; coronas. La literatura indicó que factores como el color, la translucidez, la fluorescencia, la textura de la superficie y la forma son decisivos a la hora de elegir una cerámica dental. Debido a esto, la circonia se ha utilizado ampliamente para fabricar prótesis dentales, ya sean coronas unitarias dentaduras postizas parciales fijas, debido a su alta tenacidad a la fractura. Circonia 5-YSZ (estabilizada con 5 moles% de itria), caracterizada por cristales de circonia no solo estabilizados en forma tetragonal, sino también en forma cúbica, que tiene mayor translucidez y en consecuencia presenta una estética más favorable. Para superar las deficiencias de los sistemas cerámicos presentes en el mercado, surgió la circona dental ultratranslúcida. Entre las ventajas descritas destacan propiedades mecánicas superiores a las cerámicas dentales tradicionales. Por otro lado, su resistencia a la flexión se describió como baja, ya que fue la cerámica con menor resistencia a la flexión entre las generaciones de circona, sin embargo, puede recomendarse para procedimientos restauradores estéticos tanto anteriores como posteriores.

PALABRAS CLAVE: Porcelana dental. Prótesis dental. Coronas.

INTRODUÇÃO

De acordo com os Descritores em Ciências da Saúde, as coroas dentárias são definidas como restaurações protéticas que reproduzem toda a superfície anatômica da coroa natural visível de um dente. Sendo assim, podem ser parciais (recobrando três ou mais superfícies de um dente) ou total (cobrindo toda a superfície). Dentre os materiais de sua composição, pode ser feita de ouro ou outro metal, porcelana ou resina¹.

Nesse sentido, uma série de materiais cerâmicos são utilizados na Odontologia com finalidade de devolver estética e função, aliada a boas propriedades mecânicas. Na tentativa de agregar boas propriedades ópticas à resistência das zircônias convencionais, surge a zircônia ultra translúcida 5Y-PSZ, que apresenta maior translucidez, com a menor resistência à flexão entre as gerações de zircônia, melhores propriedades mecânicas do que a cerâmica de dissilicato de lítio e também maior translucidez².

Ainda que as cerâmicas odontológicas possuam resistência à flexão moderada à excelente, por outro lado possuem baixa tenacidade à fratura, portanto podem fraturar quando flexionadas e/ou expostas ao calor e, também, ao frio³.

Afim de compensar essa deficiência, surgiram as zircônias odontológicas (3Y-TZP) que possuem propriedades mecânicas de excelência e biocompatibilidade, entretanto o mecanismo de aumento da tenacidade à fratura resulta na redução da translucidez, limitando a estética, deixando-a pouco satisfatória, o que tornou-a contraindicada para próteses anteriores⁴.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, para discutir as indicações e eficiência da zircônia ultra translúcida, seja ela na estética, resistência e reabilitação de remanescentes dentários.

REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo foi delineado como uma revisão de literatura do tipo narrativa. Devido à demanda metodológica, foram sistematizados alguns critérios de inclusão e exclusão para selecionar os artigos. Foram incluídas publicações relacionadas ao objetivo da pesquisa, artigos nos idiomas português ou inglês, publicados e disponíveis em texto integral. A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: cerâmica dental; reabilitação; zircônia; prótese dentária; coroas.

Os materiais cerâmicos começaram a ser amplamente utilizados no final dos anos 60, desenvolvidos especialmente para uso médico e odontológico. Essas cerâmicas foram denominadas biocerâmicas, devido sua boa biocompatibilidade com os tecidos moles, além de possuírem propriedades mecânicas satisfatórias. Sua utilização rotineira para restaurar elementos dentais é um acontecimento que marca uma nova era na história da Odontologia estética, apresentando-se como uma excelente alternativa na reprodução e mimetização de esmalte e dentina⁵.

Desta maneira, várias modificações da zircônia branca opacam convencional foram implementadas ao longo dos últimos anos para permitir seu uso como restaurações monolíticas de contorno completo com estética adequada⁶.

