



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA – ARARUNA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA**

BRUNA ISIS DA SILVA SOARES

**INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO POR MICRO-ONDAS SOBRE A
MICRODUREZA DE RESINA ACRÍLICA EM PRÓTESE DENTÁRIA: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Araruna / PB

2016

BRUNA ISIS DA SILVA SOARES

**INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO POR MICRO-ONDAS SOBRE A
MICRODUREZA DE RESINA ACRÍLICA EM PRÓTESE DENTÁRIA: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado à Coordenação do
Curso de Odontologia da UEPB – Campus
VIII como requisito parcial para a obtenção
do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Vanessa Maria Freire Abílio

Araruna / PB

2016

S676i Soares, Bruna Isis Da Silva
Influência da desinfecção por micro-ondas sobre a
microdureza de resina acrílica em prótese dentária: Uma revisão
de literatura. [manuscrito] / Bruna Isis Da Silva Soares. - 2016.
38 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
ODONTOLOGIA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Tecnologia e Saúde, 2016.

"Orientação: Profa. Ma. Vanessa Maria Freire Abílio,
Departamento de Odontologia".

1. Resina acrílica. 2. Prótese dentária. 3. Micro-ondas. I.
Título.

21. ed. CDD 617.695

BRUNA ISIS DA SILVA SOARES

**EFEITO DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO POR MICRO-ONDAS SOBRE A
MICRODUREZA DE BASE DE RESINA ACRÍLICA: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Artigo apresentado à Coordenação do
Curso de Odontologia da UEPB –
Campus VIII como requisito parcial para a
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Área de concentração: Prótese Dentária

Aprovada em: 18/10/2016.

BANCA EXAMINADORA

Vanessa Maria Freire Abílio

Profa. Me. Vanessa Maria Freire Abílio (Orientadora)
Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÉ)

Manuela Gouvêa Campêlo dos Santos

Profa. Me. Manuela Gouvêa Campêlo dos Santos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Marcília Ribeiro Paulino

Profa. Me. Marcília Ribeiro Paulino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho aos meus pais Maria do Socorro Batista da Silva e Francisco de Assis Soares dos Santos, pessoas que amo incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus que me deu forças durante todo o meu curso e sempre me ajudou a vencer os obstáculos.

Agradeço aos meus pais, pois sempre estiveram ao meu lado nessa longa jornada me dando forças.

À minha irmã, por me ajudar nos momentos difíceis.

À professora Vanessa Abílio, por toda paciência, dedicação e por ter me guiado durante a elaboração do meu trabalho com tanta responsabilidade.

Agradeço ao meu namorado José Neto, por me ajudar e me dar forças durante minha jornada acadêmica.

“Até aqui nos ajudou o Senhor.”

1 Sm 7:12

INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO POR MICRO-ONDAS SOBRE A MICRODUREZA DE RESINA ACRÍLICA EM PRÓTESE DENTÁRIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Influence of disinfection in microwave on microhardness acrylic resin in dental implant: a literature review

RESUMO

Introdução: A limpeza e desinfecção das próteses são importantes para manter a saúde bucal dos pacientes edentados, pois a falta de uma higiene adequada favorece a colonização de micro-organismos, podendo ocasionar problemas na cavidade oral dos indivíduos. Dentre os meios de desinfecção está o uso da irradiação em micro-ondas. O uso do micro-ondas tem sido proposto como um método de desinfecção de baixo custo e que pode reduzir a recorrência de certas patologias causadas pela proliferação de micro-organismos nas superfícies das dentaduras, no entanto, esse procedimento pode ocasionar algumas alterações na microdureza de base de resina acrílica das dentaduras. **Objetivo:** Verificar através de uma revisão de literatura a influência da desinfecção usando o forno micro-ondas sobre a microdureza de resina acrílica das próteses dentárias. **Metodologia:** A seleção dos artigos foi realizada estabelecendo alguns critérios de inclusão e exclusão. A pesquisa foi realizada por 2 revisores usando bases de dados eletrônicas: PubMed, SCIELO e LILACS. Todos os artigos existentes relacionadas com o tema e publicados entre os anos 2006-2016 foram selecionados para análise. Para conduzir a pesquisa foram utilizados descritores em inglês e português. **Conclusões:** O procedimento de desinfecção utilizando o forno micro-ondas afetou negativamente a dureza da resina acrílica das próteses dentárias na maioria dos estudos analisados.

PALAVRAS CHAVES: Desinfecção. Resina acrílica. Prótese dentária. Micro-ondas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3. 1 DESINFECÇÃO ATRAVÉS DO USO DE MICRO-ONDAS E SUA RELAÇÃO COM A MICRODUREZA.....	19
4 DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO	32
6 REFERÊNCIAS	34

INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO POR MICRO-ONDAS SOBRE A MICRODUREZA DE RESINA ACRÍLICA EM PRÓTESE DENTÁRIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Influence of disinfection in microwave on microhardness acrylic resin in dental implant: a literature review

Bruna Isis da Silva Soares¹

Vanessa Maria Freire Abílio²

1. Acadêmico do Curso de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna-PB, Brasil.
2. Professora, Disciplina de Prótese Dentária I e II, Departamento de Odontologia, Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa – PB, Brasil.

Endereço para correspondência:

Bruna Isis da Silva Soares

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Praça Feliciano Soares, 42 –Centro– Araruna – PB – Brasil

CEP 58233-000

E-mail: bruninhaisis@outlook.com

Phone: (5583) 99885-5644

1 INTRODUÇÃO

Existe um número bastante elevado de usuários de próteses totais, o que nos leva a buscar melhorias na qualidade e longevidade desses aparelhos protéticos. A falta de desinfecção das próteses favorece o surgimento e a proliferação de diversos micro-organismos, que podem levar a um processo de inflamação crônica da mucosa bucal conhecido como estomatite protética, além de diminuir a qualidade de vida de seus usuários e atuar como um agravante para diversas doenças sistêmicas, tais como: endocardite infecciosa, infecção gastrointestinal, pneumonia de aspiração e doença pulmonar obstrutiva crônica (SCHWINDLING, RAMMELSBERG, STOBER, 2014).

Uma correta higienização oral e da prótese dentária, juntamente com um correto planejamento da prótese parcial removível (PPR), assim como consultas periódicas, promovem um maior tempo de durabilidade do trabalho protético realizado. O acúmulo de biofilme bacteriano sobre a resina que forma a sela da prótese, pode ocasionar hiperplasia papilar inflamatória, estomatite protética e a candidíase crônica. Para o tratamento destas patologias faz-se necessário à limpeza e desinfecção da dentadura, como também a orientação de um método de higienização mais adequado para cada prótese (CATÃO et al, 2007).

De acordo com Gonçalves et al (2011), considerando as dificuldades de higienização da prótese dentária, em razão de suas características anatômicas e das porosidades inerentes as resinas acrílicas, é necessário uma limpeza diária adequada para manutenção da saúde oral. Dessa forma, é essencial que o dentista oriente e conscientize seus pacientes da necessidade de higienizar a prótese e a mucosa, preservando assim a saúde oral e sistêmica dos mesmos.

As dentaduras podem ser higienizadas por meio de métodos mecânicos e/ou químicos. A escovação é um método mecânico eficaz para a remoção de biofilme, mas que depende de habilidade manual, podendo ter uma eficácia limitada em alguns casos. Sendo assim, essa limitação pode ser compensada através da associação deste método à imersão em soluções químicas, tornando-se uma alternativa viável para portadores de próteses que precisam de materiais auxiliares para higienização (SALLES et al, 2015).

