

HIPERSENSIBILIDADE À RESINA ACRÍLICA EM REABILITAÇÃO BUCAL

HYPERSENSITIVITY TO ORAL REHABILITATION IN ACRYLIC RESIN

Hugo Cezar Nogueira Alvim*
Silvana Soléo Ferreira dos Santos**
Mariella Vieira Pereira Leão**

RESUMO

Apesar da introdução dos implantes dentários para a reabilitação de pacientes completamente edêntulos, em alguns casos ainda há necessidade da utilização de próteses mucossuportadas, sendo a resina acrílica o material básico mais utilizado. Embora a resina possua propriedades físicas, mecânicas e estéticas adequadas, pode induzir reações de hipersensibilidade em alguns indivíduos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma atualização dos estudos sobre a utilização de próteses em resinas acrílicas, bem como correlacionar a sua composição química e as técnicas de confecção com a ocorrência de reações alérgicas. Foram observadas evidências de que essas reações são favorecidas pela maior presença de monômeros residuais após a polimerização do metilmetacrilato (MMA), e que a utilização de resinas termopolimerizáveis em micro-ondas e o armazenamento das mesmas em água ou a imersão em água a 50^oC antes da entrega ao paciente, são técnicas e manobras simples, que podem ser adotadas e recomendadas por qualquer clínico a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência das reações. Também, a literatura confirma a baixa presença de monômeros residuais na composição das marcas hipoalergênicas, tornando-as alternativas interessantes para casos de comprovada atopia ao MMA. Enfim, no planejamento dos casos de reabilitação, a real necessidade, o nível socioeconômico e também a propensão à hipersensibilidade devem ser considerados para que os benefícios sejam realmente obtidos e a reabilitação do paciente seja satisfatória.

DESCRITORES: Hipersensibilidade • Alergia e imunologia • Metilmetacrilato.

ABSTRACT

Despite the introduction of dental implants for the rehabilitation of patients completely edentulous, in some cases still there is need of denture use, being acrylic resin the most used base material. Although the resin has adequate physical, mechanical and aesthetic properties, hypersensitivity reactions may lead in some individuals. The aim of this study was to carry out an update of the studies about the use of prostheses in acrylic resins and to correlate their chemical composition and manufacturing techniques with the occurrence of allergic reactions. There is evidence that these reactions are favored by the increased presence of residual monomers after polymerization of methacrylate (MMA), and that the use of heat-polymerized resins in microwave and storing them in water or immersion in water to 50°C before delivery to the patient, are simple procedures and techniques that can be adopted and recommended by any clinician in order to minimize the possibility of occurrence of reactions. The literature also confirms the decrease presence of residual monomers in the composition of hypoallergenic brands, making them interesting alternatives in cases of proven atopy to MMA. Finally, in the planning of the cases rehabilitation, the real need, the socio-economic level and also propensity to hypersensitivity should be considered so that the benefits are actually obtained and the rehabilitation of the patient satisfactory.

DESCRIPTORS: Hypersensitivity • Allergy and immunology • Methylmethacrylate.

* Mestrando em Odontologia, Universidade de Taubaté, UNITAU. E-mail: hugoalvim@oi.com.br

** Doutora em Biopatologia Bucal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FOSJC-UNESP). Professora de Microbiologia e Imunologia da Universidade de Taubaté.

INTRODUÇÃO

Os efeitos dos materiais dentários sobre os tecidos bucais devem ser cuidadosamente avaliados pelo cirurgião-dentista antes de qualquer procedimento, inclusive no planejamento de uma reabilitação protética¹.

Dentre os pré-requisitos para a utilização *in vivo* de materiais odontológicos, o mais importante é a biocompatibilidade, que se refere à habilidade do material realizar sua função, com o grau desejado de incorporação no hospedeiro, sem induzir qualquer efeito indesejável, local ou sistêmico².

