

CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que o (a) aluno (a) William M. Negreiros RA 105804
esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de
Curso intitulado EFEITO DA APLICAÇÃO DE AGENTE DE LIMPEZA E DE UM PRIMER NA no ano de
2013. RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UM CIMENTO RESINOSO À ZIRCONIA

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação
pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS833 - Trabalho de
Conclusão de Curso.

Piracicaba, 09 de Setembro de 2013.

(nome e assinatura do orientador)

Prof. Dr. Marcelo Giannini
Coordenador Programa Pós-Graduação
Materiais Dentários
Matrícula 25827-7
FOP / UNICAMP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**“EFEITO DA APLICAÇÃO DE AGENTE DE LIMPEZA E DE UM *PRIMER*
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UM CIMENTO RESINOSO À
ZIRCÔNIA”**

William Matthew Negreiros

Ano de conclusão do curso: 2013

Piracicaba



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



William Matthew Negreiros

**“EFEITO DA APLICAÇÃO DE AGENTE DE LIMPEZA E DE UM *PRIMER*
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UM CIMENTO RESINOSO À
ZIRCÔNIA”**

Monografia apresentada como requisito
para conclusão do curso e obtenção de
título de cirurgião-dentista.

Orientador: Marcelo Giannini

Piracicaba

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR

MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Negreiros, William Matthew, 1992-

N312e Efeito da aplicação de agente de limpeza e de um
primer na resistência de união de um cimento resinoso
à zircônia / William Matthew Negreiros. -- Piracicaba,
SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Marcelo Giannini.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Resistência ao cisalhamento. 2. Cerâmica. I.
Giannini, Marcelo, 1969- II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
III. Título.

Dedicatória

Aos meus pais, **Paulo Eduardo Negreiros** e **Elisabete Isabel Banho Sanchez Negreiros**, ao meu irmão **Guilherme Henrique Negreiros**, aos meus avós **Gildo, Ana, Antônio** e **Joana**, pelo amor, pelo carinho, pela motivação e principalmente pelo exemplo de vida.

Agradecimentos

A **Deus** pela vida, amigos e família que tenho.

Agradeço meu pai **Paulo Eduardo Negreiros**, que me ensinou que tudo na vida é possível através de grande esforço, dedicação, determinação e foco. Obrigado por ter pisado firme, pois segui seus passos. Acima de tudo, obrigado pelo seu amor incondicional.

Agradeço minha mãe **Elisabete Isabel Banho Sanchez Negreiros**, pelo carinho e amor. Graças a você sou uma pessoa de alma pura. Obrigado por me ensinar a ser paciente e carinhoso. Acima de tudo, obrigado pelo seu amor incondicional.

Agradeço meu irmão **Guilherme Henrique Negreiros** por ser esse grande homem que sempre me ajudou, defendeu e me ensinou. Obrigado pela paciência que sempre teve quando precisei de seu auxílio.

Agradeço meus avós **Gildo, Ana, Antônio e Joana**, pelo carinho, dedicação, amor, cuidado e principalmente pela sabedoria.

Agradeço a **Maria Rachel Figueiredo Penalva Monteiro** pelo companheirismo, amor e pelos momentos felizes ao seu lado.

Agradeço ao **Marcelo Giannini** que, com muita paciência e atenção, dedicou de seu tempo para me orientar em cada passo desse trabalho. Obrigado pela oportunidade.