A desinfecção é um método bastante simples e serve para combater os micro-organismos presentes, principalmente, nas superfícies das resinas acrílicas das bases das próteses dentárias. Idealmente, o procedimento utilizado para desinfecção das próteses deve ter propriedades bactericidas e fungicidas, ser eficaz na remoção de matérias orgânicas e inorgânicas, ser compatível com o material da prótese, além de fácil e rápida execução, para que o paciente tenha uma boa adesão ao procedimento (PISANI et al, 2010)

Entre os agentes químicos que podem evitar a contaminação cruzada por patógenos, temos: os hipocloritos; peróxidos alcalinos; ácidos diluídos (ácido hidrocloreídico a 5% ou em associação ao ácido fosfórico a 15%); enzimas (papaína, amilase, lipase, tripsina, mutase, protease e dextranase); e também gluconato de clorexidina a 2%. No entanto, existem algumas desvantagens em decorrência do uso dos agentes químicos para a desinfecção das próteses, como por exemplo: o glutaraldeído a 2% possui ação bactericida, mas pode ser irritante para os tecidos bucais; o hipoclorito de sódio e os peróxidos alcalinos podem causar branqueamento das bases acrílicas; já as soluções à base de álcool e clorexidina podem alterar a dureza superficial de algumas resinas acrílicas quando são imersas por muito tempo nessas soluções químicas (SCHWINDLING, RAMMELSBERG, STOBBER, 2014).

De acordo com Vasconcelos et al (2013), além da imersão em solução desinfetante, outro método recomendado é a desinfecção das próteses por irradiação em micro-ondas, mas a utilização do micro-ondas na odontologia como método de desinfecção ainda é muito restrita e o número de vezes que a prótese pode ser desinfetada com segurança ainda é incerto. Também é difícil de prever os efeitos que o micro-ondas pode ocasionar na base de prótese e nos dentes artificiais em longo prazo. O uso do micro-ondas para a desinfecção de próteses surgiu na odontologia por ser simples, eficaz, apresentar baixo custo e rápida ação (CONSANI et al, 2008), no entanto, a utilização desse método pode comprometer as propriedades físicas da resina acrílica da base de prótese bem como dos dentes artificiais (RIBEIRO et al, 2008).

Diante do exposto, considerando a importância da microdureza da resina acrílica para durabilidade de uma prótese dentária, o objetivo do presente estudo foi verificar através de uma revisão de literatura a influência da desinfecção por micro-ondas sobre a propriedade física da microdureza de resina acrílica em dentaduras.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por dois revisores usando as seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed (U.S. National Library of Medicine), SCIELO (Scientific Electronic Library Online), e LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde). Para conduzir a pesquisa foram usados os seguintes descritores em inglês e português: Resinas Acrílicas/ Acrylic Resins; Prótese dentária/ Dental Prosthesis; Micro-ondas/ Microwaves; Desinfecção/ Disinfection; Dureza/ Hardness/ Hardness Tests; Tooth, Artificial. Esses descritores foram escolhidos mediante consulta nos Descritores de Ciências da Saúde – DECs da BIREME (<http://decs.bvs.br/>) e MeSH Home (www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh).

A busca foi realizada utilizando diferentes combinações entre descritores nas bases de dados eletrônicas selecionadas. A seleção dos artigos foi feita através da análise dos títulos e *abstracts*, que deveriam estar de acordo com os critérios de inclusão e exclusão determinados. Os artigos selecionados foram analisados, em texto completo, e uma análise comparativa dos resultados foi realizada.

A seleção dos artigos para a elaboração da revisão de literatura foi realizada estabelecendo critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram os seguintes: artigos publicados na íntegra, artigos originais de pesquisa do tipo laboratorial, estudos que avaliam microdureza em resina acrílica (base de próteses ou dentes artificiais), estudos que avaliam a microdureza após desinfecção pelo micro-ondas, estudos no idioma Português e Inglês, e publicações do período entre os anos de 2006-2016. O critério de exclusão foi: estudos sem disponibilidade gratuita.

Da consulta aos descritores supracitados, foram identificados 566 artigos científicos. Após realizar a análise de conteúdo dos títulos e *abstracts*, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, 11 artigos foram selecionados para a leitura na íntegra (Tabela 1).

Tabela 1. Características de cada estudo incluído na revisão de literatura.

Autores	Resultados	Tempo e potência	Nº de ciclos	Intervalo entre os ciclos	Tipo de material	Método de dureza
Consani et al (2008).	Desinfecção com micro-ondas diminuiu a dureza de duas resinas acrílicas.	650 W/3 m	1 ciclo	Não informado	Resina acrílica para base de prótese.	Knoop
Ribeiro et al (2008).	Desinfecção com micro-ondas não alterou a resistência à flexão e a dureza.	650 W/ 1, 2, 3, 4 ou 5 minutos	2 ciclos	Não informado	Quatro resinas para reembasamento e uma resina para base de prótese.	Vickers
Sartori et al (2008).	As bases de resina submetidas a desinfecção por micro-ondas tiveram um aumento gradual de distorção.	690 W/ 6 m	2 ciclos	7 dias	Resina para base de prótese.	Knoop
Consani et al (2009).	Repetidas desinfecções diminuíram a dureza e a resistência ao impacto de duas resinas.	650 W/ 3 m	5 ciclos	1 dia	Resina para base de prótese.	knoop
Machado et al (2009).	A irradiação por micro-ondas não afetou a dureza dos materiais.	650 W/ 6 m	2 ciclos e 7 ciclos	1 dia	Duas resinas para reembasamento e uma resina para base de prótese.	Vickers
Hamouda, Ahmed (2010).	A desinfecção usando o micro-ondas reduziu a carga necessária para fraturas os espécimes, a resistência à flexão e o	720 W/ 5 a 15 m	Não informado	Não informado	Resina acrílica de base de dentadura.	Não informado

	módulo de elasticidade.					
Campanha et al (2012).	A desinfecção usando o micro-ondas diminuiu a dureza de todos os dentes de prótese de resina acrílica.	650 W/ 6 m	7 ciclos diários	1 dia	Dentes artificiais de resina acrílica.	Vickers
Vasconcelos et al (2013).	A desinfecção usando o micro-ondas alterou a dureza de todos os dentes.	1300 W/ 3 m	3 ciclos	7 dias	Dentes artificiais de resina acrílica.	Knoop
Konchada et al (2013).	As propriedades mecânicas das resinas não sofreram alterações após a desinfecção pelo micro-ondas.	650 W/ 5 m	Não informado	Não informado	Resinas para base de prótese.	Vickers
Goiato et al (2013).	Os valores de microdureza foram afetados pela desinfecção.	650 w/ 6 m	2000 ciclos	Não informado	Resinas acrílicas para base de prótese.	Knoop
Schwindling, Rammelsberg, Stober (2014)	A literatura sugere que mudanças na rugosidade superficial podem ser mais frequentemente associadas ao perborato de sódio, e menos frequente com a clorexidina e glutaraldeído.	Não informado	Não informado	Não informado	Revisão sistemática: avaliar o efeito da desinfecção química na rugosidade superficial dos materiais de base das próteses.	Não informado

3 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Gonçalves et al (2011), o uso de próteses dentárias provoca uma alteração qualitativa e quantitativa do biofilme presente na cavidade oral. A superfície áspera e irregular da base da dentadura é um ambiente bastante favorável para a proliferação dos micro-organismos, pois essas irregularidades se tornam difíceis de limpar por métodos convencionais de higienização, levando seus usuários a desenvolverem algumas doenças, como por exemplo, a estomatite protética, causada pela *Candida albicans* (MACHADO et al, 2009). A *Candida albicans* apresenta uma maior prevalência nos usuários de próteses totais do que nos outros indivíduos (CERVANTES et al, 2009).

