

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Fernando Henrique Cavichiolo

**Uso da zircônia em infraestruturas de próteses dentárias:
possibilidades e limitações.**

CURITIBA

2014

Fernando Henrique Cavichiolo

Uso da zircônia em infraestruturas de próteses dentárias: possibilidades e limitações.

Monografia apresentada ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof^o.Dr. Sérgio Rocha Bernardes

CURITIBA
2014

Fernando Henrique Cavichiolo

Uso da zircônia em infraestruturas de próteses dentárias: possibilidades e limitações.

Presidente da banca (Orientador): Profº.Dr. Sérgio Rocha Bernardes

BANCA EXAMINADORA

Profª: Dra. Ivete Aparecida de Mattias Sartori

Profº: Dr. Vitor Coró

Aprovada em: 24/06/2014

Agradecimentos

A Deus pela dádiva da vida.

Aos meus pais, pela criação, educação, amor, e oportunidades que me deram em minha vida.

Ao meu irmão, Dr. Julio César Cavichiolo, pelo suporte e exemplo.

Aos meus queridos amigos pelos momentos bem aproveitados.

Aos meus mestres, que humildemente transmitiram o seu vasto conhecimento e suas experiências, sendo fundamental em minha formação profissional e também pessoal.

Aos meus colegas, que compartilharam esses momentos de aprendizagem em um ambiente saudável e respeitoso, com os quais também tive um aprendizado.

Aos pacientes pela confiança e pela oportunidade de exercer essa bela profissão.

Sumário

Resumo	
1. Introdução.....	07
2. Revisão de Literatura.....	09
3. Proposição	23
4. Artigo Científico.....	24
5. Referências.....	39
6. Anexo.....	41

Resumo

Devido ao significativo aumento na exigência dos pacientes, principalmente em relação à parte estética, a zircônia entrou na odontologia e vem sendo muito utilizada nessa área. É um material biocompatível, de alta resistência, que possui uma facilidade de aplicação da cerâmica e também uma naturalidade e estabilidade de cor, o qual proporcionou um elevado ganho em estética das próteses dentárias. Porém, sua indicação deve ser avaliada com cautela, levando em conta os riscos que cada caso pode apresentar. Espaço interoclusal, atividade parafuncional, risco à cárie e doença periodontal, qualidade do laboratório de prótese são fatores que precisam ser avaliados no planejamento de uma prótese dentária em zircônia. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é fazer uma revisão crítica com demonstração de caso clínico, do uso da zircônia em próteses dentárias, levando em consideração suas propriedades físicas e químicas, juntamente com as características do paciente, para então avaliar suas vantagens e limitações.

Palavras - Chave: Coroas, Implantes Dentários, Prótese Dentária.

Abstract

Due to the significant increase in the demand of patients, particularly in relation to aesthetics, zirconia entered in dentistry and has been widely used in this area. It is a biocompatible material, high strength, which has an ease of application of ceramic and also a naturalness and color stability, which provided a high gain in the aesthetic dentures. However, your statement should be evaluated with caution, taking into account the risks that each case may present. Interocclusal space, parafunctional activity, risk for dental caries and periodontal disease, quality of the dental lab are factors that need to be evaluated in planning a dental zirconia. Thus, the objective of this study is to critically review with demonstration of clinical case, the use of zirconia dental prostheses, taking into account their physical and chemical properties, along with patient characteristics, and then evaluate their advantages and limitations.

Key Words: Crowns, Dental Implant, Dental Prosthesis.

1.Introdução

A história da zircônia começou no final dos anos sessenta, em um estudo com um biomaterial chamado zircônia tetragonal policristal. Há alguns anos que esse material entrou no campo da odontologia sendo aplicado como infraestrutura de próteses dentárias. O óxido de zircônio (zircônia), comumente utilizada na odontologia é tetragonal policristalino e estabilizado por ítria (CHOPRA, 2013).

Entre suas principais características estão a biocompatibilidade, dureza e facilidade estética por facilitar a aplicação cerâmica. Atualmente, a zircônia vem sendo muito utilizada para resolver casos estéticos, pelo fato de conseguir excelentes resultados em relação à naturalidade da cor e estabilidade desta (ANCHIETA et al., 2012). Vários estudos estão sendo feitos para avaliar a resistência das próteses dentárias em zircônia e os resultados apresentados foram positivos (KOLLAR et al., 2008; CORREIA et al., 2009; LIM et al., 2010; GUESS, ATT & STRUB 2012; RINKE et al., 2013; LARSSON & WENNERBERG 2014).

As próteses dentárias em zircônia podem ser utilizadas em diversas circunstâncias. Podem ser aplicadas em casos estéticos, com coroas unitárias, para a reposição de algum elemento anterior perdido ou agenesia, ou mesmo uma coroa unitária de um elemento posterior. Assim como pode ser utilizada em casos de reabilitações orais, com próteses extensas, como pontes fixas ou prótese protocolo. A zircônia é confeccionada através do sistema CAD-CAM, onde o modelo é escaneado por um *software* e feito o desenho da peça, para então a estrutura ser confeccionada.

Apesar disso, comparado às coroas metalocerâmicas, as coroas em zircônia apresentam resultados inferiores no que se diz respeito à resistência a fratura (BONFANTE et al., 2010; MARTÍNEZ-RUS et al., 2012) e adaptação marginal

(HOSSEINI et al., 2011). As coroas em zircônia são mais volumosas, devido à espessura necessária para sua confecção.

A presença de uma restauração cerâmica como antagonista e atividade parafuncional, bem como a presença de implantes como suporte exigem alguns parâmetros de risco que devem ser levados em conta (KOENIG et al., 2013).

Sua indicação deve ser avaliada, levando em conta os riscos de doença cárie e doença periodontal do paciente, assim como atividade parafuncional e da oclusão como um todo, desde contato dentário, espaço interoclusal, força da musculatura responsável pelos movimentos mandibulares e posição mandibular junto à fossa temporal.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura buscando compreender melhor as indicações e possibilidades de uso seguro da zircônia na reabilitação oral.

2. Revisão de Literatura

Kollar et al⁹., em 2008, avaliaram o uso de cerâmica de alta resistência para as diferentes indicações protéticas. Cinquenta e dois pacientes receberam reconstruções em zircônia suportadas por implantes ou dentes durante um período de 2 anos. Foram instaladas um total de 262 próteses. A tecnologia Procera (Nobel Biocare, Suíça) foi aplicada para fabricação das peças em zircônia. Para a cimentação foi utilizado o cimento resinoso Panavia (Kuraray, Japão) para as próteses suportadas por implante e o Variolink (Ivoclar, Liechtenstein) ou Ketac-Cem (3M ESPE, Estados Unidos) para as próteses suportadas por dentes. Os resultados observaram que nenhum implante foi perdido. Dois dentes, ambos coroas unitárias foram perdidos por causa de fratura horizontal em um paciente com bruxismo, após 13 e 16 meses. As coroas de zircônia mantiveram-se intactas. Não houve desenvolvimento de cárie ao longo do estudo. Três coroas sobre implantes e uma sobre dente mostraram ligeira recessão marginal. Em geral a pontuação para dentes era um pouco melhor, tanto em forma quanto em cor. Cinco coroas posteriores apresentaram lascas. Concluiu-se com esses casos preliminares que a tecnologia CAD/CAM para produzir estruturas de zircônia pode ser utilizada em uma variedade de casos protéticos, suportada tanto por dente quanto por implante.