Agradeço aos **amigos** que fiz durante esses quatro anos. Em especial os amigos da **República H-Romeu**, que fizeram com que esse tempo fosse inesquecível. Juntos temos histórias para compartilhar por anos. Tenho a certeza que essa amizade ficará para sempre.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união (RU), através do teste de microcisalhamento de um cimento resinoso autoadesivo de dupla polimerização convencional (Multilink Speed - Ivoclar Vivadent) a duas cerâmicas à base de zircônia (ZirCAD - Ivoclar Vivadent e Katana - Noritake) com prévia aplicação de agentes de limpeza e/ou de um agente de união (Ivoclean e Monobond Plus, respectivamente). As placas de cerâmica de zircônia utilizadas possuíam dimensões aproximadas de 13 mm de comprimento X 5 mm de largura X 1 mm de espessura. As superfícies das peças foram jateadas com partículas de óxido de alumínio (50 µm) e tratadas de acordo com cada grupo experimental. Espécimes em formato de cilindro foram confeccionados nessas superfícies com o auxílio uma matriz de Tygon com dimensões internas de 0,7 mm de diâmetro x 1 mm de altura, para a aplicação do cimento. O ensaio de microcisalhamento foi realizado em uma máquina de ensaios (EZ-Test, Shimadzu, Japão) e os valores de RU apresentados em MPa. A análise dos dados foi realizada pela ANOVA (3 fatores) e teste de Tukey (5%). O armazenamento por 1 ano reduziu a RU do cimento resinoso às zircônias. O tratamento da zircônia Zircad não afetou a RU. Na comparação entre as zircônias, a aplicação do agente de limpeza e do agente de união resultou em maior RU para a zircônia Katana. Os resultados sugerem poucas diferenças entre os tratamentos propostos para as duas zircônias. O armazenamento por um ano afeta a RU.

Palavras-chave: 1. Resistência ao cisalhamento. 2. Cerâmica

Abstract

The aim of this study was to evaluate the bond strength (BS) of a self-adhesive dual-cure cement (Multilink Speed – Ivoclar Vivadent) to two zirconia-based ceramics (ZirCAD – Ivoclar Vivadent and Katana – Noritake) with or without the prior application of a cleaning agent and/or primer (Ivoclean and Monobond Plus, respectively). The zirconia plates had the approximate dimensions of 13mm length x 5mm width x 1mm thickness. Specimens' surfaces were sandblasted with aluminum-oxide particles (50 μ m) and treated according to each experimental group. The resin cement (Multilink, Ivoclar Vivadent) was manipulated and inserted into Tygon tubes (0.75mm diameter X 1mm height) that were positioned on the treated surfaces. Microshear testing was performed by a universal testing machine (EZ-Test, Shimadzu, Japan) and the BS values expressed in MPa. Data were analyzed by three-way ANOVA and Tukey tests at $\alpha = 5\%$. One year storage reduced the BS of the resin cement to both zirconia ceramics. Treatment did not improve BS on ZirCAD. Higher bond strengths were observed when the surface was treated with the combination of the cleaning agent Ivoclean followed by the application of the primer Monobond Plus for Katana zirconia. One year in water storage affects BS.

Keywords: 1. Shear strength. 2. Ceramic

Sumário

Introdução e Revisão de Literatura	10
Proposição	12
Materiais e Métodos	13
Materiais	13
Métodos	15
Resultados	17
Discussão	18
Conclusão	21
Referências Bibliográficas	22

Introdução e Revisão de Literatura

Cerâmicas odontológicas são materiais amplamente utilizados em Odontologia. As cerâmicas apresentam elevado potencial estético devido à possibilidade de mimetizar e reproduzir com naturalidade a função, a textura, a cor e a forma das estruturas dentárias perdidas. Estes materiais são compostos por duas fases distintas, uma cristalina, geralmente constituída de cristais de alumina e leucita, e outra vítrea, basicamente formada por feldspato de potássio, vidro e óxido de alumínio. Entretanto, os altos índices de falhas, friabilidade e baixa resistência à flexão, reduziram o emprego das cerâmicas feldspáticas e outras tradicionais, impulsionando as pesquisas com estruturas em zircônia. O alto conteúdo cristalino desses materiais deve-se ao emprego de zircônia (ZrO_2), e possuem elevada resistência, assim como rigidez moderadamente superior às cerâmicas à base de alumina (Piconi & Maccauro, 1999). Entre estas, Y-TZP é uma zircônia de estrutura policristalina tetragonal estabilizada por Ítrio que apresenta melhores propriedades de resistência à fadiga sob ensaio de carregamento cíclico, devido ao menor tamanho dos cristais (Blatz *et al.*, 2003; Zhang *et al.*, 2004).