Além disso, micro-organismos presentes na cavidade bucal podem ser um fator de risco para infecção no trato respiratório de idosos. Dessa forma, a desinfecção de próteses dentárias tem sido recomendada como um processo importante para prevenir a contaminação cruzada e para a manutenção de uma mucosa oral saudável (MACHADO et al, 2009).

Durante a confecção das próteses elas também podem ser contaminadas em consultórios dentários e nos laboratórios de próteses, os micro-organismos presentes nas suas superfícies podem ser transmitidos por contato direto ou pelos aerossóis, podendo ser alvo de transmissão de patógenos para profissionais e pacientes. Assim, os procedimentos de desinfecção também são importantes para serem realizados no consultório antes da instalação das próteses, evitando a propagação de micro-organismos (CAMPANHA et al, 2012).

O biofilme presente nas próteses totais pode ser controlado por meio dos métodos mecânico, químico e mecânico-químico de higienização, atualmente recomenda-se a utilização de ambos os métodos, com o objetivo de obter um controle adequado do biofilme nos aparelhos protéticos. Essa associação consiste no uso de escova e dentifício seguido da imersão da prótese em soluções químicas (CATÃO et al, 2007).

O método mecânico geralmente faz uso de uma escova dental, dentifício ou sabão. Sendo assim, o paciente precisa ter uma escova para a cavidade oral e outra para a dentadura. O método químico é realizado por meio da imersão da prótese em produtos químicos que possuem ação solvente, detergente, fungicida e bactericida.

Entre os agentes químicos, encontramos os hipocloritos que são eficientes na remoção do biofilme, na remoção de manchas e na inibição da formação de cálculos. São eficazes na eliminação de bactérias em superfície e em profundidade, possuindo efeito bactericida e fungicida. Já os peróxidos alcalinos são agentes químicos disponíveis em pós ou tabletes que se tornam soluções alcalinas de peróxido de hidrogênio quando dissolvidos em água. A efervescência criada pela liberação do oxigênio realiza uma limpeza mecânica na prótese, uma vez que os agentes oxidantes presentes removem manchas, além de possuir ação antimicrobiana. A clorexidina, por sua vez, é uma solução que contribui para a redução da formação do biofilme e melhora a condição da mucosa do paciente, combatendo a estomatite protética (CATÃO et al, 2007).

O agente químico deve ser seguro para ser usado na desinfecção, pois ele pode ser liberado na cavidade oral quando as próteses estão sendo usadas (HASHIZUME, HOSCHARUK, MOREIRA, 2015).

O hipoclorito de sódio tem sido provado ser eficaz contra diferentes estirpes microbianas, tais como: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* e *Enterococcus faecalis*. Até mesmo os micro-organismos que penetram as superfícies a uma profundidade de 3 mm podem ser alcançados (SCHWINDLING, RAMMELSBURG, STOBBER, 2014).

Catão et al (2007) fizeram uma comparação entre três substâncias empregadas na higienização química de próteses totais. Nesse estudo foram avaliadas 93 próteses, com tempo de uso de no mínimo um ano e tempo máximo de 15 anos. Os participantes foram divididos em 3 grupos, e cada grupo recebeu um tratamento diferente. As próteses foram submetidas à evidenciação do biofilme e posteriormente foram imersas nas seguintes substâncias químicas: grupo 1- hipoclorito de sódio a 2,25%, 2- perborato de sódio (Corega Tabs) e 3- clorexidina a 2%, aos quais foram aplicados escores após a evidenciação e pós- higienização para quantificar o biofilme e avaliar a sua remoção após a utilização de cada método químico estudado. O estudo apontou uma maior eficácia do hipoclorito de sódio (grupo 1), pois nesse grupo houve remoção de 100% do biofilme presente em 37,1% das próteses totais; no grupo 2, houve remoção de 50% do biofilme em 59,7% da amostra; já no grupo 3 não houve remoção do biofilme. Dessa forma, o estudo mostrou que o grupo do hipoclorito obteve maior eficácia na remoção do biofilme e

que nenhum dos métodos isolados consegue eliminar todo o biofilme presente nas superfícies das próteses dentárias.

Hashizume, Hoscharuk, Moreira (2015) avaliaram o efeito de soluções desinfetantes acessíveis sobre *Candida albicans* aderida à resina acrílica usada em prótese dentária. Foram confeccionados 60 corpos de prova de resina acrílica, os espécimes foram divididos em 4 grupos experimentais de acordo com o agente desinfetante estudado (clorexidina a 2%, hipoclorito de sódio a 1%, vinagre e peróxido de hidrogênio) e 2 grupos controle. 50 espécimes foram incubados com *Candida albicans* e após isso foram imersos nas soluções desinfetantes (controle negativo). Os corpos de prova sem contaminação constituíram o grupo controle positivo. Posteriormente aos procedimentos de desinfecção os espécimes foram colocados em um meio de cultura e incubados por 24 horas a 37° C. Os resultados desse estudo mostraram que a clorexidina a 2% e o hipoclorito de sódio a 1% reduziram demasiadamente a *Candida albicans*, o vinagre apresentou efeito antifúngico intermediário, já o peróxido de hidrogênio mostrou o menor efeito dentre eles. Dessa forma, o estudo concluiu que a clorexidina a 2% e o hipoclorito de sódio a 1% são mais eficientes para se reduzir a *Candida albicans* aderida à resina acrílica e que o vinagre pode representar uma alternativa útil e de baixo custo para a desinfecção de próteses.

Gonçalves et al (2011) afirmaram que o uso do hipoclorito em longo prazo é contraindicado para a limpeza das próteses parciais removíveis, pois pode provocar o clareamento da resina acrílica. Também acrescentaram que os peróxidos alcalinos não são mais eficientes que a escovação com sabão, podendo causar clareamento da resina acrílica em longo prazo, enquanto que a clorexidina pode causar manchas na resina da prótese quando seu uso é prolongado.

O produto ideal para limpeza e desinfecção/ esterilização, que ainda não está descrito na literatura, deve ser de fácil uso, bactericida e fungicida, atóxico, efetivo para remover depósitos orgânicos e inorgânicos e, principalmente não ser prejudicial à estrutura da base acrílica da prótese (NIRALE, THOMBRE, KUBASAD, 2012).

Schwindling, Rammelsberg, Stober (2014) fizeram uma revisão sistemática sobre o efeito da desinfecção química (perborato de sódio, hipoclorito, clorexidina e glutaraldeído) na rugosidade superficial de materiais rígidos para base de dentaduras. Os resultados mostraram que para cada agente de desinfecção foram

encontrados estudos que relataram a alteração da superfície posteriormente a desinfecção química. Este estudo sugere que mudanças na rugosidade podem ser associadas com o uso do perborato de sódio, e menos frequentemente com a clorexidina e o glutaraldeído.

3.1 DESINFECÇÃO ATRAVÉS DO USO DE MICRO-ONDAS E SUA RELAÇÃO COM A MICRODUREZA

Além da utilização das soluções químicas, o uso da irradiação em micro-ondas tem sido proposto como um método de desinfecção de próteses de baixo custo e que pode reduzir a recorrência de certas doenças causadas por micro-organismos agregados à superfície da prótese, no entanto, esse procedimento pode ocasionar algumas alterações nas propriedades físicas (rugosidade, estabilidade dimensional, microdureza e estabilidade de cor) da resina acrílica da base de dentaduras, como também dos dentes artificiais (VASCONCELOS et al, 2013).

A irradiação de micro-ondas para a esterilização de instrumentos odontológicos não autoclaváveis e dentaduras ainda não está totalmente compreendida. Alguns estudos mostram ocorrer alterações na estrutura celular, modificações da permeabilidade da membrana celular e morte celular. Essas alterações podem ser ocasionadas pelo calor do micro-ondas promovido sobre a matéria orgânica, fazendo com que a interação entre o campo eletromagnético produzido pelo micro-ondas e as moléculas celulares levem à destruição celular (BRONDANI, SAMIM, FENG, 2012).

