

RUGGIERO STELLO

INFLUÊNCIA DE AGENTES DE DESINFECÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS
DE UMA RESINA ACRÍLICA ATIVADA POR MICRO-ONDAS: ESTUDO
LONGITUDINAL *IN VITRO*.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Odontologia da
Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito
parcial para obtenção do título de Cirurgião-
Dentista

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carmen Beatriz Borges
Fortes

Porto Alegre

2011

CIP – Catalogação na Publicação

Stello, Ruggiero.

Influência de agentes de desinfecção nas características de uma resina acrílica ativada por micro-ondas : estudo longitudinal in vitro / Ruggiero Stello. – 2011.

24 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

Orientador: Carmen Beatriz Borges Fortes

1. Materiais dentários. 2. Resinas acrílicas. 3. Desinfecção. I. Fortes, Carmen Beatriz Borges. II. Título.

AGRADECIMENTOS

À professora Carmen Beatriz Borges Fortes, pelo incentivo, disponibilidade e confiança neste trabalho e na graduação e pela grande dedicação ao ensino e aos alunos desta faculdade.

Ao colega Murilo Fernandes Hoscharuk, pelo companheirismo nesta caminhada e amizade dentro e fora da faculdade.

Ao Laboratório de Materiais Dentários, em especial ao professor Fabrício Mezzomo Collares, à Érika Dias e à técnica de laboratório Letícia Moreira, pelo apoio dado durante toda a realização deste trabalho.

À equipe da Biblioteca Malvina Vianna Rosa, em especial à bibliotecária Rejane Raffo Klaes pelo apoio prestado.

Ao grupo PET-Odontologia, em especial à professora Susana Maria Werner Samuel, tutora do grupo, um exemplo de caráter e profissionalismo a ser seguido.

Aos colegas e amigos do ATO 2011/2, atuais ou não, que fizeram os desafios parecerem menores e os momentos de felicidade inesquecíveis.

RESUMO

STELLO, Ruggiero. **Influência de agentes de desinfecção nas características de uma resina acrílica ativada por micro-ondas**: estudo longitudinal in vitro. 2011. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência dos agentes de desinfecção Hipoclorito de sódio 1%, solução de Digluconato de clorexidina 2%, Vinagre e Água oxigenada 10 v, em diferentes tempos de imersão, na micro dureza, rugosidade e cor na superfície de uma resina acrílica tipo 5. Foram confeccionados 180 corpos de prova (cp) divididos em 18 grupos com 10 cp cada. A microdureza, rugosidade e cor dos corpos de prova desses grupos foram avaliados após três períodos de imersão (30, 150 e 300 horas). Os resultados obtidos foram submetidos ao teste estatístico Kruskal-Wallis e comparações múltiplas de Dunn com nível de significância de 5%. Para a micro dureza Knoop os grupos que apresentaram diferença estatística significativa foram Clorexidina 30 horas, Hipoclorito 150 horas, Água Oxigenada 300 horas e Vinagre 300 horas. Para a rugosidade os grupos Hipoclorito, Água oxigenada e Vinagre mostraram diferença estatística significativa nos tempos de 30, 150 e 300 horas, enquanto que para o grupo Clorexidina foi em 150 e 300 horas. Para a variação de cor, os grupos que demonstraram um valor de $\Delta E \geq 3,3$ comparado ao Grupo Seco (controle) foram Água oxigenada, Hipoclorito de sódio e Clorexidina após 30 horas; Água oxigenada, Hipoclorito e Vinagre após 150 horas; Água oxigenada, Hipoclorito e Clorexidina após 300 horas. Considerando as limitações deste estudo, podemos concluir que todas as soluções desinfetantes influenciaram a micro dureza, a rugosidade e a variação de cor na superfície da resina acrílica ativada por micro-ondas. A Clorexidina 2% e o Vinagre 4% foram aquelas que causaram alterações tardiamente (150 horas). As demais soluções causaram alterações desde o primeiro período de avaliação.

Palavras-chave: Materiais dentários. Resinas acrílicas. Desinfecção.

ABSTRACT

STELLO, Ruggiero. **Influence in the characteristics of an acrylic resin microwave activated after disinfection of various chemical agents: a longitudinal in vitro study.** 2011. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