Apesar da introdução dos implantes dentários para a reabilitação de pacientes completamente edêntulos, em alguns casos ainda há necessidade de reabilitação por meio de próteses mucosuportadas. A resina acrílica, material mais utilizado nesses tipos de próteses, possui propriedades físicas, mecânicas e estéticas adequadas para utilização como material básico, entretanto pode causar reações de hipersensibilidade em alguns indivíduos, ocasionando um quadro conhecido como estomatite alérgica subprotética³.

As resinas acrílicas para a confecção de próteses totais e parciais removíveis apresentam diferentes graus de citotoxicidade *in vitro* e reações de hipersensibilidade *in vivo*, provavelmente em função de seus componentes não reagirem adequadamente durante o processo de confecção, gerando subprodutos capazes de causar reações adversas. O aparecimento dessas reações pelo uso de próteses tem despertado o interesse dos pesquisadores em determinar o comportamento biológico desses produtos, buscando materiais mais biocompatíveis com o meio bucal⁴.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma atualização de estudos sobre a utilização de próteses mucosuportadas em resinas acrílicas, bem como correlacionar a sua composição química e as técnicas de confecção com a ocorrência de reações de hipersensibilidade.

REVISÃO DA LITERATURA

Desde a década de 30, as resinas acrílicas têm sido o material de escolha para a confecção de bases de próteses removí-

veis parciais ou totais, em virtude de suas características de cor e translucidez, que permitem a imitação da aparência natural da gengiva⁴.

Polímeros à base de resina acrílica são empregados na confecção de aparelhos protéticos, dentes artificiais, aparelhos ortodônticos e ortopédicos maxilares, facetas e coroas. O polímero sintético mais utilizado como material base na reabilitação protética é o polimetilmetacrilato (PMMA), que é apresentado nas formas de pó e líquido, podendo ser auto ou termicamente polimerizado. O pó é composto por grãos de polímeros (PMMA), iniciador, pigmentos, corantes (compostos de sulfeto de cádmio, óxido férrico e sais de cádmio), peróxido de benzoíla, opacificadores, plastificador, fibras orgânicas coradas e partículas inorgânicas. O líquido contém monômero (metacrilato de metila), inibidor, acelerador e agente de ligação cruzada. O PMMA possui como vantagens poucos contaminantes residuais, excelente qualidade óptica e elétrica, facilidade de manipulação e baixo custo de confecção; e como desvantagens a presença do monômero de metil metacrilato (MMA), hidroquinona (HQ), formaldeído (FMA), peróxido de benzoíla (BPO), ácido benzóico (BA) e metil benzoato (MB) que podem produzir reações adversas¹.

O metacrilato de metila (MMA) é o éster mais importante do ácido metacrílico comercialmente em uso. Apesar de sua ampla utilização em Odontologia, a toxicidade desse monômero não é totalmente conhecida⁵.

Não é incomum pacientes com próteses mucosuportadas novas relatarem dor, sensação de ardor (queimação na mucosa e na língua), salivação excessiva ou ressecamento da mucosa bucal, apresentando alterações como inflamação, eritema generalizado, ulceração e erosão. Esses sintomas podem estar relacionados à irritação química local ou a reações alérgicas causadas pela resina acrílica e por seus elementos componentes, além de outros fatores etiológicos, dentre eles o biofilme microbiano, trauma, uso contínuo da prótese, falta de adaptação das próteses e oclusão não balanceada, hipossalivação e infecção por *Candida* spp^{4, 6, 7}.





Após a manipulação do pó e do líquido, a reação de polimerização das resinas acrílicas ocorre pela decomposição rápida do peróxido de benzoíla, que libera uma quantidade significativa de radicais livres. O peróxido de benzoíla pode ser ativado por substâncias químicas, geralmente incorporadas ao monômero (autopolimerizável), pela luz (fotopolimerizável) ou pelo calor, por meio de micro-ondas, banho de água quente ou calor seco em estufa (termopolimerizável). Entretanto, a conversão de monômero em polímero não é completa, ocorrendo na presença de monômeros residuais⁴.