O aumento da permanência dos dentes na cavidade bucal refletiu no crescimento do uso das cerâmicas, em casos que vão além da prótese total, protocolos, coroas e próteses fixas, bem como em onlays, inlays e facetas. O valor estético das restaurações cerâmicas dentárias é influenciado por diversos fatores, como cor, translucidez, fluorescência, textura superficial e formato. Nesse contexto, a zircônia tem sido muito utilizada para confecções de próteses dentárias, principalmente para confecção de coroas e próteses parciais fixas, devido à sua alta tenacidade à fratura⁷.

Apesar de que as cerâmicas odontológicas apresentem resistência à flexão e tenacidade à fratura de moderada a excelente, elas são frágeis e podem fraturar quando flexionadas ou expostas ao calor e ao frio. Uma forma para tentar aproveitar melhor propriedade de cada material é usar a zircônia como infraestrutura e cerâmicas vítreas como cobertura, porém pode ocorrer lascamentos na cerâmica de cobertura pelo fato

desses materiais possuem propriedades diferentes. Afim de suprir essas deficiências, surgiram as zircônias odontológicas que possuem propriedades mecânicas excelentes, boa estabilidade química e dimensional, além do mecanismo de aumento de tenacidade à fratura⁸.

Com isso, surge a zircônia a 5-YSZ (estabilizada por 5 mol% de ítria), caracterizada por cristais de zircônia não só estabilizados na forma tetragonal, mas também na forma cúbica, que possui maior translucidez e conseqüentemente apresenta uma estética mais favorável. Por outro lado, essas modificações estruturais não influenciaram apenas a estética do material, uma vez que os materiais de zircônia com alto teor de ítria não possuem resistência mecânica tão alta quanto a geração anterior (3-YSZ)⁹. Essa evolução das zircônias demonstra a tentativa de se obter um material que concilie propriedades como alta resistência e estética agradável para suprir as exigências mercadológicas de beleza e longevidade.

DISCUSSÃO

Reabilitações em cerâmicas surgiram como excelentes opções para reabilitação oral, com preparos dentários minimamente invasivos e ótimo desempenho estético. Podemos destacar as cerâmicas de zircônia para coroas monolíticas, a exemplo próteses dentárias fixas, sejam unitárias ou múltiplas de até três elementos, além de apresentar uma boa biocompatibilidade e bom desempenho mecânico¹⁰.

Grande parte das restaurações dentárias realizadas com cerâmica de zircônia são desenvolvidas através de métodos subtrativos de design auxiliado por computador e fabricação auxiliada por computador (CAD/CAM), empegando blocos de zircônia pré-sinterizados ou totalmente sinterizados. Contudo, a alta dureza, a fragilidade e a resistência ao desgaste inerentes à zircônia resultam em uma quantidade substancial de desperdício de material durante o processo de fabricação CAD/CAM, e a presença de arranhões ou defeitos superficiais pode levar à formação de trincas

microscópicas e tornar as restaurações suscetível à fratura¹¹.

A primeira geração de zircônia tetragonal é estabilizada com ítria (3Y-TZP), apresenta resistência à flexão, porém trás aspecto opaco, o que torna este material inadequado para restaurações monolíticas estéticas. Para atender aos requisitos estéticos, foram introduzidas diversas gerações de cerâmicas de zircônia, surge a segunda geração do 3Y-TZP apresenta algumas melhorias no grau de transmitância de luz, mantém sua resistência, porém, o aspecto opaco continuou a ser uma preocupação quando se trata de coroas monolíticas estéticas¹².

A zircônia altamente translúcida de nova geração possui uma composição de fase e propriedades mecânicas diferentes da zircônia convencional. A zircônia convencional é composta por policristais de zircônia tetragonal estabilizada com ítria (3Y-TZP), enquanto a zircônia altamente translúcida contém uma quantidade significativamente maior de ítria (24% em mol) e uma fase c-ZrO₂. A zircônia altamente translúcida, também conhecida como Y-PSZ, tem menor tenacidade à fratura, resistência e resistência à trinca do que a zircônia convencional. Apesar dessas propriedades menos favoráveis, a maior translucidez da Y-PSZ a torna atraente para restaurações de contorno completo, promovendo seu desenvolvimento para restaurações monolíticas¹³.