Sesma et al (2013), analisaram o efeito da irradiação por micro-ondas em combinação com um agente químico na remoção de micro-organismos acumulados nas próteses dentárias. Os participantes desse estudo foram dez pacientes com sinais clínicos de estomatite protética e suas dentaduras não apresentavam mais de dez anos de uso. As próteses superiores foram desinfectadas por dois métodos diferentes, cada um, utilizados durante 7 dias numa sequência aleatória. Um intervalo de 30 dias entre os métodos de desinfecção foi respeitado, nesse período o paciente fazia a higienização usando apenas escovação com dentífrício para limpar as próteses dentárias. O método 1 consistia na irradiação com micro-ondas (3 minutos a 700 W) mais escovação (MW+B). O método 2 consistia na irradiação de

micro-ondas, associado ao uso de purificadores de dentaduras e escovação (MW+DC+B). Os pacientes faziam a irradiação com micro-ondas, seguido por imersão durante 8 horas em uma solução enzimática (Ortoform), dissolvida em 100 ml de água quente, após isso foram orientados a realizarem a escovação. Dois pedaços triangulares a partir da superfície interna da parte posterior da base de dentaduras foram removidos com disco de diamante estéril antes e depois dos métodos de desinfecção. Um fragmento foi preparado para análise microbiológica e outro foi processado para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados mostraram que ambos os métodos (MW+B e MW+ DC+B) foram eficazes na desinfecção de dentaduras, reduzindo por 99,2% a 99,5%, em média o número de bactérias respectivamente.

Al-Saadi (2014), avaliou a eficácia de seis métodos de desinfecção e a influência desses métodos na adaptação de próteses totais superiores. Os espécimes de resina acrílica contaminados com fungos foram imersos em 250 ml de água e expostos à desinfecção usando forno micro-ondas a 900 W com potência máxima (100% de potência) durante 5 minutos; micro-ondas em potência média (50% de potência) por 5 minutos com as amostras imersas em 250 ml de água; hipoclorito de sódio a 5,25% durante 5 minutos; hipoclorito de sódio diluído durante 5 horas; gluconato de clorexidina a 0,12% durante 5 horas; comprimidos efervescentes durante 15 minutos; e imersão em 250 ml de água da torneira durante 15 minutos (grupo controle). Unidades formadoras de colônias (CFUs) de células remanescentes foram contadas e comparadas. Irradiação de micro-ondas (na potência máxima ou média) e hipoclorito de sódio a 5,25% por 5 min foram capazes de reduzir fungos, já o hipoclorito de sódio diluído, a clorexidina e comprimidos efervescentes não alcançaram uma redução de significativa. Dentro dos limites deste estudo, forno micro-ondas na potência média e hipoclorito de sódio (5,25%) são métodos eficazes e seguros de desinfecção de próteses removíveis, o comprimido efervescente foi o método que menos reduziu fungos.

Os polímeros de metacrilato são o material de escolha para fabricar próteses dentárias removíveis totais e parciais, pois são baratos e processados por técnicas simples usando energia térmica. No entanto, algumas propriedades dos materiais são susceptíveis de sofrerem alterações durante sua confecção, manutenção, limpeza e desinfecção. A desinfecção química pode alterar a superfície da dentadura

por consequência da solubilidade do polímero ou da sorção de água durante a imersão na solução. Já a desinfecção por micro-ondas pode afetar negativamente a estrutura do polímero devido o aquecimento do material durante a irradiação de dentaduras (SARTORI et al, 2008).

Na escolha de um método de desinfecção para próteses dentárias, a compatibilidade com o tipo de material a ser desinfectado deve ser levado em consideração para que sejam evitados efeitos adversos. Preferencialmente as propriedades físicas e mecânicas da base de prótese e dos dentes artificiais devem permanecer inalteradas após o processo de desinfecção. Uma propriedade física importante dos dentes artificiais é a resistência ao desgaste, pois os dentes usados na confecção das dentaduras estabelecem a dimensão vertical e garantem a eficiência mastigatória (CAMPANHA et al, 2012). Essa propriedade, por sua vez, encontra-se diretamente relacionada à microdureza, que é uma propriedade física da resina acrílica associada à longevidade da prótese, ou seja, quanto maior for a microdureza, maior será a resistência à abrasão, resistência ao desgaste e resistência a rachaduras do material (GOIATO et al, 2013).

Os testes de dureza podem fornecer informações das mudanças ocasionadas pelos procedimentos de desinfecção. Esse teste é um método indireto que serve para determinar o grau de conversão dos polímeros, sendo assim, quanto maior for o grau de conversão melhores serão as propriedades mecânicas. A microdureza da base de prótese pode diminuir devido ao amolecimento pelas soluções de desinfecção química ou pode aumentar pela irradiação em micro-ondas (SARTORI et al, 2008). O teste de dureza avalia a capacidade do material suportar um penetrador de diamante. A importante implicação clínica sobre a dureza de resinas acrílicas é a possibilidade de ao longo do tempo observar se ocorreu alguma abrasão durante o uso da prótese (CONSANI et al, 2008).

Consani et al (2008), avaliaram o efeito da energia de micro-ondas sobre a dureza, resistência ao impacto e à flexão das resinas acrílicas (Clássico, QC-20 e Onda-Cryl). As resinas foram manipuladas e polimerizadas em água a 74° C por 9 horas (Clássico), água fervente por 20 minutos (QC-20) ou por energia de micro-ondas em 900 W por um tempo de 10 minutos (Onda-Cryl), após esses processos as amostras foram desincluídas e refrigeradas à temperatura ambiente. Após o polimento todos os corpos de prova foram armazenados em água destilada a 37° C

por 24 horas. Em cada grupo, 5 amostras, não submetidas a desinfecção usando o micro-ondas, foram submetidas aos testes de dureza, impacto e resistência à flexão. As demais amostras (n=5) foram colocadas em 150 ml de água destilada e desinfetadas no forno micro-ondas com 650 W durante 3 minutos. Os resultados mostraram que a desinfecção usando o forno micro-ondas diminuiu a dureza das resinas Clássico e Onda-Cryl, a resina QC-20 não mostrou diferenças significativas entre os espécimes desinfetados e os não-desinfetados. Nenhum efeito foi observado sobre o impacto e resistência à flexão das resinas que foram utilizadas no estudo. Os resultados desse estudo mostraram que a desinfecção com forno micro-ondas pode ser prejudicial para as propriedades físicas da resina acrílica.

Ribeiro et al (2008), avaliaram quatro resinas autopolimerizáveis rígidas para reembasamento imediato (Kooliner, Tokuso Rebase Fast, Ufi Gel Hard e New Truliner) para comparação com uma base de prótese de polimerização por calor convencional (Lucitone 550). Para cada material foram confeccionados 48 corpos de prova, totalizando 240 espécimes. Os resultados mostraram que independentemente do tempo de irradiação, a resistência à flexão e de dureza das resinas não foram prejudicialmente afetadas pela desinfecção por micro-ondas. Os resultados indicam que a irradiação por micro-ondas a 650 W por um período de 1 a 5 minutos pode ser utilizada com segurança para a desinfecção de próteses dentárias.

