



FEPEG

FÓRUM DE ENSINO,
PESQUISA, EXTENSÃO
E GESTÃO

TRABALHOS CIENTÍFICOS APRESENTAÇÕES ARTÍSTICAS E CULTURAIS DEBATES MINICURSOS E PALESTRAS

23 A 26 SETEMBRO DE 2015
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

ISSN 1806-549X

A HUMANIZAÇÃO NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



EFEITO DOS PROCESSOS DE CRISTALIZAÇÃO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E MORFOLOGIA DO SISTEMA CERÂMICO DE DISSILICATO DE LÍTIO

Agnaldo Rocha de Souza Junior, Bruno de Carvalho Ramos, Deícola Coelho Filho

Introdução

As restaurações a base do dissilicato de Lítio tem se destacado cada vez mais na área odontológica, representando hoje uma importante alternativa no tratamento protético.[1] Graças as suas características como resistência à compressão, biocompatibilidade, condutibilidade térmica semelhante aos tecidos dentais, estabilidade de cor e, principalmente, elevado potencial para simular a aparência dos dentes[2], o dissilicato de Lítio tem sido indicadas para restaurações tipo coroa total ou parcial, próteses fixas de 3 elementos, coroas sobre implantes e, mais recentemente, as facetas cerâmicas (lentes de contatos)[3]. Como via de regra, esse material requer um tratamento térmico controlado para alcançar suas propriedades finais ideais[4]. O fabricante estabelece parâmetros de controle do tempo/temperatura durante esse tratamento térmico, diferente dos utilizados para as cerâmicas convencionais, o que implica na necessidade de fornos específicos, com programas próprios, para realização do processo final de cristalização. Considerando que o material apresenta tantas vantagens, mas pode ter o seu uso limitado em função do processo de cristalização, este estudo objetivou avaliar um protocolo que permitisse a simplificação do processo de cristalização sem que ocorram alterações de suas propriedades, através da avaliação da microdureza, resistência a flexão e morfologia atingida pelo dissilicato de Lítio após o processo de cristalização no forno do próprio fabricante, seguindo os critérios pré-estabelecidos por ele, e em um processo simplificado de cristalização em um forno convencional para queima de porcelana feldspática.

Material e métodos

Estudo *in vitro* das propriedades mecânicas do dissilicato de Lítio onde o fator em estudo foi cristalização do sistema cerâmico de dissilicato de Lítio IPS e.max CAD em três níveis: processo preconizado pelo fabricante – Ivoclar, processo simplificado com forno convencional da marca EDG e processo sem a cristalização. As amostras foram compostas por 10 blocos cerâmicos remanescentes de blocos de dissilicato de Lítio IPS e.max CAD da Ivoclar Vivadent® previamente fresado para obtenção de alguma restauração. Foram obtidos 60 corpos de prova, sendo que os grupos foram provenientes dos mesmos blocos de dissilicato de Lítio.

Para o ensaio de microdureza utilizou-se as abas remanescentes dos blocos de dissilicato de Lítio removidas do bloco remanescente através do uso de um disco de carborundum. Todas as amostras foram glazeadas na superfície externa não fresada, já previamente polida pelo fabricante, juntamente ao processo de cristalização, em uma única face, e receberam apenas uma camada da pasta para glazeamento IPS e.max CAD Crystall/ Glaze da Ivoclar Vivadente®. Utilizou-se o microdurômetro (modelo HMV-II 211S, Shimadzu- Tokyo, Japão), sendo conduzido o teste microdureza Knoop.

A resistência a flexão foi mensurada por ensaio de três pontos, na máquina universal de ensaios (modelo MEM 200 fabricante EMIC, São José dos Pinhais- Paraná, Brasil) do LIPEM (Laboratório Integrado de Pesquisa em Biocompatibilidade de Materiais) da FORP/USP-Ribeirão Preto, com célula de carga de 50 kg com velocidade 0,5mm/min.

Para observação morfológica foi utilizado microscópio Confocal a laser (Lext OLS 400, Olympus®, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan), onde se obteve as imagens da morfologia superficial e topográficas. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5% ($\alpha=0,05$).

Resultados/Discussão

Com relação a microdureza, o grupo em que se realizou a cristalização simplificada com o forno EDG (G2) foi estatisticamente semelhante ($p > 0,05$) ao grupo que não recebeu processo de cristalização (G3) e ambos apresentaram maior microdureza e estatisticamente significativa que o grupo no qual se realizou a cristalização pelo processo descrito pelo fabricante Ivoclar (G1) ($p < 0,05$). Na análise em microscopia confocal pode-se observar que para o grupo não cristalizado (G3) a presença de uma topografia mais irregular. o processo simplificado no forno EDG (G2) apresentou a superfície ligeiramente mais regular e homogeneia quando comparado ao grupo cristalizado pelo processo preconizado pelo fabricante Ivoclar (G1).

No processo Ivoclar, os padrões diferenciados de tempo de aquecimento e manutenção em altas temperaturas pode, juntamente com a formação de uma superfície mais irregular evidenciada pela análise topográfica dos corpos de prova, ter influenciado o glazeamento superficial final, e conseqüentemente, o valor da microdureza. Embora a diminuição da microdureza do dissilicato de Lítio IPS e.max CAD, no processo Ivoclar, levar a um desgaste menor da



estrutura dental antagonista quando comparada aos outros grupos, seu valor ainda se mostrou superior às porcelanas feldspáticas, cuja média é 460 a 550 KHN[5], sendo considerado um valor indesejável[6].