O baixo potencial adesivo é uma desvantagem das cerâmicas Y-TZP. Ao contrário das cerâmicas odontológicas passíveis de condicionamento, os materiais Y-TZP são compostos de pequenas partículas sem nenhuma fase vítrea nas bordas dos cristalitos (Luthardt *et al.*, 2002). Os procedimentos de cimentação adesiva, que incluem o condicionamento com ácido fluorídrico e a aplicação de silanos na superfície do material previamente à inserção do cimento resinoso, são ineficazes nas cerâmicas Y-TZP (Kern & Wegner, 1998; Yoshida *et al.*, 2004; Derand *et al.*, 2005). O condicionamento com ácido fluorídrico é indicado apenas para superfícies com componentes vítreos, portanto, o ácido é incapaz de criar microretenções nas superfícies internas das peças em Y-TZP (Yoshida *et al.*, 2004; Derand *et al.*, 2005).

Algumas técnicas de cimentação específicas para cerâmicas Y-TZP têm sido propostas em alguns estudos, como métodos de tratamento da superfície, a exemplo do jateamento com óxido de alumínio, e uso de materiais que promovam união química

com ao dióxido de zircônio (Kern & Wegner, 1998; Kosmac *et al.*, 1999; Yoshida *et al.*, 2004; Derand *et al.*, 2005; Luthy *et al.*, 2006; Wolfart *et al.*, 2007)

O efeito do jateamento com partículas de Al_2O_3 na superfície interna da cerâmica Y-TZP é objeto de controvérsia na literatura (Kosmac *et al.*, 1999; Piwowarczyk *et al.*, 2005; Zhang *et al.*, 2004; Wolfart *et al.*, 2007). De acordo com Zhang *et al.* (2004), o jateamento pode criar microtrincas na superfície da cerâmica, enfraquecendo o material ao longo do tempo. Por outro lado, segundo Wolfart *et al.* (2007), a adequada união à cerâmica densa de óxido de zircônio é apenas obtida após o jateamento com óxido de alumínio. Grupamentos do éster fosfato presentes em alguns cimentos resinosos e primers para metal parecem capazes de se unir aos óxidos metálicos, como óxido de alumínio e óxido de zircônio (Kern & Wegner, 1998; Hummel & Kern, 2004). Kern & Wegner, 1998, sugeriram que o monômero MDP (10-metacriloxil decil diidrogenofosfato) promove união química do cimento resinoso à cerâmica densa de zircônia, e for capaz de resistir ao armazenamento em água. Este fato foi confirmado em estudos posteriores (Luthy *et al.*, 2006; Wolfart *et al.*, 2007). Inversamente, materiais à base de Bis-GMA (bisfenol-A-glicidil metacrilato) parecem desenvolver uma união fraca e mais instável a degradação pela água (Kern & Wegner, 1998).

Em função da estrutura química das cerâmicas Y-TZP, basicamente composta de óxido de zircônio, é possível que estes *primers* e os agentes de limpeza melhorem a interação dos cimentos resinosos à superfície da zircônia. As evidências existentes a respeito da união de materiais resinosos às cerâmicas Y-TZP indicam que ainda não foi determinada uma técnica com melhor previsibilidade e durabilidade. Por este motivo, os procedimentos de união a cerâmicas Y-TZP devem ser testados em estudos *in vitro* e em longo prazo, visando identificar materiais e técnicas superiores, para aumentar a sua aplicabilidade clínica.

Proposição

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do tratamento das superfícies da zircônia (quatro tipos de tratamentos) e do tempo de armazenamento em água dos espécimes (24 horas e um ano) na resistência de união um cimento resinoso de dupla polimerização à zircônia. Os tratamentos da zircônia foram a aplicação de um agente de limpeza e/ou de um “primer”.

Materiais e Métodos

Materiais

O Quadro 1 mostra os materiais utilizados neste projeto.

Quadro 1. Materiais utilizados, composição e fabricante.

Material	Composição	Fabricante
Katana Zircônia	Zircônia (ZrO_2) 94,4%, Ítrio (Y_2O_3) 5,4%, Outros 0,2%.	Noritake Dental Japão
ZirCAD Zirconia	Blocos de cerâmica feitos de: > 87 % ZrO_2 , Y_2O_3 , HfO_2 , Al_2O_3 .	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein
Ivoclean	Dispersão de partículas de óxidos metálicos em água.	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein
Monobond Plus	Solução alcoólica de metacrilato de silano, metacrilato do ácido fosfórico e metacrilato de sulfeto.	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein
Multilink Speed	Dimetacrilatos, monômeros ácidos, vidro de bário, trifluoreto de itérbio, copolímeros, dióxido de silício, catalisadores, estabilizantes e pigmentos (<1%). Partículas de carga com variação de 0,1 μm e 7 μm (tamanho médio de 5 μm e 40% em volume).	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein

A Tabela 1 mostra a divisão dos grupos experimentais deste estudo em função dos materiais (duas zircônias: Katana e ZirCAD), tratamento de superfície das zircônias (4 tipos) e tempo de armazenamento dos espécimes em água (24 horas e 1 ano).