Sartori et al (2008), avaliaram o efeito cumulativo de procedimentos de desinfecção na microdureza da resina (Veracril) da base de próteses. Vinte e quatro espécimes foram produzidos para o teste de dureza, a resina foi preparada de acordo com as instruções do fabricante, foi estabelecido um grupo controle (1), o grupo (2) foi imerso numa solução de 100 ppm de solução de cloreto ativa durante 24 horas. A solução foi preparada com 500 ml de água destilada e uma pastilha efervescente de cloreto. O grupo (3) foi desinfetado usando o forno micro-ondas a 690 W durante 6 minutos, sendo as amostras imersas em água destilada. Os procedimentos de desinfecção foram realizados duas vezes (T1 e T2) com um intervalo de 7 dias. Todos os espécimes foram armazenados em água a 37° C. Microdureza Knoop foi avaliado após o polimento T0 e após T1 e T2. Os resultados mostraram que não foram encontradas diferenças significativas entre os espécimes do grupo da solução de cloreto de 100 ppm e do grupo controle, mas o grupo de desinfecção usando o micro-ondas mostrou alteração significativa na estabilidade da

resina da base de dentadura. Microdureza Knoop não foi modificada por qualquer procedimento de desinfecção, mas ao longo do tempo as bases de resinas submetidas à desinfecção por micro-ondas tiveram um aumento gradual de distorção, em contrapartida as bases imersas em solução de cloreto não se diferenciaram do grupo controle e manteve a estabilidade dimensional estável em T1 e T2.

Consani et al (2009), avaliaram o efeito de repetidas desinfecções por micro-ondas na resistência a dureza, o impacto e a flexão das resinas Clássico, QC-20, e Onda- Ceryl. Matrizes de alumínio foram incluídas em muflas metálicas ou plásticas com gesso pedra tipo III, de acordo com a técnica de inclusão tradicional, a proporção de polímero e monômero foi usada de acordo com as recomendações do fabricante. Depois da polimerização em água à temperatura de 74° C por 9 horas (Clássico), água em ebulição por 20 minutos (QC-20) ou por energia de micro-ondas a 900 W por 10 minutos (Onda-Ceryl), os corpos de prova foram desmuflados após o esfriamento da mufla em temperatura ambiente e submetidos ao polimento convencional. Dessa forma, foram feitos testes de dureza, impacto e resistência à flexão, nos corpos de prova do grupo controle e dos grupos experimentais. Cada corpo de prova foi submetido individualmente a 5 desinfecções usando o forno micro-ondas doméstico com 650 W de energia por um período de três minutos, e estavam imersos em 150 ml de água destilada. Os dados obtidos desse estudo mostraram que repetidas desinfecções por micro-ondas diminuíram a dureza das resinas Clássico e Onda Ceryl, QC-20 não apresentou valores significativos entre as amostras desinfectadas e as não-desinfectadas, também não foi encontrado nenhum efeito sobre a resistência ao impacto da resina QC-20, mas diferenças significativas foram encontradas para as outras resinas, enquanto que a resistência à flexão foi similar para todas as resinas.

Machado et al (2009), avaliaram a dureza e a rugosidade de resinas acrílicas usadas no reembasamento (Kooliner e Duraliner II) de bases de dentaduras e uma resina para base de prótese (Lucitone 550), após os procedimentos de desinfecções repetidas (química e micro-ondas). A verificação da dureza e da rugosidade foi realizada após a polimerização e imersão em água a 37° C durante 7 dias (grupo controle), após a desinfecção repetida por imersão em perborato de sódio (50° C/ 10 min), e após a irradiação por micro-ondas (650 W/ 6 min). Os resultados mostraram

que a desinfecção por imersão em perborato de sódio ou irradiação de micro-ondas não afetou adversamente a dureza de todos os materiais avaliados.

Hamouda, Ahmed (2010), avaliaram o efeito da desinfecção por micro-ondas sobre as propriedades mecânicas da resina acrílica da base de dentaduras. Este estudo avaliou as propriedades de flexão, tenacidade e resistência ao impacto de resinas acrílicas esterilizadas por forno micro-ondas (720 W) imersas ou não em água por 5 e 15 minutos à potência máxima. Foram confeccionados 50 corpos de prova que foram divididos em 5 grupos (n=10). O primeiro grupo foi o controle; o segundo grupo foi desinfetado por 5 minutos, imersos em 8 ml de água; o terceiro grupo foi desinfetado por 5 minutos a seco; o quarto grupo foi desinfetado imerso em água durante 15 minutos; o quinto grupo foi desinfetado por 15 minutos não imerso em água. As amostras não imersas foram colocadas diretamente sobre o prato de vidro do micro-ondas. Os resultados apontaram que a técnica de desinfecção usando o forno micro-ondas reduziu a carga necessária para fraturar os espécimes, a resistência à flexão e o módulo de elasticidade. A desinfecção a seco durante 5 minutos reduziu a tenacidade e a resistência ao impacto. Concluindo dessa forma, que o uso do forno micro-ondas não é aceitável para desinfetar dentaduras, pois causa enfraquecimento das próteses dentárias. Esse estudo mostrou que esse método de desinfecção aumentou a fragilidade dos espécimes de resina acrílica, no entanto, apesar da desinfecção com micro-ondas ter afetado as propriedades estudadas, os valores obtidos para o material selecionado estavam dentro dos limites impostos pelas especificações ISO.

Campanha et al (2012), avaliaram o efeito de processos de desinfecção a longo prazo sobre a dureza de 5 dentes artificiais de resina acrílica (Vipi Dent Plus®, Trilux®, Biolux®, Postaris® e Artiplus®), usados na confecção de dentaduras, e um dente de resina para dentaduras (SR-Orthosit®). Os testes de dureza foram feitos após os seguintes procedimentos de desinfecção: imersão durante 7 dias em clorexidina a 4% (grupo CIM), ou hipoclorito de sódio a 1% (grupo HIM) e sete ciclos diários de esterilização com micro-ondas a 650 W por 6 minutos durante 7 dias (grupo MWS). Os resultados mostraram que a desinfecção usando o forno micro-ondas diminuiu a dureza de todos os dentes de prótese de resina acrílica. A imersão durante 7 dias em clorexidina e o hipoclorito de sódio a 1% também alteraram a dureza dos dentes artificiais, mas com efeitos menos significativos. Em suma, todos

os procedimentos de desinfecção diminuíram a dureza dos dentes artificiais usados na confecção de dentaduras.

No estudo de Vasconcelos et al (2013), foram analisadas cinco marcas comerciais de dentes artificiais: Trilux®, Biocler®, Biotone®, New Ace®, e Magister®. As amostras (n=10) foram feitas com incisivos centrais e laterais, seguindo os seguintes protocolos experimentais: (1) grupo controle (C), sem procedimento de desinfecção simulada; (2) desinfecção química simulada por um ciclo (G1 e H1) e três ciclos (G3 e H3); e (3) desinfecções por micro-ondas por um ciclo (M1) e três ciclos (M3). Dez amostras de cada marca comercial foram feitas para o grupo controle e para cada grupo de desinfecção simulada. As amostras foram armazenadas em água destilada à temperatura ambiente durante 24 horas. Após o armazenamento na água as amostras foram imersas em glutaraldeído a 2% para ciclos G1 e G3; e em hipoclorito de sódio a 1% para H1 e H3 à temperatura ambiente durante 10 minutos. Para G1 e H1, após a desinfecção os corpos de prova foram lavados com água da torneira durante 30 segundos, secos com jatos de ar e armazenados em água destilada à temperatura ambiente durante 7 dias. Para G3 e H3, os corpos de prova foram lavados em água corrente por 30 segundos e secos com jatos de ar, também foram armazenados em água destilada a temperatura ambiente por um período de sete dias até o próximo ciclo de desinfecção. Depois do último ciclo, as amostras permaneceram durante sete dias em água destilada. As desinfecções com o forno micro-ondas para os ciclos M1 e M3 foram realizadas em um forno doméstico com 1300 W a uma potência de 50% durante 3 minutos com as amostras imersas em 150 ml de água destilada, o intervalo entre os ciclos de desinfecção foi de sete dias, em que as amostras foram armazenadas em água destilada a temperatura ambiente. Após o ciclo M1 e após o último ciclo para M3, os corpos de prova permaneceram armazenados em água destilada à temperatura ambiente durante 7 dias. Dessa forma, obtiveram que os grupos experimentais tiveram a microdureza de sua superfície menos afetada pela simulação de desinfecção química quando comparada com a desinfecção por irradiação de micro-ondas.