Correia et al⁵., em 2009, analisaram a distribuição de tensões em próteses parciais fixas em cantilever após aplicação de cargas simuladoras da mastigação, de forma a otimizar o seu desenho. Obteve-se a infraestrutura de uma prótese parcial fixa em cantilever no sistema CAD/CAM Everest Kavo v2.0, considerando 2 materiais: titânio e zircônia, com conectores de 5,8 milímetros quadrados e 9,05 milímetros quadrados. Foi distribuída uma carga de 500 N pela prótese parcial fixa, sendo 125 Newtons por dente. Os resultados obtidos usando uma carga de 125 Newtons sobre a face oclusal do cantilever da prótese parcial fixa em zircônia, apenas o braço de suporte molar com o conector menor com área 5,8 milímetros quadrados excedeu o limite da resistência de

575 Mpa. Para o titânio, apenas as peças com área de conector 9,05 milímetros quadrados apresentou valores de tensão inferior ao limite de escoamento do titânio. Pode-se concluir que as infraestruturas de titânio em cantilever não suportam cargas mastigatórias máximas com uma área de conector de 5,28 milímetros quadrados e requerem conectores de áreas superiores. A zircônia geralmente suporta forças mastigatórias máximas devendo ter precaução quando a área dos conectores é reduzida para 5,28 milímetros.

Lim et al.¹³ em 2010, compararam a carga para fratura e falhas para coroas em zircônia cimentadas com diferentes agentes de cimentação. Vinte e quatro pilares foram conectados em análogos de implante e apertados a 35 Ncm e incluídos em um plano horizontal em acrílico autopolimerizável. Estruturas de cerâmica do primeiro pré molar inferior foram fabricadas a partir de zircônia estabilizada por ítrio assistida por computador (Everest ZS blank, Kavo, Alemanha) e depois revestida com porcelana feudspática (Cerabun, Novitake). Então as coroas foram divididas em 3 grupos de 8 e atribuídos os seguintes cimentos para cada grupo: cimento de óxido de zinco eugenol (Temp Bond, Kerr, Alemanha), cimento acrílico/uretano (cimentos Premier Implante) e cimento resinoso (Relyx Unicem, 3M ESPE, Estados Unidos). Então, as coroas foram expostas a 100.000 ciclos de carga mecânica num simulador mastigatório. Uma carga de 50N foi aplicada na cúspide vestibular. Todas as amostras foram submetidas a 15.000 ciclos de termociclagem entre 5 e 50 graus Celcius durante 10 segundos cada. Os dados foram analisados através do (ANOVA) e comparações múltiplas do teste de Tukey. Os resultados mostraram que o tipo de cimento teve uma influência sobre os valores de carga de ruptura, sendo o cimento resinoso o mais resistente e o óxido de zinco eugenol o menos resistente. O módulo de elasticidade dos cimentos e sua susceptibilidade a ciclagem térmica pode afetar a carga de fratura. Concluiu-se que o tipo de cimento teve um efeito significativo sobre a carga de fratura das coroas em zircônia suportadas por implante e que o cimento resinoso possui a maior resistência à carga de fratura.

Larsson, Steyern e Nilner¹¹, em 2010, avaliaram as características clínicas e desempenho de próteses fixas dentárias em cerâmica suportadas por implantes dentários. Foram selecionados pacientes com necessidade de reabilitação de arco total na mandíbula. Os critérios de exclusão foram: condições médicas ou psicológicas que impedissem a colocação do implante, dimensões ósseas insuficientes, higiene bucal insatisfatória e bruxismo. No antagonista, cinco pacientes usavam próteses fixas suportadas por implantes de arco total, quatro usavam próteses fixas suportadas por dentes em arco total e um paciente utilizava uma prótese parcial removível. Dez pacientes (6 mulheres e 4 homens) com idades entre 52 e 76 anos receberam próteses fixas em zircônia tetragonal estabilizada por ítrio fabricadas de acordo com a técnica Cercon, suportadas por 4 implantes (Astra Tech). Nove pacientes receberam próteses de 10 elementos e uma paciente recebeu uma prótese de 9 elementos. As próteses foram cimentadas com Panavia F2.0 em pilares de titânio preparados individualmente. As próteses foram avaliadas no início e depois de 12, 24 e 36 meses. Após 3 anos, todas as próteses estavam em uso e todos os pacientes satisfeitos com o tratamento. Nenhuma reabilitação havia fraturado. Foram observadas apenas lascas superficiais na cerâmica de revestimento em 9 pacientes (34 de 99 elementos). Os resultados destes 3 anos de estudo sugerem que próteses dentárias em zircônia suportadas por implantes fabricadas de acordo com a técnica Cercon deve ser visto como um tratamento alternativo com cautela. A melhor compreensão dos fatores que resultam em fraturas em forma de lascas da cerâmica de cobertura é necessária, em conjunto com mais estudos de acompanhamento, envolvendo maior número de pacientes, antes de o material e técnica serem recomendados para uso geral.

Bonfante et al³., em 2010, avaliaram a confiabilidade e fracasso para próteses em zircônia suportadas por implantes. Duas réplicas de implantes pilares (Nobel Biocare, Suíça) foram embutidas em resina acrílica, deixando 1 mm da linha de acabamento exposta. Estruturas Y-TZP (Lava, 3M ESPE, Estados Unidos) foram fabricadas através

do *software* LAVA CAD, que apresenta um modelo tridimensional. Outra peça foi fabricada em Paládio Prata. As peças foram revestidas com 1,5mm de cerâmica feldspática (Lava Ceram, 3M ESPE, Estados Unidos). Antes do teste mecânico, todas as próteses foram cimentadas (Relyx Unicem, 3M ESPE, Estados Unidos) nos implantes pilares e incubadas durante 48 horas em água para permitir a hidratação do bloco. O teste mecânico foi realizado com as amostras em uma inclinação axial de 30 graus. Foram realizados 100.000 ciclos a 300 N. Foram detectadas falhas de flexão e fissuras na área do conector, assim como trincas e lascas na cerâmica de revestimento. As próteses Y-TPZ e PdAg não demonstraram nenhuma diferença em termos de confiabilidade para 50.000 ciclos a 300 N. Contudo, houve uma redução significativa em termos de confiabilidade para as próteses em zircônia para 100.000 ciclos. Com base nos dados, concluíram que as próteses em zircônia suportadas por implantes são menos confiáveis quando comparadas às próteses em Paládio Prata.

Hosseini et al⁷., em 2011, compararam os resultados biológicos, técnicos e estéticos de coroas unitárias suportadas por implante em zircônia contra coroas metalocerâmicas. Trinta e seis pacientes com agenesia de pré molares foram tratados aleatoriamente com 38 coroas em zircônia e 37 coroas metalocerâmicas suportadas por implantes. Foi feito acompanhamento clínico e radiográfico por 1 ano. Resultados biológicos e técnicos, incluindo complicações, foram registrados. Após 1 ano de acompanhamento, nenhum paciente abandonou o caso e nenhum implante falhou. A perda óssea marginal não foi significativamente diferente entre zircônia e metalocerâmica (Zr: média de 0,08mm; MC: média de 0,10mm). Uma perda de retenção e uma lasca da cerâmica de revestimento foram registrados em 2 coroas metalocerâmicas. A adaptação marginal das coroas em zircônia foi significativamente menor que as coroas metalocerâmicas ($p=0,014$). A opinião profissional relatou que a cor das coroas em zircônia era melhor do que as coroas metalocerâmicas. Conclui-se que a perda óssea marginal e os resultados estéticos não foram significativamente diferentes entre zircônia e

metalocerâmica neste curto prazo de acompanhamento, embora as reações inflamatórias na mucosa periimplantar bem como adaptação marginal menos ideal foram mais frequentes para a zircônia em comparação com as coroas metalocerâmicas.