Tabela 1. Grupos experimentais.

Grupo	Descrição
G1	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G2	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G3	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G4	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G5	Katana-Zirconia (Noritake) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G6	Katana-Zirconia (Noritake) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G7	Katana-Zirconia (Noritake) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G8	Katana-Zirconia (Noritake) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste imediato (24 hs).
G9	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.

G10	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.
G11	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.
G12	ZirCAD-Zirconia (Ivoclar Vivadent) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.
G13	Katana-Zirconia (Noritake) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.
G14	Katana-Zirconia (Noritake) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.
G15	Katana-Zirconia (Noritake) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.
G16	Katana-Zirconia (Noritake) + Ivoclean (Ivoclar Vivadent) + Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) + Cimento Resinoso Multilink Speed (Ivoclar Vivadent) – Teste após 1 ano.

Métodos

Foram utilizadas 60 placas de Katana-Zirconia e 60 placas de ZirCAD-Zircônia com dimensões de 13 mm de comprimento X 5 mm de largura X 1 mm de espessura. Estas foram obtidas de lingotes de fabricação industrial, recortados com um disco diamantado (Buehler) e sinterizados em laboratório para alcançar as medidas necessárias ao estudo. Os espécimes tiveram sua superfície jateada com óxido de alumínio com partículas de 50 µm utilizando o microjateador (Microetcher, Danville) por 15 segundos, a uma distância de 10 mm e pressão de 2.5 bar, seguido por limpeza em cuba ultra-sônica com água destilada por 5 minutos. As peças foram aleatoriamente divididas em 16 grupos (n=15), conforme descrito na Tabela 1.

Para os grupos experimentais com a aplicação do agente de limpeza, todas as amostras foram secas com jato de ar por 15 segundos e em seguida o agente de limpeza foi mantido na face tratada por 20 segundos, e então lavados com jato de água e seco com jato de ar por mais 15 segundos, isento de óleo.

O próximo passo na confecção dos corpos-de-prova foi o preparo dos espécimes para a aplicação do cimento resinoso. Quatro matrizes transparentes cilíndricas (Tygon tubing - TYG-03, Saint-Gobain Performance Plastic) foram posicionadas sobre as superfícies tratadas anteriormente (Shimada et al., 2002). Em seguida, o cimento resinoso foi manipulado segundo as recomendações de seu fabricante e aplicado no interior dos tubos de Tygon com o auxílio de uma sonda exploradora #5 (Hu-Friedly). Ao final, cada cilindro foi fotoativado durante 20 segundos com o aparelho fotopolimerizador Valo (Ultradent). As matrizes foram removidas com auxílio de lâminas (Gillette do Brasil), expondo os quatro cilindros de cimento (0,7 mm de diâmetro por 1 mm de altura) com uma área de união de $0,38 \text{ mm}^2$, com a superfície da cerâmica. As amostras com os quatro cilindros de cimento unidos a sua superfície foram armazenadas em umidade relativa, a 37°C por 24 horas e depois por 1 ano em água deionizada (substituída a cada 15 dias). Dois espécimes foram testados no tempo inicial (24 h) e outros dois após 1 ano.

Cada cilindro de cimento resinoso foi posicionado no dispositivo de teste acoplado à máquina de ensaio universal (EZ-Test, Shimadzu) com cola de cianoacrilato (Super Bonder, Loctite), para a realização do ensaio de microcisalhamento. O carregamento foi aplicado na base dos cilindros com um fio de aço (0,2 mm de diâmetro) a uma velocidade de 0,5 mm/min até o rompimento da união.

O valor de cada corpo-de-prova obtido da média dos cilindros de cimento e os dados de ruptura em quilograma-força (KgF) convertidos em MegaPascal (MPa), foram tabulados e submetidos à análise estatística.