Com o objetivo de aumentar a translucidez e a possibilidade clínica de utilizar restaurações monolíticas de zircônia, sem a necessidade de uma cerâmica feldspática de cobertura, desenvolve-se uma nova geração de zircônia. Foram adicionados uma maior quantidade de ítrio, 4% em mol (4Y-PSZ) e 5% em mol (5Y-PSZ) produzindo assim, zircônias parcialmente estabilizadas na fase cúbica, aumentando os cristais cúbicos permitindo uma transmissão de luz superior, uma vez que uma restauração monolítica 3Y-TZP tradicional seria muito opaca a ponto de não reproduzir a naturalidade de dentes naturais⁹.

Têm sido desenvolvidos blocos de zircônia multicamadas e ultra translúcidos para aprimorar as características estéticas de zircônias monolíticas a fim de reproduzir o dente natural, com camadas incisais e de dentina com leves transições. As zircônias ultra translúcidas possuem 5 mol% de ítrio que a estabiliza na fase cúbico onde os grãos são de maior tamanho e a luz é melhor transmitida, além de apresentar pequena ou quase nenhuma transformação de fase e não cau-

sando os problemas que a 3Y-TZP possui, sendo usada em regiões anteriores¹⁴.

A zircônia é um material quimicamente inerte e de baixa energia. Quando utilizada na prótese dentária, é necessário realizar tratamentos na superfície para garantir a união entre a restauração e a estrutura dentária. Para melhorar a aderência entre a zircônia e o cimento resinoso, diversos protocolos de tratamento de superfície têm sido sugeridos, como jateamento com óxido de alumínio (Al₂O₃) ou utilização de primers com silano e metacrilato de dihidrogenofosfato (MIDP), ou ainda uma combinação dos dois¹⁵.

Devido a sua estrutura a zircônia não é sensibilizada pelo ácido fluorídrico, e para que haja adesão a um determinado tipo de substrato, são necessários diferentes tipos de condicionamento de sua superfície. Para melhorar a adesão a substratos, uma alternativa para alterar a superfície de zircônia é o jateamento de partícula de óxido de alumínio, contudo pode induzir tensões na cerâmica a base de zircônia e provocar micro defeitos. Um outro tipo de jateamento que mostra resultados mais promissores e coesos é o de óxido de alumínio revestido por sílica ou silicatização, o que faz com que a superfície da cerâmica a base de zircônia se torne quimicamente mais reativa a resinas por meio de silanos que se ligam a sílica depositada formando uma forte união chamada siloxanas¹⁶.

O jateamento provoca irregularidades na superfície e melhora a molhabilidade, após isso está indicado a utilização de um primer contendo monômeros fosfatados como o 10-MDP (10-metacrilato de hidróxido de dihidrogenofosfato). Isso porque o MDP favorece uma ligação iônica estável com a YTZP. Porém, se o profissional estiver utilizando um sistema multicomponente, essa interação clínica entre a molécula MDP e o óxido de zircônio pode ser comprometida¹⁷.

No que se refere aos cimentos, podem ser utilizados para cimentação de peças em zircônia os cimentos convencionais, como o fosfato de zinco, ou cimentos resinosos (duais ou convencionais). Os cimentos resinosos promovem uma melhor integridade marginal da cimentação, além disso uma opção é combinar o primer com MDP com cimentos resinosos que também contenham MDP para aumentar a resistência de união da reabilitação oral. A adesão não parece ser um obstáculo para a indicação desta zircônia em áreas não retentivas, o que a torna um material promissor para aplicabilidade em laminados cerâmicos, adotando uma abordagem mais conservadora. Porém, como

o 5Y-PSZ foi desenvolvido recentemente, são necessários mais estudos que avaliem suas propriedades e diferentes situações clínicas para que o dentista escolha este material com segurança na prática clínica⁹.

Ressalte-se que apesar dos avanços alcançados com restaurações de zircônia esteticamente translúcidas e de alta qualidade, sua indicação em diferentes cenários clínicos deve ser considerada com cautela, pois adquirir maior adesão a esse material ainda é um desafio.

CONCLUSÃO

Após análise dos autores ora pesquisados, a presente revisão de literatura evidenciou que para suprir as carências dos sistemas cerâmicos existentes no mercado, surgiram as zircônias odontológicas ultra translúcidas. Dentre as vantagens descritas, destacaram-se propriedades mecânicas superiores às cerâmicas odontológicas tradicionais. Por outro lado, sua resistência flexural foi descrita como reduzida, pois foi a cerâmica com a menor resistência à flexão entre as gerações de zircônia, mesmo assim podem ser indicadas tanto para procedimentos restauradores estéticos anteriores, como também para posteriores.