Os monômeros residuais podem influenciar as propriedades físicas e mecânicas da prótese, podendo aumentar o escoamento do material, alterar os valores de resistência flexural, resistência à tração, resistência ao impacto, módulo de elasticidade e dureza, além de diminuir o limite de fadiga, influir na absorção de água e solubilidade e, conseqüentemente, causar alterações dimensionais das resinas acrílicas. Em função desses aspectos, estudos foram realizados com o objetivo de analisar o conteúdo de monômero residual de resinas acrílicas para base de prótese. Os resultados obtidos demonstraram que a quantidade de monômero residual depende de fatores como tempo, temperatura e método da polimerização utilizada e que as resinas autopolimerizáveis apresentam maior quantidade de monômero residual quando comparadas às resinas termoativadas polimerizadas por micro-ondas².

Mesmo que a quantidade de monômero seja reduzida, como resultado de melhor polimerização, o calor disponível no final da reação de polimerização se estabiliza² tornando mais difícil a aproximação entre o monômero e os radicais livres do polímero. Dessa forma, após a polimerização, as resinas geralmente contêm quantidades variáveis de monômeros residuais que podem atuar como irritantes da mucosa oral ou causar reações de hipersensibilidade².

A hipersensibilidade é uma resposta imune adaptativa exacerbada ou inapropriada, que ocorre ou por uma ativação maciça ou por falta de regulação do sistema imune, causando lesões localizadas e/

ou sistêmicas⁷.

O entendimento dos conceitos imunológicos das hipersensibilidades e seus mecanismos etiopatogênicos e fisiopatológicos que determinam sinais e sintomas permitem o tratamento mais adequado dessas doenças imunológicas no ser humano⁸.

Tais reações compreendem um amplo e heterogêneo grupo de manifestações clínicas e patológicas, classificadas conforme os tipos de mecanismos efetores envolvidos na resposta imune, na natureza e no local do antígeno envolvido. Na reação tipo I (alérgica), o determinante patológico é a IgE e o mecanismo de lesão tecidual ocorre com a degranulação de mastócitos e basófilos; na reação tipo II os determinantes patológicos são IgG e IgM contra células e seu mecanismo de lesão tecidual ocorre com a opsonização e fagocitose de células e ativação do complemento; na reação tipo III os determinantes patológicos também são IgG e IgM, mas contra antígenos solúveis, e o mecanismo de lesão tecidual se dá pela formação e deposição de imunocomplexos sobre tecidos e ativação do complemento; já a reação tipo IV (tardia) tem como determinantes patológicos os linfócitos T CD4 e o mecanismo de lesão ocorre pela inflamação mediada por citocinas e ativação de macrófagos (Figura 1). Dentre as manifestações de hipersensibilidade referidas, a reação tipo IV ou tardia é responsável pela maioria dos sinais e sintomas locais na cavidade bucal em relação aos materiais odontológicos⁹.

A estomatite alérgica subprotética, na maioria dos casos, está relacionada ao uso de próteses totais mucossuportadas, nas quais a substância sensibilizante é geralmente o metil metacrilato³.

Van Joost¹⁰ (1988) realizou testes de sensibilidade em quatro pacientes com sintomas de queimação na boca que poderia ser em decorrência de sensibilidade ao material da prótese. Desses, dois pacientes reagiram a substâncias da prótese e, em um deles, a sensibilização encontrada foi para metil metacrilato. Vilaplana¹¹ (1994) relatou a ocorrência de testes cutâneos positivos para materiais odontológicos, entre eles o metacrilato em 66 pacientes.