Anchieta et al¹ em 2012, relataram um caso clínico de uma paciente, dezessete anos de idade, apresentando agenesia dos elementos 12 e 22. A paciente apresentava crescimento facial completo, bom volume ósseo e espaços bilaterais equivalentes. Foram instalados 2 implantes (Nobel Replace NP treze milímetros) na região do 12, optando pela carga imediata, e do 22, optando pela carga tardia. O excelente perfil de emergência e a qualidade dos tecidos moles proporcionada pelos provisórios direcionou a utilização de transferentes personalizados. A reabilitação foi conduzida em ambos os lados com pilares de zircônia (Procera – Nobel Biocare, Suíça) e sobre eles foram confeccionadas coroas puras IPS e-max (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Os pilares foram instalados com torque de 35 N.cm e as coroas cimentadas (Variolink, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Os resultados clínicos e radiográficos um mês após a instalação das próteses comprovaram a adaptação no assentamento das peças e a qualidade no contorno dos tecidos gengivais. A excelência estética pode ser evidenciada pela harmonia do sorriso e pela naturalidade de cor, textura e brilho em comparação aos dentes adjacentes, e pela estabilidade do resultado após 1 ano. O sucesso foi obtido tanto para carga imediata quanto para carga tardia, sendo atribuído ao planejamento eletivo, visualizando o posicionamento tridimensional adequado dos implantes, a necessidade de utilização de procedimentos plásticos peri-implantares, e de pilares estéticos associados a coroas cerâmicas.

Schwarz et al¹⁸, em 2012, compararam a incidência de lascas em próteses dentárias suportadas por implante, sendo coroas unitárias em cerâmica com estrutura em zircônia e metalocerâmicas. Cento e cinquenta e três pacientes receberam 232 coroas unitárias suportadas por implantes. Cento e setenta e nove coroas tinham uma estrutura

de metal (liga de ouro) e 53 eram coroas em zircônia. Cento e doze implantes foram inseridos na maxila, 24 na região anterior e 88 em região posterior. Cento e vinte implantes foram colocados na mandíbula, 2 na região anterior e 118 na região posterior. Os pacientes retornaram após 6, 12 meses, e, em seguida, a cada ano. Solicitou-se aos pacientes consultar a clínica imediatamente após o reconhecimento de qualquer complicação. Durante o período de observação de até 5 anos e 8 meses, um total de 13 coroas em zircônia e 17 coroas metalocerâmicas sofreram lascas. Ao total, 10 coroas unitárias tiveram que ser refeitas, resultando na sobrevivência de 86,8% na zircônia e 98,3% na metalocerâmica. Neste estudo, a incidência de complicações também foi mais alta na região posterior da mandíbula. Concluiu-se que a sobrevivência e o sucesso de coroas unitárias em zircônia suportadas por implantes são significativamente inferiores às coroas metalocerâmicas, nas quais as lascas foram mais frequentes e resultou em maior necessidade de renovação.

Vanlioglu et al¹⁹., em 2012, avaliaram através de um estudo clínico, um pilar de zircônia experimental feito por encomenda com respeito à reação dos tecidos peri-implantares duros e moles em implantes estreitos. Foi realizado nos pacientes selecionados tratamento cirúrgico com implantes de titânio pré fabricados por um cirurgião com 15 anos de experiência. Após um período de osseointegração de 8 semanas, foram instalados os pilares de zircônia customizados (Zirkohnzahn, Steger). Restaurações em cerâmica pura foram construídas com Empress 2 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) e cimentadas com cimento resinoso (Variolink 2 – Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Os pacientes foram recolhidos no início do estudo, após 6 meses, 1 ano, e a cada 1 ano até completarem 5 anos. Os seguintes parâmetros foram avaliados. 1) índice de placa. 2) sangramento à sondagem. 3) profundidade de sondagem periimplantar. 4) perda óssea marginal. Um implante foi considerado um fracasso se exibiu uma linha radiolúcida periimplantar, sinal de mobilidade, sinais ou sintomas como dor ou infecção. Doze pacientes com falta dos incisivos laterais superiores foram

tratados, para um total de 23 implantes avaliados. A sobrevivência dos implantes após 5 anos do carregamento funcional foi de 100%. Não ocorreu fratura de pilar. A média de perda óssea marginal medida foi de 0,21mm após 5 anos em uso. Concluiu-se que pilares em zircônia customizados ofereceram estabilidade suficiente para suportar restaurações de cerâmica pura sobre implantes estreitos em regiões anteriores ao longo de um período de 5 anos. As reações dos tecidos moles e duros para a zircônia foram favoráveis.

Millen, Reuben e Ibbetson¹⁶, em 2012, avaliaram a influência da espessura da cerâmica de revestimento sobre a resistência à fratura de coroas em zircônia e coroas metalocerâmicas. Foram fabricados 30 *copings* em zircônia e 30 *copings* metálicos. Então fabricadas 10 peças em cada grupo de 0,5 mm , 1 mm, 1,5 mm. Cada grupo de 10 foi dividido em 2 grupos com espessura total de 3 e 4mm, incluindo a cerâmica de revestimento. As coroas foram cimentadas a um pilar de titânio com óxido de zinco. Foi utilizado um microscópio óptico para calcular a tenacidade à fratura e transferidas para um gabarito de cimentação onde foi aplicada uma carga estática axial de 5kg ao centro da superfície oclusal durante 3 minutos. Em seguida, foi utilizado um penetrador (Microvickers Hardness Tester DHV 1000) à 10N por 20 segundos. Os resultados revelaram uma diferença significativa entre zircônia e metal. As peças em metal com espessura do *copring* de 0,5mm apresentaram maior tenacidade à fratura. Mostrou-se uma correlação positiva com ambos em relação à espessura. Ocorreu um maior número de lascas nas amostras de zircônia. As tensões residuais também foram maiores para a zircônia, sendo mais suscetíveis à rachadura. Concluiu-se que, as tensões residuais, devido à incompatibilidade térmica entre o material do *copring* e a cerâmica de revestimento deve ser mínima. As peças em zircônia aparentam ter menos tenacidade à fratura do que as peças em metal. A incompatibilidade térmica aparentou causar uma queda maior na tenacidade à fratura do que as diferenças inerentes aos materiais utilizados.

Kreve et al¹⁰ em 2012, apresentaram um caso clínico de reabilitação com implantes e próteses dentárias na região de maxila. A paciente tinha 44 anos e estava com 8 implantes instalados em condições desfavoráveis. Havia próteses provisórias parafusadas diretamente sobre a plataforma dos implantes, com 3 anos de uso. Notava-se aparência de dimensão vertical diminuída. A estética facial estava desfavorecida. Optou-se por uma prótese com desenho dentogengival com restabelecimento da DVO. O planejamento foi confirmado pela observação da prótese provisória. Então foi confeccionada uma prótese com barra fresada em titânio e coroas unitárias em zircônia, que foram cimentadas a mesma, e com estética rosa em acrílico. O resultado foi uma prótese estética e funcional, com uma restauração de fácil higienização, reversível e de simples reparo, trazendo melhora da qualidade de vida da paciente.