Resultados

Após análise exploratória, os dados foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial e teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5%.

Tabela 1. Média (desvio padrão).

Tempo	Tratamento	Material	
		Zircad	Katana
24 horas	Sem tratamento	*41,8 (3,2) Aa	*41,1 (3,0) Aab
	Ivoclean	*38,1 (2,8) Aa	*40,1 (1,8) Aab
	Monobond	*39,3 (2,8) Aa	*40,0 (4,5) Ab
	Ivoclean e Monobond	*40,4 (5,1) Ba	*44,0 (2,7) Aa
1 ano	Sem tratamento	22,4 (3,1) Aa	19,1 (4,4) Aa
	Ivoclean	19,7 (2,8) Aa	22,2 (1,9) Aa
	Monobond	19,9 (1,9) Aa	22,6 (1,6) Aa
	Ivoclean e Monobond	19,3 (2,4) Ba	22,6 (1,5) Aa

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas horizontais e minúsculas na vertical comparando tratamentos dentro de cada tempo) diferem entre si ($p \leq 0,05$). * Difere do tempo de um ano no mesmo material e tratamento ($p \leq 0,05$).

Para o ZirCad, não houve diferença na resistência de união do cimento resinoso às superfícies das zircônias tratadas ou não ($p > 0,05$). Para a zircônia Katana, a combinação dos tratamentos Ivoclean e Monobond resultou no aumento da resistência de união do cimento resinoso ($p < 0,05$), entretanto, apenas para o tempo de 24 horas.

Na comparação entre as zircônias, a resistência de união do cimento resinoso foi diferente com o uso da combinação dos tratamentos, ou seja, o cimento resinoso aplicado na superfície do material Katana mostrou maior resistência de união que o ZirCad em ambos os tempos de avaliação ($p < 0,05$). Com relação à comparação dos tempos estudados, todos os grupos tiveram redução da resistência de união após 1 ano de armazenamento em água ($p < 0,05$).

Discussão

É provado que alcançar uma adesão adequada à zircônia Y-TZP e com longevidade é difícil (Kitayama S *et al.*, 2009), portanto a busca por um material que possa interagir quimicamente com sua estrutura é importante. Sua microestrutura e composição química impedem com que o ácido hidrofúorídrico possa ser utilizado (Yoshida *et al.*, 2004; Derand *et al.*, 2005), pois o condicionamento ácido não promove alterações na morfologia de sua superfície.

Esse estudo propôs avaliar a resistência de união ao cisalhamento após o tratamento da superfície da zircônia com um agente de limpeza alcalino, seguido ou não da aplicação de um “primer” contendo solução alcoólica de metacrilato de silano, metacrilato do ácido fosfórico e metacrilato de sulfeto. Entretanto, os resultados revelaram que os tratamentos propostos produziram pouco efeito no aumento da resistência de união para ambas as zircônias.

Como muitos metais, a zircônia demonstra grande afinidade ao grupo fosfato (H. K. Kwon *et al.*, 2006). Dessa maneira o óxido de zircônio interage com o ácido fosfórico em uma reação ácido-base. Em alguns “primers” à base de éster-fosfato (10-MDP) essa reação é desejável, pois essa afinidade promove adesão química (Wolfart *et al.*, 2007). Porém, compostos ácidos provenientes de fluidos dentinários, bactérias orais e enzimas salivares podem interferir com a estabilidade do adesivo na interface Zircônia/Cimento, pois estes contêm diversas formas de fosfato (ex. fosfolipídios), que reagem irreversivelmente com a superfície da zircônia, dificultando a limpeza da peça protética (Yang B *et al.*, 2008). Assim, o ácido fosfórico não é o agente de limpeza adequado para materiais à base de zircônia.

A proposta do emprego do agente de limpeza “Ivoclean” (Ivoclar Vivadent) é promover a limpeza da superfície de zircônia já contaminada. Como toda reação química, o reagente que se encontra em maior concentração tende a formar mais ligações químicas do que qualquer outro reagente em menor concentração no meio. É dessa forma que a solução alcalina de Ivoclean funciona. Esse material é composto de

uma solução alcalina com partículas suspensas de óxido de zircônio em alta concentração no meio, assim contaminantes à base de fosfato são mais susceptíveis a se unirem quimicamente com o agente de limpeza do que com a zircônia, deixando a zircônia limpa para a aplicação dos “primers”.