The aim of this study was to evaluate the micro hardness, roughness and color stability of four disinfecting agents (sodium hypochlorite 1% solution of chlorhexidine digluconate 2%, acetic acid 4% and hydrogen peroxide 10v), at different times of immersion. It was made 180 specimens (sp) divided into 18 groups of 10 sp each. The micro hardness, roughness and color of the specimens of these groups were evaluated in three periods of immersion (30, 150 and 300 hours). The obtained results were submitted to Kruskal-Wallis and Dunn's multiple comparison statics test, with a significant level of 5%. The results of Knoop hardness showed that the groups with statistical differences were Chlorhexidine 30 hours, Hypochlorite 150 hours, Hydrogen peroxide and Vinegar 300 hours. For roughness, the groups Hypochlorite, Hydrogen peroxide and Vinegar showed a statistically significant difference in the three times of 30, 150 and 300 hours, while the Chlorhexidine group showed statistically significant differences for the time of 150 hours and 300 hours. For variation of color, the groups showed a clinically unacceptable value ($\Delta E \geq 3.3$), compared to Dry group (control), were Hydrogen peroxide, Sodium hypochlorite and Chlorhexidine in 30 hours of evaluation; in 150 hours were the groups of Hydrogen peroxide, Hypochlorite and Vinegar and 300 hours were the groups Hydrogen peroxide, Hypochlorite and Chlorhexidine. Among the limitations of this study, we conclude that all the disinfection agents had an influence in the micro hardness, roughness and color variation in the surface of an acrylic resin type 5. Chlorhexidine and Vinegar were the ones that lately showed alterations (150 hours). All the other solutions caused alterations since the first evaluation period.

Keywords: Dental materials. Acrylic resins. Desinfection.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	8
3	MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1	Obtenção dos corpos de prova	9
3.2	Polimento dos corpos de prova	10
3.3	Delineamento dos grupos	10
3.4	Análise da micro durezaKnoop	11
3.5	Análise da rugosidade	12
3.6	Análise colorimétrica	12
3.7	Análise estatística	13
4	RESULTADOS	14
5	DISCUSSÃO	17
6	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXO	24

1 INTRODUÇÃO

A candidíase oral é a infecção fúngica mais comum em humanos, especialmente em recém nascidos e idosos. Ela é causada pelo crescimento exagerado e/ou infecção de um fungo, sendo o mais comum a *C. Albicans* (CANON; CHAFFIN, 1999). Na população em geral, a presença do fungo varia de 20% a 75% chegando a ser de 65% a 88% em pacientes acamados e 95% em pacientes com HIV (AKPAN; MORGAN, 2002).

A candidíase mais comum é a estomatite protética, que ocorre em até 65% da população usuária de próteses totais, e geralmente é assintomática (WEBB et al., 1998). Essa infecção pode provocar desconforto na cavidade bucal bem como paladar alterado, em muitos casos ocorre disfagia, proveniente do crescimento acentuado do fungo na região do esôfago, resultando em dificuldade de deglutição e conseqüente desnutrição. A recuperação dos pacientes nestes casos é mais lenta e muitas vezes estes necessitam de uma internação hospitalar prolongada. Em pacientes imunocomprometidos, a infecção pode se espalhar pela corrente sanguínea ou pelo trato gastrointestinal, levando a uma infecção severa, com significativa mortalidade, entre 71% a 79% dos casos. (AKPAN; MORGAN, 2002).

Para promover a desinfecção de próteses, diversos produtos são recomendados, como hipoclorito de sódio, digluconato de clorexidina, e peróxido de hidrogênio (ESTRELA et al., 2003, MONTAGNER et al., 2009, MIMA et al., 2011). Recentemente, vem se observando estudos do vinagre como solução desinfetante, como o estudo de Pinto et al. (2008). Entretanto não há consenso de qual seria o melhor agente desinfetante, levando-se em consideração a presença ou ausência de alterações na estrutura da resina acrílica, em especial aquela polimerizada por energia de micro-ondas, sendo que é um material muito utilizado para a confecção da prótese total.

A microdureza de um material oferece informações sobre a sua resistência de desgaste e também pode influenciar as propriedades mecânicas desse material, como relatado por Zeng et al. (2005) e Assunção et al. (2010).

Assim, uma solução a ser empregada para desinfecção da prótese não deveria diminuir sua dureza, o que poderia levar a uma maior chance de fratura da mesma.

A rugosidade de superfície da resina acrílica também possui uma importância considerável, visto que a adesão de microrganismos a uma superfície é um pré-requisito para sua colonização. Quirynen et al. (1990) relataram que $0,02 \mu\text{m}$ é o valor considerado limiar para que não haja aderência de bactérias à superfície da resina acrílica.

Segundo Anil N., Hekimoglu C. e Sahin S. (1999), a mudança de cor é um indicador de envelhecimento ou dano no material. A estabilidade de cor de resinas acrílicas para base de prótese foi discutida no trabalho de CANAY et al. (1999) e HERSEK et al. (1999) em relação aos corantes de alimentos. Entretanto, poucas informações estão disponíveis no que se refere à influência de soluções higienizadoras na alteração de cor na superfície de resinas acrílicas.