Konchada et al (2013), avaliaram o efeito da desinfecção usando o micro-ondas sobre as propriedades mecânicas (dureza, impacto, e a resistência à flexão) de três diferentes tipos de resina de base de próteses. Foram confeccionadas 90

corpos de prova, os espécimes foram divididas em três grupos. Grupo A (Trevalon), grupo B (Trevalon HI), grupo C (Ivocap). Em cada grupo, 30 amostras foram divididas em três subgrupos com dez espécimes em cada um e eles foram submetidos à microdureza Vickers, resistência à flexão e resistência ao impacto. Em cada subgrupo, 5 espécimes foram testados antes de passarem pelo processo de desinfecção com micro-ondas (grupo controle) e as 5 restantes foram testadas após a desinfecção por micro-ondas (grupo experimental). A desinfecção simulada usando o forno micro-ondas foi feita num forno doméstico a 650 W durante 5 minutos. Os resultados mostraram que as propriedades mecânicas da base de dentadura das três resinas não sofreram nenhuma alteração após a desinfecção em comparação com as amostras do grupo controle, concluindo dessa forma, que a irradiação com micro-ondas a 650 W durante 5 minutos não afeta as propriedades mecânicas das três resinas estudadas e que o micro-ondas na configuração prescrita, pode ser utilizado como um método eficaz na desinfecção de próteses totais, sem afetar suas propriedades.

Goiato et al (2013), avaliaram a microdureza de quatro resinas acrílicas (Onda-Cryl, QC-20, Clássico e Lucitone) submetidas a diferentes tipos de desinfecção (micro-ondas, Efferdent, clorexidina a 4%, e hipoclorito a 1%), 28 corpos de prova foram confeccionados de cada marca e foram divididos em quatro grupos (n=7) de acordo com os métodos de desinfecção. As amostras desinfectadas por energia de micro-ondas foram imersas em 150 ml de água destilada e irradiadas com 650 W durante 6 minutos. Para a desinfecção usando Efferdent, as amostras foram imersas em água destilada a 37° C contendo um comprimido efervescente durante 15 minutos, seguido de enxague em água durante 30 segundos. Para clorexidina e hipoclorito, as amostras foram imersas nessa solução por 10 minutos e lavadas em água durante 30 segundos. As amostras do grupo controle foram armazenadas em água destilada a 37° C. As medidas de microdureza foram realizadas no início, após o primeiro ciclo térmico e após o segundo ciclo térmico. Foi observada uma diferença significativa nas amostras desinfectadas por micro-ondas e Efferdent, quando comparadas com a desinfecção de clorexidina. Na interação entre desinfecção e períodos, o teste estatístico mostrou um aumento significativo nos valores de microdureza das amostras desinfectadas com Efferdent quando comparadas com clorexidina e hipoclorito. Independentemente do tipo de

desinfecção, houve uma diferença significativa nos valores de microdureza da resina QC-20 ao longo do tempo. Os valores de microdureza de todos os grupos foram reduzidos ao longo do tempo. QC-20 exibiu menores valores de microdureza. Pode-se concluir que os valores de microdureza da base de prótese das resinas acrílicas foram afetados.

4 DISCUSSÃO

A desinfecção de prótese tem sido recomendada como um procedimento essencial para se evitar a contaminação cruzada e para manter a mucosa oral saudável (CAMPANHA et al 2012). É desejável que a esterilização usando o forno micro-ondas não provoque qualquer alteração física, química ou mecânica na base de resina das dentaduras (HAMOUDA, AHMED, 2010). Dessa forma, o presente trabalho fez uma revisão de literatura observando se a desinfecção por energia de micro-ondas modifica a propriedade da microdureza da base de resina acrílica das dentaduras.

De acordo com nossa busca na literatura, observamos que alterações ocasionadas na base de prótese de resina acrílica das dentaduras permanecem com pouca clareza e com resultados variáveis. Segundo os estudos de Machado et al (2009), Konchada et al (2013) e Ribeiro et al (2008) o forno micro-ondas não parece ter nenhum efeito adverso sobre as propriedades físicas e mecânicas da base de prótese, em comum esses estudos utilizaram a mesma potência nas desinfecções usando o forno micro-ondas. Já os estudos de Consani et al (2009), Hamouda e Ahmed (2010), Campanha et al (2012), Vasconcelos et al (2013), Goiato et al (2013), Consani et al (2008) e Sartori et al (2008) apontam que bases de próteses são susceptíveis de sofrerem muitas alterações, principalmente quando sofrem exposições a longo prazo.

Em relação à propriedade da microdureza das resinas acrílicas para base de prótese, os estudos de Consani et al (2008), Sartori et al (2008), Consani et al (2009), Hamouda, Ahmed (2010) e Goiato et al (2013) mostraram que a desinfecção por energia de microondas diminuiu a dureza das resinas acrílicas utilizadas. Já no estudo de Machado et al (2009) o efeito de microondas (650 W/6 min) e a desinfecção química (perborato de sódio) não afetaram adversamente a dureza de duas resinas rígidas para reembasamento imediato (Kooliner, Duraliner II) e de uma resina acrílica termoativada para base de prótese (Lucitone 550). Ribeiro et al (2008) também mostraram que independente do tempo de irradiação (650 W/ 1-5 m), a resistência à flexão e a dureza dos materiais avaliados (4 resinas acrílica autopolimerizáveis e 1 resina acrílica de base) não foram afetados adversamente pela desinfecção usando o micro-ondas. Corroborando com esses autores,

Konchada et al (2013) afirmaram que a desinfecção por micro-ondas não afetou a dureza de três resinas utilizadas para base de prótese.

Foram encontrados apenas dois estudos que avaliaram a microdureza em relação aos dentes artificiais. Campanha et al (2012) avaliaram o efeito de processos de desinfecção ao longo prazo sobre a dureza de dentes de resina acrílica para dentaduras (Vipi Dent Plus®, Trilux®, Biolux®, Postaris® e Artiplus®) e um dente de resina para dentaduras (SR-Orthosit®). Segundo esses autores, a desinfecção usando o micro-ondas diminuiu a dureza de todos os dentes de resina acrílica avaliados. Corroborando com esse estudo, Vasconcelos et al (2013) também mostrou que a microdureza da superfície de cinco marcas comerciais de dentes artificiais (Trilux®, Biocler®, Biotone®, New Ace®, e Magister®) foram afetadas pela desinfecção por micro-ondas.

Algo importante ao se deparar com estudos que apresentam resultados conflitantes é fazer uma análise comparativa das metodologias adotadas, de forma que os diferentes resultados possam ser melhor compreendidos.