Augstin-Panadero et al², em 2012, avaliaram a taxa de fratura de coroas em zircônia comparado a coroas metalocerâmicas. Foram confeccionadas para este estudo 80 coroas, sendo 60 coroas em zircônia e 20 metalocerâmicas. Então foi realizado um teste de compressão utilizando uma máquina de ensaio Instron 4202. O aplicador descia sobre a amostra com uma velocidade de 0,5 mm/s exercendo uma força vertical contínua. A máquina era interrompida uma vez que a cerâmica de revestimento fraturava, e então a força que provocou a fratura era medida em Newtons. As amostras foram examinadas para identificar o tipo de falha: fratura na cerâmica de revestimento (lascas), adesiva (na interface cerâmica-metal), ou completa (fratura completa da coroa). As fraturas completas eram excluídas do estudo. Para analisar as estruturas internas das fraturas foram seccionados cortes para análise em microscopia eletrônica. Os resultados foram divididos em 2 grupos: 1. Resultados do teste de compressão; 2. Exame das fraturas. Os valores obtidos em ensaios de compressão foram os seguintes: ZirPress 1,818N, ZirCAD: 1,773N, Lava: 2,210N e metalocerâmica 2,310N. A análise das fraturas revelou que 71,66% das falhas mecânicas das coroas em zircônia foram lascas, enquanto 100% das falhas mecânicas para restaurações metalocerâmicas foram

adesivas. Concluiu-se que o comportamento mecânico do revestimento de porcelana em uma infraestrutura em zircônia é mais frágil do que em coroas metalocerâmicas, e quando força de carga exercida sobre essas restaurações apresentarem falha mecânica, isso ocorrerá no interior da cerâmica de revestimento. No tratamento de pacientes com maloclusão ou parafunções, não necessitando de alta estética, restaurações metalocerâmicas convencionais devem ser recomendadas para o seu melhor comportamento mecânico.

Guess, Att e Strub⁶, em 2012, apresentaram uma revisão sobre a utilização da zircônia como material de estrutura para coroas e pilares de implantes, em exames laboratoriais e desenvolvimentos, desempenho clínico e futuras tendências para a implantodontia. A zircônia foi introduzida para a odontologia no início de 1990. Cerâmicas de zircônia ganharam um interesse notável nas ciências biomédicas devido ao material ter favoráveis características físicas, mecânicas, biológicas e químicas. A zircônia é um material denso, monocristalino, possui uma baixa condutividade térmica, baixo potencial de corrosão e boa radiopacidade. A zircônia estabilizada por ítio (YTZP) apresenta alta resistência à flexão e tenacidade à fratura. As próteses cerâmicas em zircônia fabricadas com a tecnologia CAD/CAM vêm aumentando, tendo uma significativa confiabilidade e baixa no custo. Com isso, substituindo processos de fundição, soldagem e procedimentos laboratoriais convencionais. Notou-se que melhorar a sua resistência pode reduzir a incidência da cerâmica de recobrimento lascas. No entanto, as tentativas para melhorar as propriedades mecânicas e microestruturas da cerâmica de revestimento, com cerâmicas prensadas para estrutura de zircônia não resultou em um aumento da confiabilidade. Devido aos avanços tecnológicos, hoje é possível fabricar pontes fixas ou protocolos de cerâmicas em zircônia aparafusadas, obtendo reversibilidade. Porém, as possíveis complicações dessas restaurações incluem lascas da cerâmica de revestimento devido a disponíveis para avaliar a taxa de sobrevivência à longo prazo. Hoje em dia, a maioria dos fabricantes de implantes oferecem pilares em zircônia para

casos estéticos. Segundo os autores, pilares em zircônia reforçados com titânio se assemelham aos pilares de metal em relação à resistência, podendo ser uma alternativa para implante único na região anterior. Poucas informações são disponíveis sobre o desfecho clínico de pilares em zircônia. Com períodos de observação entre 6 meses e 4 anos, as taxas de sobrevivência de pilares de zircônia nesse estudo foram de 100%. Apesar de resultados encorajadores de curto prazo, existe uma necessidade para os dados clínicos de longo prazo sobre o resultado de pilares de zircônia. Para superar lascas e fraturas das coroas em zircônia, um novo material de revestimento foi descrito recentemente. Sinterização CAD/CAM do dissilicato de lítio, que aumentou significativamente a resistência mecânica das coroas. Porém necessitam-se mais estudos in vitro para serem clinicamente testados. Como atualmente evidências de dados clínicos de longo prazo estão em falta, a cautela em relação a extensas estruturas de zircônia é recomendada.

Martínez-Rus et al¹⁴., em 2012, avaliaram a resistência à fratura de coroas em cerâmica pura cimentada e pilares de implantes em titânio e zircônia. Foram personalizados 60 pilares de implantes para incisivos superiores direitos, sendo 30 para cada grupo. As coroas em cerâmica pura foram fabricadas usando 3 sistemas: dissilicato de lítio (CAD/CAM) (MDL), dissilicato de lítio prensado (PDL) e zircônia estabilizada por ítrio (YTZP). Um pedaço de papel alumínio com uma espessura de 0,5mm foi aplicado sobre as coroas. Ao serem cimentadas, as peças foram armazenadas a 37 graus Celcius durante 48 horas até o teste. Com isso, uma distribuição uniforme de carga foi conseguida até que uma fratura ou deformação ocorresse. A carga foi aplicada a uma velocidade de 0,5 milímetro/minuto na borda incisal. A carga de fratura foi calculada em Newton pelo software (Trapézio X software, Shimadzu). Após testes de resistência à fratura, os tipos de falha foram observados por 2 operadores e classificadas da seguinte forma: 1-fratura completa da coroa sem destruição do pilar. 2- apenas fratura do pilar sem destruição da coroa. 3-fratura do parafuso. 4-fratura da coroa e do pilar. 5-distorção da

cabeça do implante. Nos resultados apresentados, Ti-MDL apresentou a maior resistência à fratura. Todos os sistemas cerâmicos combinados com pilares de titânio apresentaram valores significativamente maiores do que com pilares em zircônia. O sistema de coroa MDL mostrou maior resistência à fratura tanto para o pilar de titânio quanto para o pilar em zircônia. Enquanto Ti-MDL e PDL fraturaram coroas sem fratura do pilar. A combinação Zr-YTZP apresentou apenas fratura do pilar. Em Zr-MDL e PDL houve fratura tanto da coroa quanto do pilar. Em Ti-YTZP ocorreu apenas a distorção da cabeça do implante. Concluiu-se que a maior resistência à fratura foi obtida com os pilares de titânio restaurados com coroas MDL. Os pilares de titânio em geral apresentaram melhor durabilidade do que os pilares em zircônia.