Assim, o uso de um agente desinfetante que não cause alterações na superfície da resina acrílica, é o ideal. Portanto, esse trabalho se propõe avaliar a influência de vários agentes de desinfecção na superfície da resina acrílica ativada por micro-ondas, após períodos distintos de imersão.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de agentes de desinfecção na micro dureza Knoop, rugosidade e diferença de cor, na superfície de uma resina acrílica ativada por micro-ondas, ao longo de vários períodos de tempo de imersão.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionados 180 corpos de prova (cp) com resina acrílica polimerizada com energia de micro-ondas (tipo 5) da marca comercial Onda Ceryl (Artigos Odontológicos Clássico LTDA, São Paulo, SP, Brasil) na cor rosa média com fibras de nylon. Estes cp foram divididos em 18 grupos de trabalho. O número amostral foi baseado em estudo prévio, levando-se em consideração uma diferença mínima detectável de dureza de 5e de 0,020 μ m para rugosidade e um desvio estimado dos resíduos de 1e 0,005 μ m, respectivamente. Para um poder do estudo de 80%, o número de corpos de prova para cada ensaio foi dez.

3.1 Obtenção dos corpos de prova

Os cp foram obtidos a partir de uma matriz feita com silicona de adição medindo 2,5cm x 2,5cm e com uma espessura de 0,3cm. Em cada mufla de fibrocerâmica, específica para micro-ondas, foram incluídas quatro matrizes de silicona. A inclusão destas na mufla foi feita com o gesso comum tipo II. O gesso foi manipulado manualmente na proporção água/pó de 0,50 (50 ml de água para 100g de gesso). Após o tempo de presa final do gesso (60 min), a mufla foi aberta e as matrizes de silicona foram removidas com uma sonda exploradora nº 5. Estas matrizes de silicona deixam um espaço dentro do gesso que foi preenchido com a resina acrílica.

O preparo da resina foirealizado de acordo com o estudo de Fortes (2007). A proporção polímero/monômero utilizada foi de 10g/5g (2/1 em massa). A resina, na fase de massa, foi acomodada nos espaços deixados pelas matrizes de silicona no gesso. Após se colocou uma folha de papel celofane transparente (molhado em água) sobre a resina e a seguir a mufla foi fechada para receber a prensagem preliminar com uma carga de 500 kg. Imediatamente, a mufla foi aberta para a retirada do papel celofane e a remoção dos excessos de resina. Cada mufla foi fechada e parafusada sendo então levada para a prensagem definitiva com uma carga de \pm 1000 kg.

Após 30 minutos da prensagem, a mufla foi colocada no forno de micro-ondas para a polimerização da resina. O ciclo de polimerização foi de 20 minutos a 100 watts de potência e 5 minutos a 400 watts. Após o resfriamento da mufla (± 4 horas) esta foi aberta e os cp de resina acrílica foram removidos do gesso.

3.2 Polimento dos corpos de prova

Os cp foram alisados usando a sequência de lixas d'água nº 400, 600 e 1200 (3M do Brasil, Sumaré, SP, Brasil) na politríz (Aropol-2v, Arotec, Cotia, SP, Brasil). Cada cp foi lavado em água corrente e colocado numa cuba de ultrassom (Cristófoli, Campo Morão, PR, Brasil) durante 90 segundos entre cada passo do acabamento. Após o uso das lixas, cada corpo foi polido com pedrapomes (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil) e branco de espanha (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil). Neste processo foi utilizado um disco de feltro em baixa rotação (± 10.000 rpm; KaVo do Brasil, Joinville, SC, Brasil), seguindo o protocolo de tempo e limpeza estabelecido inicialmente. Por último, os corpos foram polidos utilizando Óxido de Alumínio (Arotec, Cotia, SP, Brasil) aplicado com disco de feltro na politríz (Aropol-2v), sendo lavados ao final do processo. Para possibilitar a padronização do polimento dos cp, foi delimitado um tempo de 30 segundos para cada lado do cp, em cada fase de polimento.