Os dados de resistência a flexão foram analisados e observou-se que o grupo cristalizado pelo processo preconizado pelo fabricante Ivoclar (G1) e o grupo cristalizado pelo processo simplificado no forno EDG (G2) não foram estatisticamente diferentes entre si ($p > 0,05$) e apresentaram as maiores médias de resistência a flexão. No entanto, o grupo não cristalizado 38(G3) apresentou resistência a flexão menor e com diferença significativa quando comparado aos demais ($p < 0,05$). Esses valores não vão de encontro com outros trabalhos, nos quais são encontrados valores de resistência a flexão do dissilicato de lítio ora superiores ora inferiores, e isso está relacionado à metodologia utilizada. A resistência a flexão do dissilicato de Lítio está relacionada a microestrutura não usual do material, conseguida na fase de cristalização, que pode prover um aumento substancial na resistência mecânica[7]. Os resultados obtidos embasam o uso dos dois processos de cristalização para o uso clínico, pois foram capazes de fornecer uma cristalização semelhante do IPS e.max CAD. Em outras palavras, o corpo de uma restauração cristaliza-se por qualquer um dos processos e apresentará uma resistência a flexão semelhante.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos no presente trabalho foi possível concluir que os dois processos de cristalização permitiram a formação de cristais de dissilicato de Lítio sugestivos de adequada cristalização do material, proporcionando semelhante resistência a flexão. Por outro lado, embora a dureza dos blocos cristalizados através do processo preconizado pelo fabricante Ivoclar foi menor que a dos outros grupos, seu valor ainda é considerado alto, não sendo ideal.

Referências

1. SILVA, N.R.F.A.; BONFANTE, E. A.; MARTINS L. M.; VALVERDE, L. M.; THOMPSON V. P.; COELHO, P.G. Reliability of reduced-thickness and thinly veneered lithium disilicate crowns. *Journal of dental research*, v. 91, n. 3, p. 305-10, 2012.
2. APEL, E.; DEUBENER, J.; BERNARD, A. Phenomena and mechanisms of crack propagation in glass-ceramics. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. v. 1, n. 4, p. 313-325, 2008.
3. ANUSAVICE, K.J.; JADAAN, O.M.; ESQUIVEL-USHAW, J. F. Time-dependet fracture probability of bilayer, lithium-dissilicate-base, glass-ceramic, molar crowns as a function of core/vennerthicknes ratio and load orientation. *Dental Materials*, v. 29, n. 11, p.1132-1138, 2013.
4. FASBINDER, D. J.; DENNISON, J. B.; HEYS, D.; NEIVA, G. A clinical evaluation of chairside lithium disilicate cad/cam crowns: a two-year report. *The Journal of the American Dental Association*, v. 141, n. 2, p. 10-14, 2010.
5. DELLA BONA, A. Cerâmicas: Desenvolvimento e Tecnologia. *Revista Faculdade de Odontologia, Passo Fundo*. v.1, n. 1, p.13-23, 1996.
6. MA, L.; GUESS, P.C.; ZHANG, Y. Load-bearing properties of minima-invasive monolithic lithium dissilicate and zirconia occlusal onlays: Finite element and theoretical analyses. *Dental Materials*. v. 29, n. 7, p. 742-751, 2013.
7. KANG, S.H.; CHANG, J.; SON, H.H. Flexural strength and microstruture of two lithium dissilicate glass ceramics for CAD/CAM restoration in the dental clinic. *Restorative Denstistry & Endodontics*. v. 38, n. 3, p. 134-140, 2013.



Tabela 1. Descrição do programa para o processo de cristalização preconizado pelo fabricante e o processo simplificado para o forno EDG.

Programa para cristalização	tempo/temperatura	Forno Ivoclar	Forno EDG
Tempo de serviço	B	403° C	400° C
Tempo de fechamento	S	6 min	2 min
Acréscimo de temperatura	t ₁	90° C/min	30° C/min
Temperatura de queima	T ₁	820° C	850° C
Tempo de manutenção	H ₁	10 s	10 min
Acréscimo de temperatura	t ₁	30° C/min	
Temperatura de queima	T ₂	840° C	
Temperatura de manutenção	H ₂	7 min	
Vácuo 1	1 ₁	550/820° C	400/849° C
Vácuo 2	2 ₁	820/840° C	
Esfriamento lento	L	700° C	
Decréscimo de temperatura	t ₁	20° C/min	
Tempo de abertura			1 min

As letras são as siglas que aparecem no visor do forno.

Tabela 2. Média e desvio padrão da microdureza (KHN) obtida nos diferentes grupos experimentais.

Grupos experimentais	Média ± desvio padrão
G1- cristalização processo do fabricante (Ivoclar)	645,13 ± 118,75 ^b
G2- cristalização simplificada (EDG)	818,90 ± 220,97 ^a
G3- sem cristalização	862,13 ± 134,49 ^a

Letras diferentes indicam diferenças estaticamente significantes. Teste Friedman (p < 0,05)

Tabela 3. Média e desvio padrão da resistência a flexão (MPa) obtida nos diferentes grupos experimentais.

Grupos experimentais	Média ± desvio padrão
G1- cristalização processo do fabricante (Ivoclar)	302,95 ± 49,04 ^a
G2- cristalização simplificada (EDG)	277,73 ± 40,78 ^a
G3- sem cristalização	155,249 ± 33,23 ^b

Letras diferentes indicam diferenças estaticamente significantes. Teste Tukey-Kramer. Valor critico = 3,5064.