A microdureza de um material é determinada por testes padronizados que promovem a reentrância de um penetrador na superfície dos materiais. Tanto a dureza Vickers como a Knoop são métodos de ensaio de microdureza, sendo o último mais adequado para avaliar materiais frágeis (VASCONCELOS et al, 2013). Nos estudos analisados, observamos que houve diferença quanto ao tipo de método adotado para avaliar a dureza. Consani et al (2008), Consani et al (2009), Sartori et al (2008), Goiato et al (2013) e Vasconcelos et al (2013) utilizaram o método Knoop, enquanto que Ribeiro et al (2008), Machado et al (2009), Campanha et al (2012) e Konchada et al (2013) adotaram o método Vickers. Vasconcelos et al, (2013) mencionam que alguns autores acreditam ser apropriado e utilizam endentação Vickers para analisar em seus estudos a dureza superficial de polímeros rígidos, como dentes artificiais. Segundo esse autor o método considerado mais adequado para o estudo de microdureza de materiais poliméricos seria o teste de dureza Knoop, uma vez que a diagonal maior da endentação feita pela ponta de diamante permanece livre de alterações dimensionais e a recuperação elástica e mudanças dimensionais ocorrem ao longo da diagonal menor. Assim, podemos supor que os diferentes resultados dos estudos analisados também podem ter sido influenciados pela utilização de diferentes métodos para avaliar a dureza dos materiais.

No estudo de Vasconcelos et al (2013) a microdureza da superfície dos dentes artificiais de resina acrílica foi influenciada negativamente principalmente após três ciclos de desinfecção usando o forno micro-ondas. A microdureza dos dentes submetidos a três ciclos de desinfecção por micro-ondas foi estatisticamente menor em relação à desinfecção química. Nesse estudo o terceiro ciclo de desinfecção diminuiu significativamente a dureza da superfície do dente quando se observa sua relação com o primeiro ciclo de desinfecção. A desinfecção simulada por micro-ondas foi feita em um forno com 1300 W/ 3 minutos, e as amostras estavam imersas em água destilada, o intervalo entre os ciclos de desinfecção foi de 7 dias, durante esse tempo as amostras foram armazenadas em água destilada à temperatura ambiente.

Campanha et al (2012) colocaram os corpos de prova individualmente num copo de 500 ml com 200 ml de água destilada e fizeram a esterilização diariamente durante 7 dias num forno micro-ondas com potência de 650 W/ 6 minutos, os resultados mostraram que a dureza de todos os dentes artificiais diminuíram com a desinfecção usando forno micro-ondas. Goiato et al (2013) submeteram espécimes inicialmente a 1000 ciclos de desinfecção, e em seguida realizaram procedimentos de desinfecção 3 vezes por semana durante 60 dias. Na segunda fase da pesquisa, todas as amostras foram submetidas após a desinfecção a 1000 ciclos térmicos, totalizando 2000 ciclos, as amostras estavam imersas em água destilada com banhos de 30 segundos, os procedimentos de desinfecção diminuíram a dureza das resinas para base de prótese. Sartori et al (2008) mostraram que dois ciclos de desinfecção usando o forno micro-ondas (690 W/ 6 minutos), com um intervalo de 7 dias causaram aumento gradual de distorção ao longo do tempo nas bases de próteses de resina acrílica. Embora Ribeiro et al (2008) tenham mostrado que a desinfecção usando o micro-ondas a 650 W por dois ciclos durante 1,2,3,4 ou 5 minutos, não afetou a dureza das resinas avaliadas, diante dos demais resultados podemos inferir que o número de ciclos é um fator que pode levar a diminuição da dureza dos dentes artificiais e também da base de resina acrílica das dentaduras submetidos à desinfecção pelo micro-ondas.

O ajuste da potência adequada para a desinfecção usando o forno micro-ondas, sem causar nenhum dano às propriedades da resina acrílica da base de prótese dentária ainda não é claro na literatura. No estudo de Konchada et al (2013),

a desinfecção feita em um forno de micro-ondas doméstico a 650 W por um tempo de 5 minutos, mostrou ser seguro para a desinfecção das dentaduras sem causar nenhum efeito adverso nas propriedades mecânicas dos três tipos de resinas acrílicas analisadas. Concordando com esse estudo, Ribeiro et al (2008) também afirmou que o forno microondas numa potência de 650 W por um período de 1 a 5 minutos pode ser usado com segurança na desinfecção das dentaduras.

Embora Machado et al (2009) tenham mostrado que a desinfecção por 650 W/ 6 minutos não afetou a dureza de resinas acrílicas para reembasamento, Sartori et al (2008) afirmam que as bases de resinas submetidas à desinfecção por micro-ondas tiveram um aumento gradual de distorção, quando submetidas a desinfecção por 690 W/ 6 minutos, durante 2 ciclos e com um intervalo entre eles de 7 dias. Corroborando com esse autor, Campanha et al (2012) também relatam que a dureza de todos os dentes de prótese utilizados em seu estudo foi diminuída quando submetidas a desinfecção utilizando a mesma potência e tempo (650 W/ 6 minutos).

Diante do exposto, podemos sugerir que o efeito prejudicial da irradiação do micro-ondas nas propriedades físicas e mecânicas de uma dentadura depende do tempo de exposição, da potência do forno, da frequência de utilização, entre outros fatores. Sendo assim, mais pesquisas devem ser realizadas com o intuito de estabelecer um protocolo de desinfecção seguro para forno micro-ondas, que minimize os efeitos adversos às propriedades físicas e mecânicas das bases de resina acrílica e dentes artificiais das próteses dentárias.

5 CONCLUSÃO

O procedimento de desinfecção utilizando o forno micro-ondas afetou negativamente a dureza da resina acrílica das próteses dentárias na maioria dos estudos analisados.

INFLUENCE OF DISINFECTION IN MICROWAVE ON MICROHARDNESS ACRYLIC RESIN IN DENTAL IMPLANT: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Cleaning and disinfection of prostheses are important to maintain oral health of edentulous patients, since the lack of proper hygiene favors the colonization of micro-organisms, may cause problems in the oral cavity of individuals. Among the disinfectants is the use of microwave irradiation. The use of microwaves has been proposed as a low cost method of disinfection which can reduce the recurrence of certain diseases caused by the proliferation of micro-organisms on surfaces of the denture, however, this procedure may cause some changes in the microhardness acrylic resin based denture. **Objective:** To verify through a literature review the influence of disinfection using the microwave oven on the hardness of the acrylic resin dentures. **Methodology:** The selection of items was carried out by establishing some inclusion and exclusion criteria. The survey was conducted by two reviewers using electronic databases: PubMed, SciELO and LILACS. All existing articles related to the topic and published between 2006-2016 were selected for analysis. To conduct research in English and Portuguese descriptors were used. **Conclusions:** The disinfection procedure using the microwave oven negatively affected the hardness of acrylic resin dentures in most of the studies analyzed.

KEYWORDS: Disinfection. Acrylic resin. Dental. Microwave.

6 REFERÊNCIAS

1. ALTIERI, K. T. Efetividade de duas soluções desinfetantes e da irradiação por microondas na desinfecção de próteses totais contaminadas com *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). Dissertação- Faculdade de Odontologia da UNESP. Araraquara, 2011.
2. AL- SAADI, M.H. Effectiveness of Chemical and Microwave Disinfection on Denture Biofilm Fungi and the Influence of Disinfection on Denture Base Adaptation. **J Indian Prosthodont Soc**, V.14, n.1, p. 24-30, 2014.
3. BASSO, M. F. M. Avaliação clínica da estabilidade dimensional de próteses totais submetidas a desinfecção por microondas. Tese- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia. Araraquara, 2009.
4. BASSO, M. F. et al. Influence of microwave disinfection on the dimensional stability of denture relined polymers. **J Prosthodont**, v. 19, n. 5, p. 364-8, 2010.
5. BRONDANI, M. A.; SAMIM, F.; FENG, H. A conventional microwave oven for denture cleaning: a critical review. **Gerodontology**, v. 29, n. 2, p. 6–15, 2012.
6. CAMPANHA, N. H. et al. Effect of microwave sterilization and water storage on the Vickers hardness of acrylic resin denture teeth. **J Prosthet Dent**, v.93, n. 5, p. 483-7, 2005.
7. CAMPANHA N. H. et al. The effect of long-term disinfection procedures on hardness property of resin denture teeth. **Gerodontology**, v. 29, n. 2, p. 571-576, 2012.
8. CATÃO, C. D. S. et al. Eficiência de substâncias químicas na remoção do biofilme em próteses totais. **Rev de Odontologia da Unesp**, v. 36, n. 1, p. 53-60, 2007.
9. CERVANTES, F. A. et al. Effect of sodium bicarbonate on *Candida Albicans* adherence to thermally activated acrylic resin. **Braz Oral Res**, v. 23, n. 4, p. 381-5, 2009.
10. CONSANI, R.L.X. et al. Effect of Repeated Disinfections by Microwave Energy on the Physical and Mechanical Properties of Denture Base Acrylic Resins. **Braz Dent J**, v. 20, n.2, p. 132-137, 2009.