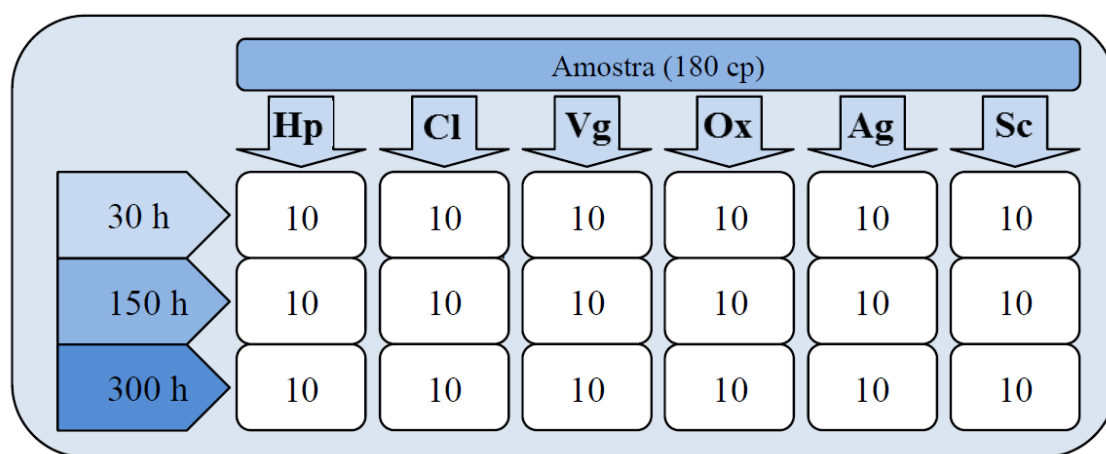
3.3 Delineamento dos grupos

Os cp foram inicialmente divididos aleatoriamente em seis grupos com 30 cp cada. **Grupo Hp (G_{Hp})** imerso em Hipoclorito de sódio 1% (Iodontec, Porto Alegre, RS, Brasil); **Grupo Cl (G_{Cl})** imersos em solução de Digluconato de clorexidina 2% (Pharmaplus, Porto Alegre, RS, Brasil); **Grupo Vg (G_{Vg})** imersos em Vinagre de álcool (Villa Lima, San José, Uruguai); **Grupo Ox (G_{Ox})** imersos em Água oxigenada 10 volumes (peróxido de hidrogênio 3%; Drogaria Paysandú, Shangrilá, Uruguai); **Grupo Ag (G_{Ag})** imersos em água destilada estéril e o **Grupo Sc (G_{Sc})** mantidos a seco. O grupo **Sc** serviu como controle. Esses seis grupos foram sub-divididos de acordo com o tempo de imersão

(Figura 1), totalizando 18 grupos. A avaliação da micro dureza Knoop, da rugosidade e da variação de cor foi realizada após 30, 150 e 300 horas de imersão. Esses tempos foram calculados tendo como base cinco minutos de imersão em solução por dia, simulando 1, 5 e 10 anos, de uso, o que resultou nas horas citadas. Para a randomização das amostras foi utilizado o programa Research Randomizer (randomizer.org), que serviu de guia para a colocação dos corpos de prova nos 18 grupos.

As placas de petri, contendo os corpos de prova, foram recobertas com papel alumínio, para evitar a exposição à luz e calor durante o período de imersão dos corpos de prova nas soluções desinfetantes. As soluções foram trocadas a cada 72 horas, exceto para do grupo de 30 horas.

Figura 1 – Esquema representando a divisão dos corpos de prova nos diferentes grupos



Fonte: autoria própria

3.4 Análise da micro dureza Knoop

As medidas de micro dureza foram verificadas com o auxílio do Micro durômetro modelo HMV-2 da marca Shimadzu. Foram realizadas cinco medidas, em região determinada aleatoriamente, na superfície de cada cp. A média desses valores foi o valor atribuído a micro dureza do material. A medida da micro dureza foi feita com um penetrador de diamante de formato piramidal aplicado com uma carga de 25g por 10s. A penetração deixada na superfície

do material tem formato losangular e a medida de sua diagonal maior foi utilizada para calcular a micro dureza Knoop. A diagonal maior foi medida em μm , conforme escala na objetiva do microscópio.

O cálculo da micro dureza Knoop foi realizado de acordo com a equação:

$$KHN = \left[\frac{(14228 \times c)}{d^2} \right]$$

onde :

14228 é o valor de uma constante

c é a carga aplicada em gramas

d é a diagonal maior deixada pelo penetrômetro em μm

O valor da microdureza foi expresso em número absoluto

3.5 Análise da rugosidade

Esta análise foi realizada com o Rugosímetro SJ-201 (Mitutoyo, Japão), que fornece os valores de rugosidade no parâmetro denominado R_a .

O rugosímetro determina a rugosidade superficial de um material a partir dos dados fornecidos por um sensor que percorre a superfície do material, definindo picos e vales presentes nesta superfície. De acordo com uma fórmula matemática, a área de picos e vales é dividida pela distância percorrida pelo sensor em linha reta, e fornece o parâmetro de rugosidade denominado R_a . Para cada corpo de prova foi feita a análise de rugosidade de cinco campos previamente definidos. A média destes campos foi a medida utilizada para o cálculo da rugosidade, que foi expressa em micrometros (μm).

3.6 Análise Colorimétrica

Para a avaliação da cor foi utilizado um colorímetro CM2600 (Konica Minolta, Osaka, Japão), utilizando como parâmetros um iluminante D65 e um observador padrão 10° . A cor foi avaliada de acordo com o sistema CIE- $L^*a^*b^*$, onde o L^* indica a luminosidade da cor, que vai de 0 (preto) até 100 (branco),

a* indica o predomínio de vermelho (valores positivos) e verde (valores negativos) e b* indica o predomínio de amarelo (valores positivos) e azul (valores negativos). Para a realização do teste, foram usados três corpos de prova selecionados aleatoriamente dentro de cada grupo.