Martínez-Rus et al¹⁵., em 2013, avaliaram a discrepância marginal de coroas cerâmicas cimentadas sobre implantes. Sessenta pilares de implantes personalizados para 1 incisivo central superior direito foram fabricados em titânio e zircônia, sendo 30 para cada. As coroas foram cimentadas aos seus pilares de implantes e a discrepância marginal foi medida antes e depois da cimentação para obter a diferença. As peças cimentadas foram armazenadas a 37 graus Celcius durante 48 horas. Utilizou-se de microscopia eletrônica de varredura digitalizada (S-2500, Hitachi) e para padronizar a análise marginal, pontos de referência foram previamente marcados. Foram utilizados 3 tipos de cerâmica: dissilicato de lítio (CAD/CAM) (MLD), dissilicato de lítio prensado (PLD) e zircônia estabilizada por ítrio (Y-TZP), sendo 10 por grupo. As discrepâncias marginais foram significativamente influenciadas pelo sistema de coroa e cimentação, mas o material não afetou significativamente os resultados. Coroas Y-TZP, tanto em titânio quanto em zircônia, apresentou a menor média de discrepância marginal antes e após a cimentação. Antes da cimentação, coroas PLM mostraram maior média de abertura marginal, tanto para titânio como para a zircônia. Após a cimentação, tanto os pilares em titânio quanto os pilares em zircônia com coroas MDL apresentaram os

maiores valores. Concluiu-se que coroas Y-TZP demonstraram adaptação marginal mais favorável tanto para o titânio quanto para a zircônia, antes e após a cimentação.

Rinke et al¹⁷., em 2013, avaliaram o desempenho clínico de coroas de molares em zircônia e metalocerâmicas. Cinquenta e três pacientes foram tratados com coroas metalocerâmicas (liga nobre + porcelana de baixa fusão) ou coroas em zircônia Cercon (Sistema Degu Dent, Alemanha). Foram instaladas 100 coroas (48 metalocerâmicas e 52 em zircônia) observadas periodicamente durante 3 anos. A sobrevivência em função do tempo, o sucesso e as taxas de defeitos na cerâmica de revestimento foram calculados de acordo com o método de Kaplan-Meier e analisados em relação à técnica de fabricação da coroa. Três falhas completas (metalocerâmica: 1, zircônia: 2) foram registrados e a taxa de sobrevivência após 3 anos foi (metalocerâmica: 97,6%, zircônia: 95,2%). Na metalocerâmica 90,9% das coroas permaneceram livres de eventos (duas fraturas de cerâmica, um tratamento endodôntico), enquanto que a taxa de sucesso para a zircônia foi de 86,8% (duas fraturas de cerâmica, um tratamento endodôntico, uma cárie secundária). Não houve diferenças significativas na sobrevivência, sucesso e taxas de fratura, considerando as limitações do estudo, demonstrando não haver aumento do risco de fratura ou tratamento endodôntico para a restauração de zircônia.

Chopra⁴, em 2013, realizou uma revisão de literatura sobre a zircônia. A história da zircônia começou no final dos anos sessenta, em um estudo com um biomaterial chamado zircônia tetragonal policristal (TZP). Devido ao seu alto ponto de fusão e baixa expansão térmica, foi usado para envolver elementos de combustível nuclear e próteses de quadril. Há alguns anos entrou no campo da odontologia para o desempenho de *copings* cerâmicos. O tipo de zircônia utilizada na odontologia é a zircônia tetragonal policristalina reforçada por ítrio (Y-TZP). As principais propriedades da zircônia são a biocompatibilidade, dureza e estética. Hoje já são fabricados implantes em zircônia, e estes superam os implantes em titânio nos seguintes aspectos: estética: embora a maior

parte do implante é incorporado dentro do osso, o titânio algumas vezes mostra uma linha escura na margem gengival. Higiene: implantes e coroas em cerâmica são conhecidos por manter menos placa e cálculo do que o titânio. Biocompatibilidade: é um material inerte com um baixo potencial alérgico. Resistência à corrosão: implantes dentários de zircônia possui um risco mínimo de corrosão. Porém, os implantes de zircônia são relativamente novos no mercado, e ainda estão sendo altamente avaliados para os riscos e problemas. Um dos principais riscos com estes implantes é a radioatividade. Eles podem conter uma certa quantidade de isótopos radioativos, o que pode levar a um aumento da possibilidade de vários tipos de câncer bucal. Uma desvantagem das coroas em zircônia pode ser o efeito abrasivo gerado devido a dureza do material, provocando atrito contra a raiz do dente afetado, bem como os outros dentes.

Koenig et al⁸, em 2013, avaliaram coroas com a infra estrutura em zircônia, correlacionando as falhas com parâmetros clínicos e identificando e analisando lascas usando análise fractográfica. Foram avaliadas 147 coroas em zircônia, suportadas por dentes, suportadas por implantes e próteses parciais fixas. Foram avaliados os resultados biológicos, fatores de risco oclusais como relações oclusais e hábitos parafuncionais. A análise fractográfica SEM foi realizada utilizando a técnica de réplica intra-oral. A taxa de sobrevivência das próteses foi de 93,2%, a taxa de sucesso estimada através do método Kaplan-Meier foi de 52,66%. A taxa de fratura foi de 2,7% e de lascas foi de 15%. A maioria das análises fractográficas revelaram que as fraturas foram originadas por rugosidade da superfície oclusal. Alguns parâmetros foram mostrados que podem influenciar significativamente na fratura da cerâmica: a ausência de uma placa noturna oclusal ($p=0,0048$), a presença de uma restauração cerâmica como antagonista ($p=0,013$), a presença de atividade parafuncional ($p=0,018$) e a presença de implantes como suporte ($p=0,026$). Os resultados confirmam que as lascas são as primeiras causas de falhas na zircônia. Também é destacada a importância dos parâmetros clínicos em

relação a estes problemas. As falhas podem ser reduzidas tendo em conta vários parâmetros de risco, tais como a presença de uma restauração cerâmica como antagonista, a presença de atividade parafuncional e a presença de implantes como suporte. O uso de uma placa noturna oclusal também pode diminuir a taxa de insucesso.

Larsson et al¹², em 2014, fizeram uma revisão de literatura com o objetivo de avaliar o sucesso clínico documentado sobre coroas com infra estrutura em zircônia. Foram pesquisados em bancos de dados eletrônicos incluindo *PubMed*, *Cochrane Library* e *Science Direct*. Foi pesquisado o desempenho clínico de coroas com as infraestruturas em zircônia sobre dentes ou suportadas por implantes. A busca eletrônica foi complementada por pesquisas manuais das bibliografias de todos os artigos de texto e também com a pesquisa das seguintes revistas: *International Journal of Prosthodontics*, *Journal of Oral Rehabilitation* e *Maxillofacial implants*, *Clinical Oral Implants Research*. A busca resultou em 3.216 títulos. Baseado em critérios pré estabelecidos, 42 artigos completos foram obtidos. Na análise da tabela de vida, as taxas de sobrevida reveladas após 5 anos foi de 95,9% para coroas suportadas por dentes e 97,1% para coroas suportadas por implante. Para as peças suportadas por implantes, as regiões mais comuns para o fracasso foram fraturas na cerâmica de revestimento. Para próteses suportadas por dentes as razões para o fracasso foram comuns em fraturas da cerâmica de revestimento, perda de retenção, problemas endodônticos e periodontais. Os resultados sugerem que a taxa de sucesso de coroas à base de zircônia é adequada, similar e comparável ao de coroas metalocerâmicas convencionais. No entanto, esses resultados são com base em um pequeno número de estudos. São necessários estudos com grandes grupos de pacientes e longos tempos de acompanhamento antes de recomendações gerais para o uso de restaurações à base de zircônia.

3. Proposição

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura a respeito das propriedades, características, indicação e correta aplicação da zircônia em próteses dentárias, discutindo suas possibilidades e limitações de uso, com relatos de alguns casos clínicos para ilustração.

4. Artigo Científico

Artigo elaborado segundo as normas da revista *Prosthesis Laboratory in Science*.

Uso da Zircônia em infraestruturas de próteses dentárias: possibilidades e limitações.