11. CONSANI, R. L. X. et al. Effect of Microwave Disinfection on Physical and Mechanical Properties of Acrylic Resins. **Braz Dent J**, v. 19, n.4, p. 348-53, 2008.
12. ELENI, P. N. et al. Effect of different disinfecting procedures on the hardness and color stability of two maxillofacial elastomers over time. **J Appl Oral Sci**, v. 21, n.3, p. 278-83, 2013.
13. GOIATO, M. C. et al. Effect of thermal cycling and disinfection on microhardness of acrylic resin denture base. **J Med Eng Technol**, v. 37, n.3, p.203–207, 2013.
14. GONÇALVES, L. F. F. et al. Higienização de próteses totais e parciais removíveis. **Rev Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 87-94, 2011.
15. HAMOUDA, I. M.; AHMED, S. A. Effect of microwave disinfection on mechanical properties of denture base acrylic resin. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 3, n. 7, p. 480-487, 2010.
16. HASHIZUME, L. N.; HOSCHARUK, M.F.; MOREIRA, M.J.S. Effect of affordable disinfectant solutions on *Candida albicans* adhered to acrylic resin for dental prosthesis. **RGO, Rev. Gaúch. Odontol**, v. 63, n. 3, P. 309-314, 2015.
17. KONCHADA, J. et al. Effect of Simulated Microwave Disinfection on the Mechanical Properties of Three Different Types of Denture Base Resins. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 7, n. 12, p. 3051-3053, 2013.
18. MACHADO, A.L.; BREEDING L.C; PUCKETT, A.D. Effect of microwave disinfection on the hardness and adhesion of two resilient liners. **J Prosthet Dent**, v.94, n. 2, p.183-189, 2005.
19. MACHADO, A.L. et al. Hardness and surface roughness of relined and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. **J Prosthet Dent**, v. 102, n.2, p.115-122, 2009.
20. NIRALE, R. M; THOMBRE, R; KUBASAD, G. Comparative evaluation of sodium hypochlorite and microwave disinfection on dimensional stability of denture bases. **J. Adv Prosthodont**, v. 4, n.1, p. 24-9, 2012.

21. PAVARINA, A.C. et al. The effect of disinfectant solutions on the hardness of acrylic resin denture teeth. **J Oral Rehabil**, v.30, n.7, p.749-752, 2003.
22. PEREIRA, D. R. MÉTODOS DE DESINFECÇÃO EM PRÓTESE: uma abordagem quanto ao uso de soluções químicas e microondas. Monografia (Especialização em Odontologia. Área de concentração: Prótese Dentária) - Faculdades Unidas do Norte de Minas Gerais- Núcleo avançado de Aracaju-Se, 2012.
23. PISANI, M. X. et al. The Effect of Experimental Denture Cleanser Solution *Ricinus communis* on Acrylic Resin Properties. **Mater Res**, v.13, n.3, p.369–373, 2010.
24. POLYZOIS, G.L.; ZISSIS, A.J.; YANNIKAKIS, S.A. The effect of glutaraldehyde and microwave disinfection on some properties of acrylic denture resin. **Int. J. Prosthodont**, v.8, n.2, p.150-154, 1995.
25. RIBEIRO, D. G. Efetividade da irradiação por micro-ondas e da terapia fotodinâmica na inativação de micro-organismos presentes em próteses totais. Tese- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia. Araraquara, 2009.
26. RIBEIRO, R. C. et al. Color stability of chemically activated reline resin after microwave disinfection: a 1-year clinical trial. **Am J Dent**, v. 24, n. 4, p. 200-4, 2011.
27. RIBEIRO, D. G. et al. Flexural strength and hardness of reline and denture base acrylic resins after different exposure times of microwave disinfection. **Quintessence international**, v. 39, n. 10, p. 833-40, 2008.
28. ROSSATO, M. B. et al. Analysis of the effectiveness of different hygiene procedures used in dental prostheses. **Oral Health Prev Dent**, v. 9, n.3, p. 221–227, 2011.
29. SALVIA, A. C. R. D. et al. Disinfection protocols to prevent cross contamination between dental offices and prosthetic laboratories. **Journal of infection and public health**, v. 6, n.5, p. 377-382, 2013.
30. SALLES, M. M. et al. Antimicrobial action of hypochlorite and castor oil solutions for denture cleansing – in vitro evaluation. **Braz Oral Res**, v. 29, p.1–6, 2015.

31. SCHWINDLING, F. S.; RAMMELSBERG, P.; STOBER, T. Effect of Chemical Disinfection on the Surface Roughness of Hard Denture Base Materials: A Systematic Literature Review. **Int J Prosthodont**, v. 27, n.3, p. 215-225, 2014.
32. SANITÁ, P. V. Estomatite protética em pacientes com diabetes mellitus: prevalência de *Candida* spp. e eficiência dos tratamentos com nistatina e desinfecção de próteses por micro-ondas. Tese- Faculdade de Odontologia da UNESP. Araraquara, 2011.
33. SANITÁ, P. V. Efetividade da irradiação por microondas na desinfecção de próteses totais contaminadas por diferentes espécies de *Candida* isoladas de pacientes HIV positivo. Dissertação– Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2007.
34. SARTORI, E. A. et al. Cumulative Effect of Disinfection Procedures on Microhardness and Tridimensional Stability of a Poly(methyl methacrylate) Denture Base Resin. **Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials**, v.86. n. 2, p. 360-4, 2008.
35. SENNA, P. M. et al. Adding denture cleanser to microwave disinfection regimen to reduce the irradiation time and the exposure of dentures to high temperatures. **Gerodontology**, v. 30, n.1, p. 26-31, 2013.
36. SENNA, P. M.; DA SILVA, W. J.; DEL BEL CURY, A. A. Denture disinfection by microwave energy: influence of *Candida albicans* biofilm. **Gerodontology**, v. 29, n.2, p. 186-191, 2012.
37. SESMA, N. et al. Effectiveness of Denture Cleanser Associated With Microwave Disinfection and Brushing of Complete Dentures: *In Vivo* Study. **Braz. Dent. J**, v.24, n.4, 2013.
38. SILVA, M. M. Efetividade da irradiação por microondas na desinfecção de próteses totais. Dissertação- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia. Araraquara, 2005.
39. SILVA, M. M. Desinfecção de próteses totais por micro-ondas: efeito da frequência de irradiação no tratamento da estomatite protética. Tese- Faculdade de Odontologia da UNESP. Araraquara, 2009.
40. TAVORÁ, F. F. F. Efeito de sucessivos ciclos de desinfecção por microondas sobre a microdureza e rugosidade superficial de diferentes bases de próteses

totais. Dissertação- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo. Bauru, 2007.

41. VASCONCELOS, L. R. et al. Effect of Chemical and Microwave Disinfection on the Surface Micro hardness of Acrylic Resin Denture Teeth. **Journal of Prosthodontics**, v. 22, n.4, p. 298–303, 2013.