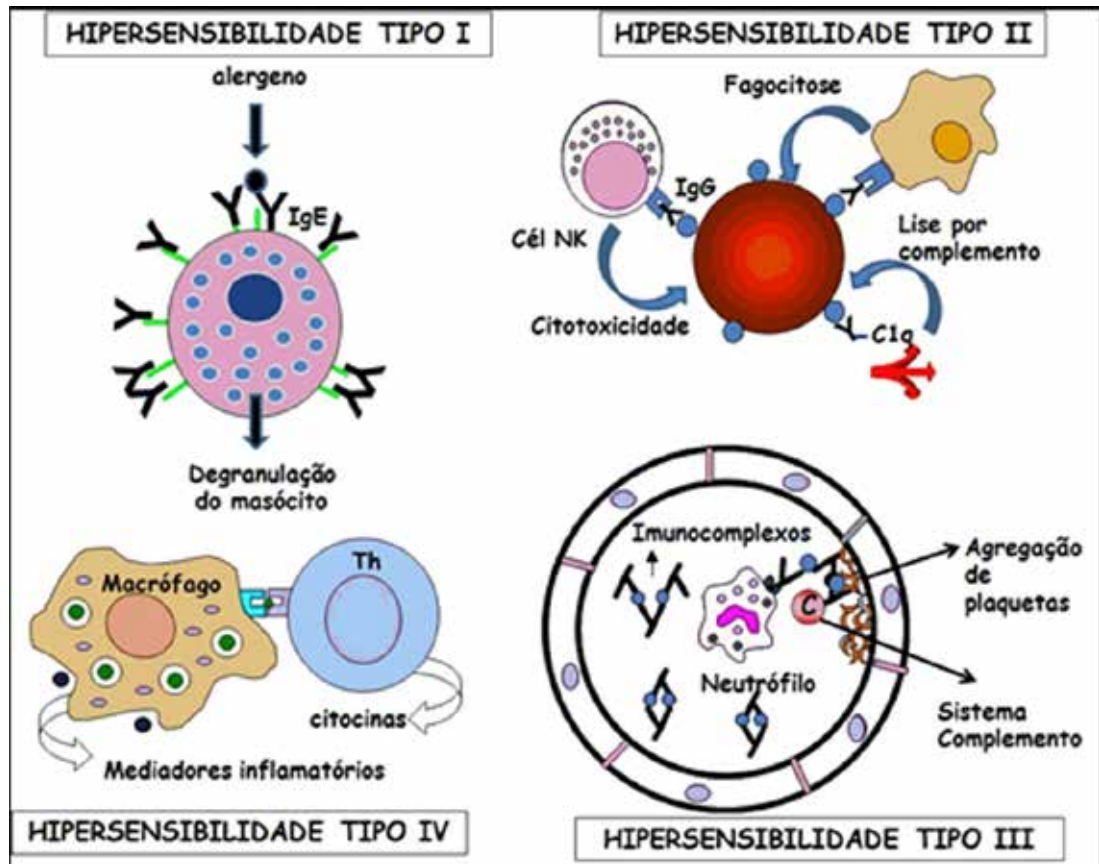


Figura: Esquema dos mecanismos imunológicos envolvidos em cada tipo de hipersensibilidade.

• • 236 • •

Kaaber¹² (1990) realizou um estudo entre usuários de prótese total que possuíam antecedentes de doenças alérgicas e síndrome de ardência bucal. Nesses casos, uma alta incidência de reações de hipersensibilidade na pele para alérgenos de prótese foi observada, geralmente para o monômero de metilmetacrilato e formaldeído.

Kanerva *et al.*¹³ (1997) comparam trinta acrilatos diferentes, por um período de dez anos, em 275 pacientes, com testes cutâneos. Quarenta e oito pacientes (17,5%) apresentaram reações alérgicas a pelo menos um acrilato. As substâncias que causaram a maioria das reações alérgicas foram 2-hidroxietil acrilato e 2-hidroxipropil acrilato.

Lunder¹⁴ (2000) e Auzerie *et al.*¹⁵ (2001) relataram a manifestação de urticária e erupção linfenoide, respectivamente, em suas pacientes, após utilização de prótese total em resina acrílica, e confirmaram a hipersensibilidade ao MMA realizando testes de contato. Os autores observaram a redução dos sinais e sintomas

e resolução dos casos após a substituição por próteses livres do material.