O valor final da diferença de cor (ΔE) foi definido pela seguinte equação:

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(\Delta L_{Grupox} - \Delta L_{Grupoy})^2 + (\Delta a_{Grupox} - \Delta a_{Grupoy})^2 + (\Delta b_{Grupox} - \Delta b_{Grupoy})^2}$$

Valores do ΔE maiores ou iguais à 3,3 foram considerados clinicamente inadequados pela avaliação realizada por Ruyter e colaboradores apud Canadas et al. (2010).

3.7 Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de Kruskal-Wallis e comparações múltiplas de Dunn com nível de significância de 5%, utilizando o programa Sigma Stat 4.0 (Systat Software, San Jose, California).

4 RESULTADOS

Os resultados da análise de micro dureza Knoop estão apresentados na tabela 1. Os grupos que apresentaram diferença estatística significativa foram Clorexidina 30 horas, Hipoclorito 150 horas, Água oxigenada 300 horas e Vinagre 300 horas.

Tabela 1 – Média e Desvio Padrão dos valores de Micro dureza Knoop (KHN) de cada grupo ao longo do tempo.

Grupo	30 horas	150 horas	300 horas
G_{Sc}	17,19 (\pm 0,47)	17,37 (\pm 0,92)	17,23 (\pm 0,70)
G_{Ag}	17,34 (\pm 0,35)	17,35 (\pm 0,52)	17,15 (\pm 0,36)
G_{Hp}	18,14 (\pm 0,49)	18,94 (\pm 0,91)*	18 (\pm 0,77)
G_{Cl}	18,86 (\pm 0,47)*	18,03 (\pm 1,41)	16,92 (\pm 0,82)
G_{Ox}	16,88 (\pm 0,73)	16,72 (\pm 1,71)	19,31 (\pm 0,79)*
G_{Vg}	18,19 (\pm 0,94)	17,45 (\pm 0,66)	19,68 (\pm 1,02)*

(*) Diferença estatística ($p < 0.05$)

Os resultados de rugosidade estão apresentados na tabela 2. Os grupos Hipoclorito, Água oxigenada e Vinagre mostraram diferença estatisticamente significativa nos três tempos (30, 150 e 300 horas). O grupo Clorexidina mostrou diferença estatística significativa para o tempo de 150 e 300 horas.

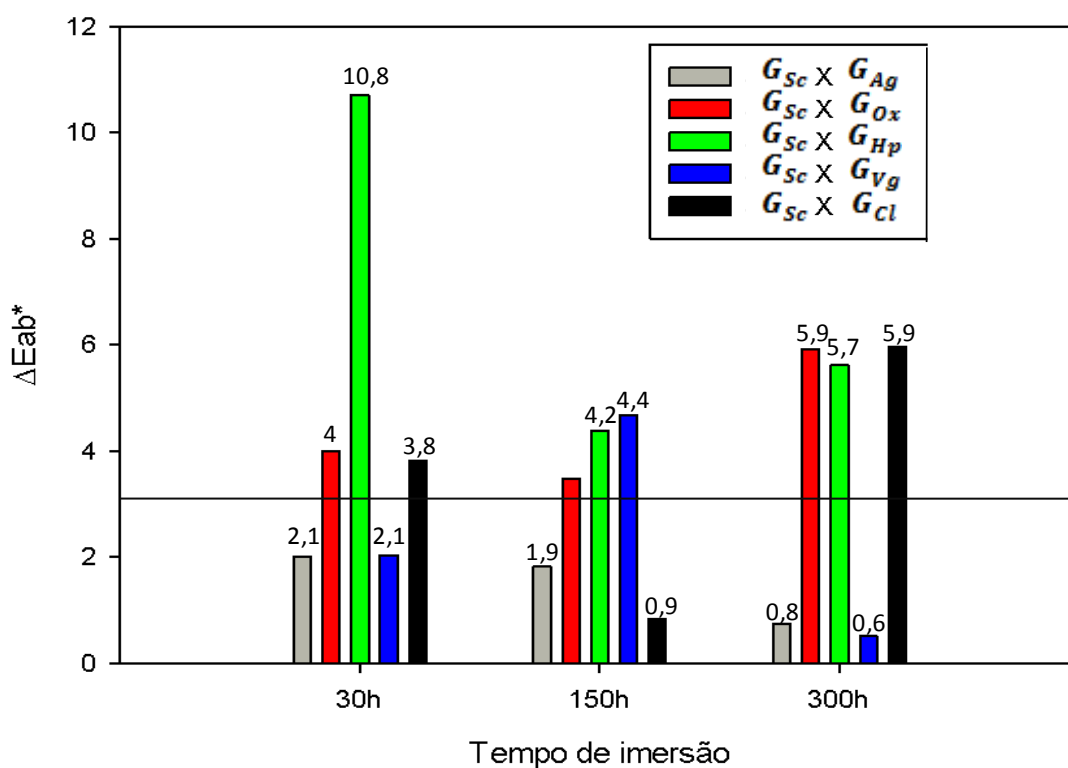
Tabela 2 – Média e Desvio Padrão dos valores de rugosidade (μm) de cada grupo ao longo do tempo.