Use of zirconia in infrastructure denture: possibilities and limitations

Fernando Henrique Cavichiolo¹

Ivete Aparecida de Mattias Sartori²

Sérgio Rocha Bernardes³

¹ Graduado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba/PR. Cursando especialização em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

² Mestre e Doutora em Reabilitação Oral pela USP - Ribeirão Preto/SP.

³ Mestre em Reabilitação Oral pela Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia/MG; Doutor em Reabilitação Oral pela USP- Ribeirão Preto/SP.

Endereço do autor:
Fernando Henrique Cavichiolo
Av. Brasília, 4889, Curitiba/PR
fernandohcavi@hotmail.com

Resumo

Devido ao significativo aumento na exigência dos pacientes, principalmente em relação à parte estética, a zircônia entrou na odontologia e vem sendo muito utilizada nessa área. É um material biocompatível, de alta resistência, que possui uma facilidade de aplicação da cerâmica e também uma naturalidade e estabilidade de cor, o qual proporcionou um elevado ganho em estética das próteses dentárias. Porém, sua indicação deve ser avaliada com cautela, levando em conta os riscos que cada caso pode apresentar. Espaço interoclusal, atividade parafuncional, risco à cárie e doença periodontal, qualidade do laboratório de prótese são fatores que precisam ser avaliados no planejamento de uma prótese dentária em zircônia. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é fazer uma revisão crítica com demonstração de caso clínico, do uso da zircônia em próteses dentárias, levando em consideração suas propriedades físicas e químicas, juntamente com as características do paciente, para então avaliar suas vantagens e limitações.

Descritores: Coroas, Implantes Dentários, Prótese Dentária.

Abstract

Due to the significant increase in the demand of patients, particularly in relation to aesthetics, zirconia entered in dentistry and has been widely used in this area. It is a biocompatible material, high strength, which has an ease of application of ceramic and also a naturalness and color stability, which provided a high gain in the aesthetic dentures. However, your statement should be evaluated with caution, taking into account the risks that each case may present. Interocclusal space, parafunctional activity, risk for dental caries and periodontal disease, quality of the dental lab are factors that need to be evaluated in planning a dental zirconia. Thus, the objective of this study is to critically review with demonstration of clinical case, the use of zirconia dental prostheses, taking into account their physical and chemical properties, along with patient characteristics, and then evaluate their advantages and limitations.

Descriptors: Crowns, Dental Implant, Dental Prosthesis.

Introdução

A zircônia é um material odontológico muito bem indicado para reabilitações dentárias devido a sua capacidade em resistir às forças mecânicas intra orais^{7,12,13,16}, juntamente com o bom resultado estético que se consegue obter com essas coroas¹⁰. Além de ser um material biocompatível que apresenta boa interação com os tecidos periodontais e periimplantares, que ajudam a manter o equilíbrio e a saúde do meio bucal^{4,18}.

Quando uma reabilitação oral é planejada, é necessário pensar em aspectos mecânicos e funcionais relacionados ao material empregado. A zircônia apresenta alta dureza, o que lhe capacita a resistir à campos de tensões. Porém, para essa funcionar bem, é necessária uma espessura mínima de zircônia que acaba sendo mais volumosa em relação às coroas em metal. Por isso que em caso de dentes, precisa-se de um desgaste maior no preparo resultando em espaço para a peça.

Em caso de segmento anterior, aonde a estética é fundamental, coroas em zircônia vêm apresentando excelentes resultados estéticos por conseguir naturalidade e estabilidade de cor, além de boa textura e brilho. Possui a característica de opacidade, que conseguem mascarar bem o metal de um núcleo ou um escurecimento do dente¹⁰.

Porém, sua indicação deve ser avaliada, levando em conta os riscos de doença cárie e doença periodontal do paciente, assim como atividade parafuncional e da oclusão como um todo, desde contato dentário e espaço interoclusal. Nesses casos, coroas em metal podem ter melhor indicação.

O objetivo desse trabalho é apresentar alguns casos clínicos capazes de ilustrar as indicações e formas de uso das infraestruturas em zircônia na clínica odontológica.

Casos clínicos:

Caso clínico 1:

Com um provável erro de fundição do metal ou o uso de uma liga metálica inadequada, a prótese sofreu oxidação e conseqüentemente fratura da peça. Uma infraestrutura em zircônia não sofreria esse problema, pois a zircônia é um material que não sofre oxidação e possui resistência à corrosão (Figura 1). A coroa fraturada foi removida (Figura 2).



Figura 1- Coroa metalocerâmica com adaptação direta ao implante, fraturada e oxidada.

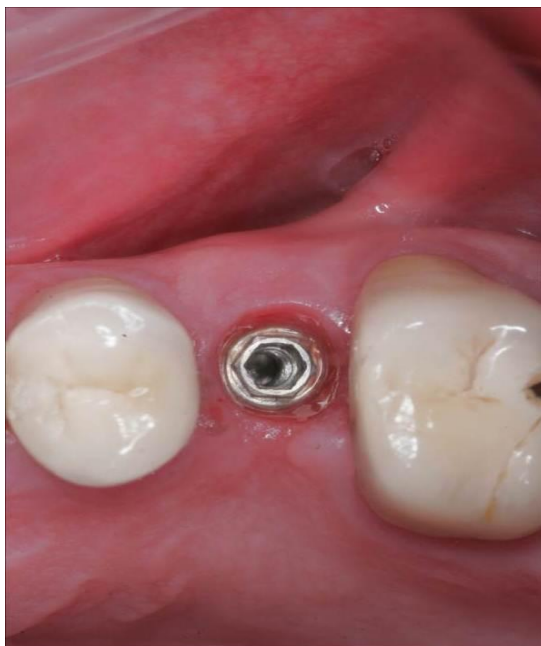


Figura 2- Foto do implante, onde será confeccionada outra coroa.

Então foi confeccionada uma nova coroa, agora em zircônia (Figura 3).



Figura 3 – Nova coroa feita em zircônia.

E instalada a coroa em zircônia sobre o implante (Figura 4).



Figura 4 – Foto final.

Caso clínico 2:

Paciente buscou atendimento para reabilitação dos elementos dentários 11 e 21, necessitando de implantes. O intermediário escolhido para esse caso foi o munhão metálico, por ser um dente anterior, uma prótese cimentada apresenta vantagem na estética (Figura 5).



Figura 5- Munhão metálico e prova do *coping* em zircônia.

Então foi decidido restaurar os dentes com coroas com infraestrutura em zircônia, sendo confeccionados os *copings* em zircônia (Figura 5).

Ao final, foram obtidas 2 coroas de incisivos centrais superiores, apresentando detalhamento do dente e naturalidade de cor, além de harmonia com os tecidos adjacentes (Figura 6).



Figura 6- Foto final.

Caso clínico 3:

Paciente chegou para fazer uma reabilitação estética anterior. Foi planejado coroas nos dentes 13 ao 23. Os dentes 11 e 12 apresentavam o substrato bem escurecido na férola e também núcleo metálico fundido (Figura 7).



Figura 7- Dentes 11 e 12 com substrato escurecido e núcleo metálico fundido.

Nesse caso a zircônia é muito bem indicada, pela sua característica de opacidade para mascarar o substrato escurecido e o núcleo metálico fundido. Então foram confeccionados os *copings* em zircônia (Figura 8).



Figura 8- Prova dos *copings* em zircônia.