REFERÊNCIAS

1. DeCS/MeSH Descritores em Ciências da Saúde [Internet]. São Paulo: OPAS; 2023 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <https://decs.bvsalud.org>

2. Almeida CC, Fernandes MCRC, Lima EMCX, Carvalho AO. Zircônia ultra translúcida: revisão de literatura. *J Dent Publ Health*. 2020;11(2):233-45.
3. Rodrigues JVM. Mechanical and structural characterization of ultra-translucent glassinfiltrated zirconia and survival after adhesive cementation [dissertation]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista; 2022.
4. Felberg RV, Bassani R, Pereira GKR, Bacchi A, Silva-Sousa YTC, Gomes EA, et al. Restorative possibilities using zirconia ceramics for single crowns. *Braz Dent J*. 2019;30(5):446-52.
5. Garcia FRL, Simonides CP, Costa C F, Souza CPF. Análise crítica do histórico e desenvolvimento das cerâmicas odontológicas. *RGO*. 2011;59(Supl 1):67-73.
6. Michailova M, Elsayed A, Fabel G, Edelhoff S, Zylla I-M, Stawarczyk B. Comparison between novel strength-gradient and color-gradient multilayered zirconia using conventional and high-speed sintering. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2020;111:20.
7. Andrade AO, Silva IVS, Vasconcelos MG, Vasconcelos RG. Cerâmicas odontológicas: classificação, propriedades e considerações clínicas. *Salusvita*. 2017;36(4):1129-52.
8. Marchry RV, Dapieve KS, Cadore-Rodrigues AC, Werner A, Jager N, Pereira GKR, et al. Mechanical characterization of a multi-layered zirconia: flexural strength, hardness, and fracture toughness of the different layers. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2022;135:105455.
9. Finck NS, Freitas MIM, Oliveira MEP, Bellotti MG, Marques VP, Nobre CFA. Propriedades e indicações clínicas das zircônias translúcidas: revisão narrativa. *Rev Eletr Acervo Saude*. 2020;12(11):e4637.
10. Packaesser MG, Aragonez GC, Soares PM, Borges ALS, Pereira GKR, Valandro LF, et al. High-versus low-viscosity resin cements: its effect on the load-bearing capacity under fatigue of a translucent zirconia. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2023;142:105829.
11. Wang L, Yu H, Hao Z, Tang W, Dou R. Investigating the effect of solid loading on microstructure, mechanical properties, and translucency of highly translucent zirconia ceramics prepared via stereolithography-based additive manufacturing. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2023;144:105952.
12. Cokic SM, Córdor M, Vleugels J, Meerbeek BV, Oosterwyck HV, Inokoshi M, et al. Mechanical properties-translucency-microstructure relationships in commercial monolayer and multilayer monolithic zirconia ceramics. *Dent Mater*. 2022;38(5):797-810.
13. Inokoshi M, Shimizubata M, Nozaki K, Takagaki T, Yoshihara K, Minakuchi S, et al. Impact of sandblasting on the flexural strength of highly translucent zirconia. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2021;115:104268.
14. Pereira GKR, Guilardi LF, Dapieve KS, Kleverlaan CJ, Rippe MP, Valandro LF. Mechanical reliability, fatigue strength and survival analysis of new polycrystalline translucent zirconia ceramics for monolithic restorations. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018;85:57-65.
15. Amarante JEV, Pereira MVS, Souza GM, Alves MFRP, Simba BG, Santos C. Roughness and its effects on flexural strength of dental yttria-stabilized zirconia ceramics. *Mater Sci Eng A*. 2019;739:149-57.
16. Zhang Y, Lawn BR. Novel zirconia materials in dentistry. *J Dent Res*. 2018;97(2):140-7.
17. Lima RBW, Barreto SC, Alfrisany NM, Porto TS, Souza GM, Goes MF. Effect of silane and MDP-based primers on physico-chemical properties of zirconia and its bond strength to resin cement. *Dent Mater*. 2019;35(11):1557-67.