Grupo	30 horas	150 horas	300 horas
G_{Sc}	0,034 (\pm 0,004)	0,037 (\pm 0,005)	0,034 (\pm 0,003)
G_{Ag}	0,04 (\pm 0,008)	0,036 (\pm 0,005)	0,036 (\pm 0,006)
G_{Hp}	0,072 (\pm 0,018)*	0,088 (\pm 0,034)*	0,095 (\pm 0,040)*
G_{Cl}	0,063 (\pm 0,009)	0,088 (\pm 0,021)*	0,092 (\pm 0,047)*
G_{Ox}	0,066 (\pm 0,010)*	0,105 (\pm 0,045)*	0,076 (\pm 0,014)*
G_{Vg}	0,073 (\pm 0,012)*	0,063 (\pm 0,014)*	0,079 (\pm 0,017)*

(*) Diferença estatística ($p < 0.05$)

Os resultados da colorimetria estão apresentados na Figura 2. Os grupos que demonstraram um valor de $\Delta E \geq 3,3$, em comparação ao Grupo Seco (controle), foram a Água oxigenada, o Hipoclorito de Sódio e a Clorexidina em 30 horas; a Água oxigenada, o Hipoclorito e o Vinagre em 150 horas; a Água oxigenada, o Hipoclorito e a Clorexidina em 300 horas.

Figura 2 – Diferença de cor (ΔE), comparando os grupos teste com o grupo controle, em três períodos de tempo de imersão.



Fonte: autoria própria

A Tabela 3 mostra os valores médios de cada mensuração, de forma que se evidenciam os valores que mais contribuíram para a média da alteração de cor.

Tabela 3 – Valores médios de L*,a*e b*, nos três períodos de tempo avaliados, comparando os grupos testados ao grupo controle.

Grupos	30 h			150 h			300 h		
	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
$G_{Sc} \times G_{Ag}$	1,04	0,94	1,42	1,49	-1,02	0,27	0,26	-0,48	-0,51
$G_{Sc} \times G_{Ox}$	2,41	2,03	2,45	0,61	-3,16	-1,30	-0,10	-4,93	-3,28
$G_{Sc} \times G_{Hp}$	1,03	2,06	1,88	4,02	-0,87	1,52	0,25	-4,98	-2,57
$G_{Sc} \times G_{Vg}$	1,58	-1,27	0,30	4,22	-0,98	1,75	0,47	-0,12	0,17
$G_{Sc} \times G_{Cl}$	1,23	-3,52	-0,86	0,49	-0,01	0,67	0,35	-5,34	-2,63

5 DISCUSSÃO

Neste estudo foi avaliado o efeito, ao longo do tempo, de quatro diferentes soluções utilizadas para limpeza de próteses totais. Os resultados mostraram que houve um aumento na rugosidade dos corpos de prova que foram imersos nos grupos teste ao longo do tempo. Esses valores, embora menores que a média encontrada por Zisis et al. (2000) para resinas de base de prótese (3,4 a 7,6 μm) são superiores a 0,02 μm , valor considerado como limite para que não haja aderência de bactérias (QUIRYNEN et al., 1990)

Os resultados encontrados no presente estudo contradizem os resultados observados por Azevedo et al. (2006) e Davi et al. (2009), que não encontraram aumento na rugosidade após imersão em hipoclorito de sódio a 1% após 24 horas e sete dias.

Os valores de microdureza mostraram que houve diferença estatística significativa em quatro grupos (Clorexidina 30 horas, Hipoclorito 150 horas, Água oxigenada 300 horas e Vinagre 300 horas).

Poucos artigos foram encontrados na literatura que relatassem avaliação de micro dureza em resina acrílica ativada por micro-ondas após imersão em alguma solução de limpeza. Neppelenbroek et al. (2005) encontraram uma diminuição na micro dureza após desinfecção com perborato de sódio 3,78%, gluconato de clorexidina 4% e hipoclorito de sódio 1%. Estes autores relataram que houve aumento na microdureza após armazenamento em água durante sessenta dias, sendo que a micro dureza aumentou continuamente neste intervalo de tempo.

Uma possível explicação para os resultados encontrados é que houve uma degradação no polímero de metacrilato de metila. A degradação é um fenômeno que pode ocorrer pela dissolução e/ou inchamento do polímero. Este fenômeno está associado à ruptura de ligações covalentes (ligações intramoleculares) e/ou de ligações de van der Waals (ligações intermoleculares). Pelo fato da resina acrílica ter ficado imersa, durante um período de tempo muito grande, nas soluções com pH ácido, acredita-se que houve ataque

químico à superfície do material, bem como dissolução e/ou inchamento deste material. Estes pressupostos podem justificar o aumento da rugosidade e também o aumento ou diminuição em um determinado tempo em um período de tempo da micro dureza encontrada neste trabalho. A variação ocorrida no pH da solução desinfetante, ao longo do tempo, pode ter afetado para mais ou para menor a micro dureza da superfície da resina acrílica. Também, o material removido da superfície da resina acrílica pode ter se depositado nessa aumentando a sua micro dureza superficial, e por outro lado o material removido pode ter se solubilizado na solução desinfetante, produzindo diminuição na micro dureza. A água oxigenada, por ser um composto instável, libera oxigênio livre, e esse possivelmente fez reação química com superfície da resina acrílica, determinando alterações, que influenciaram as propriedades avaliadas.