Ao final o paciente foi reabilitado com coroas em zircônia de canino à canino na região anterior superior, apresentando um excelente resultado estético, passando despercebido o substrato escurecido com o núcleo metálico fundido nos dentes 11 e 12 (Figura 9).



Figura 9- Foto final.

Caso clínico 4:

Paciente com 4 implantes de hexágono externo na região anterior superior, precisando repor os elementos 13 ao 23. O implante que suporta o dente 13 está sobre a região da papila (Figura 10).



Figura 10- Foto inicial (vista oclusal).

Foi escolhido fazer as próteses dentárias com a infraestrutura em zircônia, para poder mascarar a cinta metálica do implante que estava mal posicionado na região da papila (Figura 11).



Figura 11- Próteses dentárias dos dentes 13 ao 11 e 21 ao 23 com infraestrutura em zircônia.

Ao final do trabalho, o objetivo de esconder o metal do implante foi atingido, e as coroas apresentaram naturalidade de cor em relação aos dentes adjacentes (Figura 12).



Figura 12- Foto final.

Caso clínico 5:

Paciente necessitando de reabilitação do arco superior, apresentando apenas os dentes 13, 26 e 27. Foram instalados 7 implantes nos espaços protéticos, sendo 3 implantes na região do 14 ao 16 e 4 implantes na região do 12 ao 25. Foi feito preparo nos dentes 13 e 26. A escolha para esse caso foi de próteses com infraestrutura em zircônia com a finalidade de um melhor resultado estético (Figuras 13 e 14).



Figura 13- Foto inicial.



Figura 14- Prova da infraestrutura em zircônia nos implantes.

O resultado final foi de uma reabilitação de arco superior com próteses de excelente estética, função e em harmonia com os tecidos adjacentes (Figura 15).



Figura 15- Foto final.

Discussão

A implantodontia e a prótese dentária caminham juntas, e essa integração vem sendo muito comum em casos de reabilitação de arco total. Com aproximadamente 8 implantes na maxila e 5 na mandíbula, consegue-se suportar uma prótese protocolo ou até mesmo uma prótese fixa extensa, com sua infra estrutura podendo ser em metal ou zircônia. Muito se estuda a capacidade dessas próteses em resistir às forças mastigatórias, principalmente nas regiões de conectores, onde geralmente ocorrem as fraturas⁵. Assim, em casos em que é diagnosticada a possibilidade de uma reabilitação de arco total cerâmica com implantes dentários, pode-se indicar a segmentação da prótese, geralmente em até 4 partes. O objetivo seria minimizar os problemas decorrentes da fratura de uma cerâmica, por exemplo. Com a segmentação se elimina o risco de se perder uma peça inteira, perdendo-se estruturas parciais¹⁰.

Em relação às próteses dentárias metalocerâmicas, as próteses em zircônia apresentam uma estética melhor, porém uma resistência à fratura menor. Fraturas nas peças em zircônia são pequenas perdas da cerâmica de revestimento^{2,11,15,17}. Em comparação as peças metal *free*, a zircônia seria uma opção mais resistente e quanto à estética deve-se analisar a indicação. Se a coroa é sobre dente e o remanescente dentário não for escuro, uma coroa metal *free* teria melhor indicação. Se houver a necessidade de mascarar um núcleo metálico fundido ou um remanescente dentário escurecido, pode-se optar pelo *coping* em zircônia.

Como a estética é muito exigida nos dias de hoje, o uso da zircônia também vem sendo utilizado nas reabilitações orais extensas. Já estão sendo confeccionadas inclusive com barra fresada em titânio e/ coroa unitárias em zircônia, obtendo um melhor resultado estético da cerâmica¹⁰. Porém essa estética entra em questão, quando avaliamos uma perda fisiológica das bases ósseas de forma mais severa, necessitando de estética rosa em acrílico para o reestabelecimento desta. É preciso avaliar a altura do

sorriso, para evitar que fique exposta a linha de separação do acrílico rosa com a mucosa.

Quando se vai fazer o uso de uma prótese com a infraestrutura em zircônia, é importante que sejam avaliados alguns fatores para uma correta indicação do material. É necessário avaliar se o paciente possui uma boa oclusão, espaço interoclusal suficiente para que a peça tenha a espessura necessária para suportar as cargas mastigatórias, e verificar a presença ou não de hábitos parafuncionais⁸.

A literatura mostra resultados muito próximos da zircônia, comparados com as metalocerâmicas, em relação à resistência à fratura³ e adaptação marginal⁷, sendo estes considerados insignificantes. É importante avaliar, quando sobre dente, a qualidade e a forma do preparo, pois isso interfere diretamente na resistência e adaptação da prótese. Quando sobre implante, essa preocupação é minimizada pelo fato de as peças serem pré-fabricadas, em um formato padronizado. A preocupação se dá pela escolha do sistema, nos quais temos diferentes níveis de adaptação.

A infraestrutura em zircônia exige um cuidado em sua confecção para que se faça um trabalho de qualidade, com boa adaptação marginal, um desenho correto da peça para obter uma boa resistência às cargas mastigatórias, sendo assim, a melhor maneira de trabalhar com a zircônia seria em sistemas CAD/CAM, pois a zircônia não permite solda, ao contrário do metal, que pode ser confeccionado em laboratórios com equipamentos mais simples, por ser um material menos sensível de se trabalhar^{6,14}. Espaços internos maiores dependem do sistema utilizado e do controle de qualidade. A zircônia pode ser cimentada com cimento resinoso ou cimento de fosfato de zinco.

A zircônia vem sendo utilizada também para componentes de implantes, resolvendo casos estéticos com harmonia de sorriso e naturalidade de cor¹. Porém, com esses componentes os cuidados devem ser redobrados para se evitar fraturas ou danificar o implante. Esses pilares em zircônia estão sendo reforçados por titânio, e com

isso, a sua resistência esta se assemelhando a de um pilar em metal. Mas ainda há poucos estudos sobre esses casos, e também muito pouco tempo, necessitando de trabalhos de longo prazo para uma melhor avaliação⁶. Para pacientes com atividade parafuncional, é indicado o uso de placa para proteger as peças⁸.

Conclusão

A revisão de literatura evidenciou relatados evidenciam os avanços estéticos nas próteses dentarias com o uso da infraestrutura em zircônia. Em sua correta indicação, pode ser utilizada em diversas situações, principalmente naquelas em que a estética é desfavorável. É um material que apresenta boa relação com os tecidos adjacentes. Os resultados finais demonstraram uma harmonia de sorriso, valorizando a reprodução de detalhes, reestabelecendo a função e a estética.

Referências

1. Anchieta RB, Machado LS, Pita MS, Dos Santos PH. Surgimento de registro de perfil para imitar os dentes naturais na região estética. *Rev Dental Press Estét.*2012;9(3):70-76.
2. Augstin-Panadero R, Fons-Font A, Román-Rodríguez JL, Granell-Ruíz M, Rio-Highsmith J, Solá-Ruíz MF. Zirconia versus metal: a preliminary comparative analysis of ceramic veneer behavior. *Int J Prosthodont.*2012;25(3):294–300.
3. Bonfante EA, Coelho PG, Navarro JM Jr, Pegoraro LF, Bonfante G, Thompson VP, et al. Reliability and failure modes of implant-supported Y-TZP and MCR three-unit bridges. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010;12 (3):235-243.
4. Chopra PS. Zirconia- the wonder material in dentistry. *Guident.* 2013;6(11):20-21.
5. Correia ARM, Fernandes JCP, Campos JCR, Vaz MAP, Ramos NVM. Stress analysis of cantilever-fixed partial denture connector design using the finite element method. *Rev Odonto Ciênc.* 2009;24(4):420-425.
6. Guess PC, Att W, Strub JR. Zirconia in fixed implant prosthodontics. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(5):633-645.