Outros estudos sugerem que o uso de um agente de limpeza alcalino possa melhorar a adesão à zircônia de outras maneiras (Lorenzoni *et al.*, 2012). Primeiramente pode-se especular que o aumento de grupos hidroxila (OH) ative a superfície da Y-TZP (após a aplicação de um agente alcalino). Isso pode favorecer a interação ácido-básico entre os óxidos metálicos da zircônia com o “primer” e cimento resinoso que possuem pH naturalmente mais baixo. Segundo, a energia de superfície pode ter aumentado, promovendo dessa forma uma melhor molhabilidade no material, dessa forma, melhor interação molecular do “primer” e cimento resinoso com a superfície da zircônia.

Diversos estudos *in vitro* tentaram aumentar a resistência de união em zircônia. Apesar de jateamento com óxido de alumínio ser mandatório para se estabelecer uma adesão adequada à zircônia (Kern M *et al.*, 2009) este pode induzir micro falhas na sua superfície, diminuindo a sua resistência. Por isso, um protocolo químico necessita ser desenvolvido para que não haja alterações deletérias na superfície da Y-TZP.

Esse estudo avaliou a resistência de união ao microcislamento em condições favoráveis à adesão. Em nenhum momento a superfície tratada foi tocada ou contaminada. O operador usou luvas em todas as etapas de confecção dos espécimes. O jateamento de óxido de alumínio além de promover microrretenções favorecendo a adesão mecânica de “primers”, também limpa e ativa a superfície da zircônia (Valandro LF *et al.*, 2005), aumentando sua energia de superfície e consequentemente promovendo um melhor molhamento dos “primers” (Ozcan M, *et al.*, 2008).

Frente a isso, duas possíveis suposições podem ser feitas. Primeiro, a eficácia do Ivoclean não foi exposta, pois os espécimes já estavam limpos e ativados pelo jateamento de óxido de alumínio. Segundo, seguir as instruções do fabricante estritamente, evitando a contaminação por saliva e outros fluídos orais com um

isolamento absoluto adequado, são essenciais para o sucesso clínico (*Yang B et al., 2008*). Materiais restauradores adesivos são extremamente sensíveis à técnica, portanto um treinamento apropriado em como usá-los é necessário (*Lynch CD et al., 2006*).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que:

- 1- Os tratamentos propostos (aplicação de “primer”, agente de limpeza e a combinação deles) produziram pouco efeito no aumento da resistência de união para ambas as zircônias.
- 2- Somente a combinação dos tratamentos no tempo de 24 horas para a zircônia Katana (aplicação de “primer” e agente de limpeza) produziu aumento significativo da resistência de união.
- 3- As zircônias tiveram pouca diferença entre si, quando comparados os mesmos tratamentos realizados. Apenas a combinação dos tratamentos produziu maior resistência de união para a zircônia Katana quando comparada à ZirCad.
- 4- O tempo de armazenamento por um ano em água reduziu significativamente a resistência de união. A redução foi de aproximadamente 50%.