Segundo Saraç et al. (2007) a estabilidade da cor da prótese parece ser um dos mais importantes fatores para a aceitação e adesão do paciente ao uso da prótese. A avaliação realizada no presente estudo possibilitou que se observasse alteração de cor na resina acrílica após os tempos de imersão. Cabe esclarecer que o tempo que foi avaliado simulaperíodos contínuos de imersão correspondente à 1, 5 e 10 anos. Este modelo baseia-se no uso da solução desinfetantedurante 5 minutos de imersão por dia.

Utilizando o valor de 3,3 para diferença de cor como limite máximo para um valor clinicamente aceitável, os grupos da Água oxigenada, Hipoclorito de sódio, Vinagre e Clorexidina apresentaram valores acima deste limite no intervalo de tempo avaliado. Os grupos da Água oxigenada e da Clorexidina aumentaram progressivamente, nos intervalos de tempo avaliado, o valor de diferença de cor.

Hersek (1999) e Lee, Lim e Kim (2003) mostraram que a alteração da cor de materiais para base de prótese é causada por mudanças na matriz do material, bem como pelo efeito de colorantes externos. Referem também que a solubilidade, a sorção de água, a rugosidade superficial e a degradação química podem ser fatores que influenciam a alteração de cor do material.

Os valores de L^* , observados mostram que houve uma diminuição ao longo do tempo em todos os grupos, em especial se compararmos 30 horas com 300 horas. Segundo Hong et al. (2009) esses achados podem estar ligados à sorção de água e a solubilidade do material.

O estudo de Hong et al. (2009) avaliaram três tipos de resina acrílica, sendo uma resina para base de prótese total. Essas foram imersas em nove soluções de limpeza, sendo uma solução à base de hipoclorito e outra à base de peróxido, mostrando que houve diferença clínica significativa ($\geq 3,3$) com o grupo controle, após a imersão diária de doze horas, durante 365 dias. O tempo utilizado foi superior ao do presente estudo. Esses resultados vão ao encontro dos achados nesse estudo, que observou valores superiores a 3,3 em todos os períodos de tempo para os grupos Hipoclorito e Água oxigenada.

Um fator que possa ser um viés nos resultados é que a troca da solução desinfetante foi realizada a cada 72 horas de imersão, sendo que o grupo de 30 horas não sofreu nenhuma troca de solução.

As reações químicas de interação que ocorreram com a resina acrílica e as soluções desinfetantes não podem ser explicadas com os tipos de análise realizadas neste trabalho.

Assim, outros estudos devem ser realizados para esclarecer os mecanismos que atuaram nesta interface resina acrílica/solução desinfetante que possam explicar com maior clareza os resultados obtidos.

6 CONCLUSÃO

Considerando as limitações deste estudo, podemos concluir que todas as soluções desinfetantes influenciaram a micro dureza, a rugosidade e a variação de cor na resina acrílica tipo 5. A Clorexidina 2% e o Vinagre 4% foram aquelas que causaram alterações tardiamente (150 horas). As demais soluções causaram alterações desde o primeiro período de avaliação.

Há necessidade de futuros estudos para determinar o tempo, a solução desinfetante e a eficácia dessas, para que se possa estabelecer com segurança, um protocolo de desinfecção para as resinas acrílicas de base de prótese.

REFERÊNCIAS

- AKPAN, A.; MORGAN, R. Oral candidiasis. **Postgraduate Medical Journal**, Oxford, v. 78, p. 455-459, Aug. 2002.
- ANIL, N.; HEKIMOGLU, C.; SAHIN, S. Color stability of heat-polymerized and autopolymerized soft denture liners. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 81, p. 481-484, Apr. 1999.
- ASSUNÇÃO, W. G. et al. Effect of storage in artificial saliva and thermal cycling on Knoop hardness of resin denture teeth. **Journal of Prosthodontic Research**, Amsterdam, v. 54, p. 123–127, July 2010.
- AZEVEDO, A. et al. Effect of Disinfectants on the Hardness and Roughness of Reline Acrylic Resins. **Journal of Prosthodontics**, Philadelphia, v. 15, no. 4, p. 235-242, July/Aug. 2006.
- CANADAS, M. D. B. et al. Color Stability, Surface Roughness, and Surface Porosity of Acrylic Resins for Eye Sclera Polymerized by Different Heat Sources. **Journal of Prosthodontics**, Philadelphia, v. 19, p. 52–57, Jan. 2010.
- CANAY, Ş. et al. Evaluation of colour and hardness changes of soft lining materials in food colorant solutions. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 26, p. 821–829, Oct. 1999.
- CANNON, R. D.; CHAFFIN, W. L. Oral colonization by candida albicans. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, Boca Raton, v. 10, no. 3, p. 359-383, 1999.
- DAVI, L. R. et al. Effect of the physical properties of acrylic resin of overnight immersion in sodium hypochlorite solution. **Gerodontology**, Oxford, v. 27, p. 297-302, Dec. 2009.
- ESTRELA, C. R. A. et al. Control of microorganisms in vitro by endodontic irrigants. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 3, p. 187-192, mar. 2003.
- HERSEK, N. et al. Color stability of denture base acrylic resins in three food colorants. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 81, p. 375-379, Apr. 1999.