7. Hosseini M, Worsaae N, Schiødt M, Gotfredsen K. A 1-year randomised controlled trial comparing zirconia versus metal-ceramic implant-supported single-tooth restorations. *Eur J Oral Implantol.*2011;4(4):347–361.
8. Koenig V, Vanheusden AJ, Le Goff SO, Mainjot AK. Clinical risk factors related to failures with zirconia-based restorations: an up to 9-year retrospective study. *J Dent.* 2013;41(12):1164-1174.
9. Kollar A, Huber S, Mericske E, Mericske-Stern R. Zirconia for teeth and implants: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.*2008;28(5):479–487.
10. Kreve S, Coró V, Sartori IAM, Bernardes SR, Hermann C, Tiozzi R. Opção técnica para reabilitação de maxila com implantes osseointegrados: relato de caso. *Full Dent Sci.* 2012;4(13):124-133.
11. Larsson C, Vust ven Steyern P, Nilner K. A prospective study of implant-supported full-arch Ytria-stabilized tetragonal zirconia polycrystal mandibular fixed dental prostheses: three-year results. *Int J Prosthodont.*2010;23(4):364-369.
12. Larsson C, Wennerberg A. The clinical success of zirconia-based crowns: a systematic review. *Int J Prosthodont.*2014;27(1):33–43.
13. Lim H, Yoo J, Park S, Yang H. Fracture load of implant-supported zirconia all-ceramic crowns luted with various cements. *Int J Prosthodont.*2010;23(4):361-363.
14. Martínez-Rus F, Ferreiroa A, Özcan M, Pradies G. Marginal discrepancy of monolithic and veneered all-ceramic crowns on titanium and zirconia implant abutments before and after adhesive cementation: a scanning electron microscopy analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.*2013;28(2):480-487.
15. Millen CS, Reuben RL, Ibbetson RJ. The effect of coping/veneer thickness on the fracture toughness and residual stress of implant supported, cement retained zirconia and metal–ceramic crowns. *Dent Mater.* 2012; 28(10):e250-258.
16. Rinke S, Schäfer S, Lange K, Gersdorff N, Roediger M, Practice-based clinical evaluation of metal–ceramic and zirconia molar crowns: 3-year results. *J Oral Rehabil.*2013;40(3):228-237.
17. Schwarz S, Schröder C, Hassel A, Bömicke W, Rammelsberg P. Survival and chipping of zirconia-based and metal–ceramic implant-supported single crowns. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14 Suppl 1:e119-125.
18. Vanlioglu BA, Özkan Y, Evren B, Özkan YK. Experimental custom-made zirconia abutments for narrow implants in esthetically demanding regions: a 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(5):1239-1242.

5.Referências

1. Anchieta RB, Machado LS, Pita MS, Dos Santos PH, Assunção WG, Rocha EP. Emergence profile registration to mimic natural teeth in the esthetic region. *Rev Dental Press Estét.*2012; 9(3):70-6.
2. Augstin-Panadero R, Fons-Font A, Román-Rodríguez JL, Granell-Ruíz M, Rio-Highsmith J, Solá-Ruíz MF. Zirconia versus metal: a preliminary comparative analysis of ceramic veneer behavior. *Int J Prosthodont.*2012;25(3):294–300.
3. Bonfante EA, Coelho PG, Navarro JM Jr, Pegoraro LF, Bonfante G, Thompson VP, et al. Reliability and failure modes of implant-supported Y-TZP and MCR three-unit bridges. *Clin Implant Dent Relat Res.*2010;12(3):235-43.
4. Chopra PS. Zirconia- The wonder material in dentistry. *Guident.*2013;6(11):20-1.
5. Correia A, Fernandes J, Campos J, Vaz M, Ramos N. Stress analysis of cantilever-fixed partial denture connector design using the finite element method. *Rev Odonto Ciênc.*2009;24(4):420-5.
6. Guess PC, Att W, Strub JR. Zirconia in fixed implant prosthodontics. *Clin Implant Dent Relat Res.*2012;14(5):633-45.
7. Hosseini M, Worsaae N, Schiødt M, Gotfredsen K. A 1-year randomised controlled trial comparing zirconia versus metal-ceramic implant-supported single-tooth restorations. *Eur J Oral Implantol.*2011;4(4):347–61.
8. Koenig V, Vanheusden AJ, Le Goff SO, Mainjot AK. Clinical risk factors related to failures with zirconia-based restorations: An up to 9-year retrospective study. *J Dent.* 2013;41(12):1164-74.
9. Kollar A, Huber S, Mericske E, Mericske-Stern R. Zirconia for teeth and implants: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.*2008;28(5):479–87.
10. Kreve S, Coró V, Sartori IAM, Bernardes SR, Hermann C, Tioffi R. Opção técnica para reabilitação de maxila com implantes osseointegrados: relato de caso. *Full Dent Sci.*2012;4(13):124-33.
11. Larsson C, Steyern P, Nilner K. A Prospective study of implant-supported full-arch Yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystal mandibular fixed dental prostheses: three-year results. *Int J Prosthodont.*2010;23(4):364-9.
12. Larsson C, Wennerberg A. The clinical success of zirconia-based crowns: a systematic review. *Int J Prosthodont.*2014;27(1):33–43.
13. Lim H, Yoo J, Park S, Yang H. Fracture load of implant-supported zirconia all-ceramic crowns luted with various cements. *Int J Prosthodont.*2010;23(4):361-3.
14. Martínez-Rus F, Ferreiroa A, Özcan M, Bartolomé JF, Pradíes G. Zirconia implant abutments: A comparison of monolithic versus manually veneered All-ceramic systems. *Int J Oral Maxillofac Implants.*2012;27(6):1448–55.
15. Martínez-Rus F, Ferreiroa A, Özcan M, Pradíes G. Marginal discrepancy of monolithic and veneered all-ceramic crowns on titanium and zirconia implant

- abutments before and after adhesive cementation: a scanning electron microscopy analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2013;28(2):480-7.
16. Millen CS, Reuben RL, Ibbetson RJ. The effect of coping/veneer thickness on the fracture toughness and residual stress of implant supported, cement retained zirconia and metal–ceramic crowns. *Dent Mater*.2012; 28(10):e250-8.
 17. Rinke S, Schäfer S, Lange K, Gersdorff N, Roediger M, Practice-based clinical evaluation of metal–ceramic and zirconia molar crowns: 3-year results. *J Oral Rehabil*.2013;40(3):228-37.
 18. Schwarz S, Schröder C, Hassel A, Bömicke W, Rammelsberg P. Survival and chipping of zirconia-based and metal–ceramic implant-supported single crowns. *Clin Implant Dent Relat Res*.2012;14 Suppl 1:e119-25.
 19. Vanlioglu BA, Özkan Y, Evren B, Özkan YK. Experimental custom-made zirconia abutments for narrow implants in esthetically demanding regions: a 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2012;27(5):1239-42.

6. Anexo

Artigo elaborado segundo as normas da revista *Prosthesis Laboratory in Science*.

<http://www.editoraplena.com.br/plscience/normas-de-publicacao>