Referências Bibliográficas

1. Bottino MA, Valandro LF, Buso L, et al: The influence of cervical finish line, internal relief, and cement type on the cervical adaptation of metal crowns. *Quintessence Int* 2007;38:425-432.
2. Blatz MB, Sadan A, Kern M: Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2003; 89 (3): 268-74.
3. Derand T, Molin M, Kvam K: Bond strength of composite luting cement to zirconia ceramic surfaces. *Dent Mater*. 2005; 21 (12): 1158-62.
4. Di Francescantonio M, de Oliveira MT, Garcia RN, Romanini JC, da Silva NR, Giannini M. Bond strength of resin cements to Co-Cr and Ni-Cr metal alloys using adhesive primers. *J Prosthodont* 2010; 19(2):125-9.
5. Freitas AP, Francisconi PAS: Effect of metal primer on the bond strength of resin-metal interface. *J Appl Oral Sci* 2004;12:113-116.
6. Givan DA: Precious metals in dentistry. *Dent Clin North Am* 2007; 51: 591-601.
7. Ishijima T, Caputo AA, Mito R: Adhesion of resin to casting alloys. *J Prosthet Dent* 1992;67:445-449.
8. Kajihara H, Suzuki S, Kurashige H, et al: Bonding abutments to cast metal post/cores: comparison of pre-treatment effects. *J Oral Rehabil* 2003;30:119-124
9. Kern M, Wegner SM: Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dent Mater*. 1998; 14 (1): 64-71.
10. Kosmac T, Oblak C, Jevnikar P, et al.: The effect of surface grinding and sandblasting on flexural strength and reliability of Y-TZP zirconia ceramic. *Dent Mater*. 1999; 15 (6): 426-33.
11. Luthardt RG, Holzhueter M, Sandkuhl O, et al.: Reliability and properties of ground Y-TZP-zirconia ceramics. *J Dent Res*. 2002; 81 (7): 487-91.
12. Luthy H, Loeffel O, Hammerle CH: Effect of thermocycling on bond strength of luting cements to zirconia ceramic. *Dent Mater*. 2006; 22 (2): 195-200.
13. Mirkovic N: Mechanical properties of metal-ceramic systems from nickelchromium and cobalt-chromium alloys. *Vojnosanit Pregl* 2007;64:241-245.
14. Piconi C, Maccauro G: Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials*. 1999; 20

(1):1-25.

15. Piwowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA: The shear bond strength between luting cements and zirconia ceramics after two pre-treatments. *Oper Dent*. 2005; 30 (3): 382-88.
16. Shimada Y, Yamaguchi S, Tagami J. Micro-shear bond strength of dual-cured resin cement to glass ceramics. *Dent Mater*. 2002 Jul; 18(5):380-8.
17. Tanaka J, Stansbury JW, Antonucci JM, et al: Surface treatment with N,N'-dimethacryloylcystine for enhanced bonding of resin to dental alloys. *Dent Mater J* 2007;26:514-518.
18. Wee AG, Schneider RL, Aquilino SA: Use of low fusing alloy in dentistry. *J Prosthet Dent* 1998;80(5):540-545.
19. Wolfart M, Lehmann F, Wolfart S, et al.: Durability of the resin bond strength to zirconia ceramic after using different surface conditioning methods. *Dent Mater*. 2007; 23 (1): 45-50.
20. Yoshida K, Kamada K, Sawase T, et al: Effect of three adhesive primers for a noble metal on the shear bond strengths of three resin cements. *J Oral Rehabil* 2001;28:14-19.
21. Yoshida K, Taira Y, Matsumura H, et al: Effect of adhesive metal primers on bonding a prosthetic composite resin to metals. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 357-362.
22. Yoshida K, Taira Y, Sawase T, et al: Effects of adhesive primers on bond strength of self-curing resin to cobalt-chromium alloy. *J Prosthet Dent* 1997;77:617-620.



Sistema Institucional de Bolsas
de Iniciação Científica da UNICAMP
Parecer sobre Relatório Final de Atividades
Quota 01 de agosto de 2012 a 31 de julho de 2013

Bolsista: WILLIAM MATTHEW NEGREIROS - RA: 105804

Orientador: MARCELO GIANNINI - Matrícula: 256277

Título do Projeto:

Efeito da aplicação de agente de limpeza e de um primer na resistência de união de um cimento resinoso à zircônia

Parecer do Assessor sobre o Relatório Final:

O projeto avaliou o tratamento das superfícies da zircônia (4 tipos de tratamentos) e do tempo de armazenamento em água (24 h e 1 ano) na resistência de união de um cimento resinoso dual à cerâmica à base de zircônia. A justificativa está baseada na presença de um monômero (MDP) que é capaz de unir-se à superfície da zircônia. Entretanto, os sistemas utilizados para tratamento e mesmo os cimentos contém o MDP na composição. O lado positivo o projeto fez a avaliação da união depois de um ano de armazenamento em água. A metodologia foi bem conduzida e é de domínio do orientador. Os resultados foram tabulados e analisados estatisticamente. O projeto foi conduzido dentro do cronograma, o aproveitamento do aluno foi bom e melhorou no último semestre. Relatório aprovado.

Conclusão do Parecer do Assessor sobre o Relatório Final:

Aprovar (**SIM**)

Reformular (**NÃO**)

Rejeitar (**NÃO**)