HONG, G. et al. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 101, p. 205-213, Mar. 2009.

LEE, Y-K.; LIM, B-S.; KIM, C-W. Influence of illuminating and viewing aperture size on the color of dental resin composites. **Dental Materials**, Washington, v. 20, p. 116-123, Feb. 2004.

MIMA, E. G. D. O. et al. Effectiveness of chlorhexidine on the disinfection of complete dentures colonised with fluconazole-resistant *Candida albicans*: in vitro study. **Mycoses: diagnosis, therapy and prophylaxis of fungal diseases**, Berlin, v.54, no.5, p.506-512, Sep. 2011.

MONTAGNER, H. et al. In vitro antifungal action of different substances over microwaved-cured acrylic resins. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 17, n. 5, p. 432-435, Sep./Oct. 2009.

NEPPELENBROEK, K. et al. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 93, no. 2, p. 171-176, Feb. 2005.

PINTO, T. M. S. et al. Vinegar as an antimicrobial agent for control of *Candida* sp. in complete denture wearers. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 16, n. 6, p. 385-390, Nov./Dec. 2008.

QUIRYNEN, M. et al. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation: An in vivo study in man. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v. 17, p. 138-144, Mar. 1990.

SARAÇ, D. et al. The effectiveness of denture cleansers on soft denture liners colored by food colorant solutions. **Journal of Prosthodontics**, Philadelphia, v. 16, p. 185-191, May/June 2007.

WEBB, B. C. et al. *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management : A review. Part 2. Oral diseases caused by *Candida* species. **Australian Dental Journal**, Sydney, v. 43, no. 2, p. 160-166, June 1998.

ZENG, J. et al. In vitro wear resistance of three types of composite resin denture teeth. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v. 94, no. 5, p. 453-457, Nov. 2005.

ZISSIS, A. J. et al. Roughness of Denture Materials: A Comparative Study.
International Journal of Prosthodontics, Lombard IL, v. 13, p. 136-140,
Mar./Apr. 2010.

ANEXO

Sistema Pesquisa - Pesquisador: Carmen Beatriz Borges Fortes

Situação de projeto de pesquisa em comissão de avaliação

Projeto Nº: 21776

Título: INFLUENCIA DE AGENTES DE DESINFECCAO NAS CARACTERISTICAS DE UMA RESINA ACRILICA TIPO 5: ESTUDO LONGITUDINAL IN VITRO.

Projeto aprovado em 06/11/2011 pela COMISSAO DE PESQUISA DE ODONTOLOGIA

Projeto não encaminhado ao comitê de ética

Projeto Nº: 21776

Título: INFLUENCIA DE AGENTES DE DESINFECCAO NAS CARACTERISTICAS DE UMA RESINA ACRILICA TIPO 5: ESTUDO LONGITUDINAL IN VITRO.

COMISSAO DE PESQUISA DE ODONTOLOGIA: Parecer

Este estudo longitudinal in vitro objetiva avaliar a influência de agentes de desinfecção nas características de uma resina acrílica tipo 5. Para tanto, a influência destes agentes de desinfecção na microdureza Knoop e rugosidade após vários ciclos de desinfecção será avaliada. Os corpos de prova serão colocados em seis grupos: Grupo A cp imersos no hipoclorito de sódio 1% durante 10 minutos; Grupo B cp imersos em solução de Digluconato de Clorexidina 2%, durante 10 minutos; Grupo C cp imersos em Ácido Acético 4%, durante 10 min; Grupo D cp imersos em Peróxido de Hidrogênio 10 volumes, por 10 minutos; Grupo E cp imersos em água destilada estéril e o Grupo F com os cp mantidos a seco. Os grupos E e F servirão de controle. Todos os grupos serão armazenados na temperatura ambiente. Cada grupo (A, B, C, D, E e F) será subdividido em 3(três) subgrupos com 10 cp cada para a avaliação da micro dureza Knoop e da rugosidade após 30, 150 e 300 horas de imersão. O estudo encontra-se bem descrito e possui mérito científico.