As resinas acrílicas também são muito utilizadas na Ortodontia, em aparelhos removíveis, de contenção e/ou aparelhos fixos auxiliares^{8,16}. Os autores observaram, ainda, o aparecimento de eritema local, acompanhado de dor e sensação de queimação, em paciente de 60 anos, após a utilização de aparelho removível de contenção ortodôntica. O teste cutâneo confirmou a hipersensibilidade ao MMA e os sintomas cessaram após a confecção de contenção com fio metálico, colado aos dentes com resina composta.

Desde a década de 60, existem relatos de hipersensibilidade às resinas acrílicas, sendo, na grande maioria dos casos, associados à presença de alto conteúdo de monômero de metilmetacrilato residual. De acordo com Moraes¹ (2007), quando a polimerização é incompleta, o monômero remanescente na prótese se dissolve na boca, podendo causar estomatite de contato. Além dos monômeros de metil metacrilato, podem ser citados também outros



componentes de baixo peso molecular, tais como formaldeído, peróxido de benzoíla e plastificantes como dibutil-ftalato, que podem ser considerados fatores desencadeadores das reações de hipersensibilidade⁸.

As variações na composição química e na pureza dos sistemas de resinas comerciais, o grau de conversão de seus monômeros e as variáveis de manipulação podem influenciar nas suas propriedades biológicas e físicas. A concentração de monômero residual varia com as condições utilizadas para sua polimerização. Dessa forma, alguns aspectos técnicos são relevantes e podem auxiliar na redução do monômero residual, como o ciclo de polimerização utilizado, as condições e o tempo de armazenagem e o método de polimerização. Além disso, para evitar reações adversas, bem como para a diminuição da quantidade de monômero residual, vários autores têm sugerido a imersão da prótese em água antes da colocação no paciente^{4,17,18}.

Para reduzir o risco de reações de hipersensibilidade, fabricantes têm tentado obter um conteúdo menor de monômero residual em resina de base de próteses, aumentando a temperatura e o tempo de polimerização. De acordo com o conteúdo o monômero residual também pode ser reduzido para um quarto do valor inicial se a prótese for imersa em água a 500 C por 1 hora após a polimerização¹⁹. Além disso, a imersão em água a 370C por 24 horas ou o polimento com alto brilho reduzem de forma significativa a liberação de monômero em comparação com amostras não polidas²⁰.

Vallittu *et al.*²¹ (1996) analisaram se um processo de polimento ou um verniz foto-polimerizado afetaria o conteúdo de monômero residual de uma prótese. Os autores demonstraram que a liberação do monômero atingiu o menor nível durante 2 dias de imersão das amostras em verniz foto-polimerizável. Amostras com polimento de alto brilho revelaram claramente liberação de monômero inferior às das amostras não tratadas.

Miettinen e Vallittu²² (1997) compararam o teor de monômero residual liberado de materiais de base de prótese termopoli-

merizados e autopolimerizados e concluíram que os materiais autopolimerizados liberam consideravelmente mais MMA residual que os materiais termopolimerizados (1% -2% em peso). Além disso, esses autores mostraram que o conteúdo de monômero residual pode ser reduzido quando o tempo de polimerização for estendido.

Koutis²³ (2001) relatou o desenvolvimento de uma reação de hipersensibilidade severa com vermelhidão e dornos locais de contato com a prótese, em um paciente portador de prótese total nova. O teste de sensibilidade mostrou alergia a amostras do material da prótese e ao 2-hidroxietilmetacrilato. Uma ebulição prolongada da prótese e a utilização de um ciclo de polimerização adicional resultaram em reversão de seus sintomas e amostras desse material totalmente polimerizado resultou em teste negativo de hipersensibilidade.

Tanoue *et al.*²⁴ (2005) descreveram um tratamento para um paciente hipersensível a polimetilmetacrilato, polissulfona e policarbonato, no qual a prótese teve a base recoberta com um compósito fotopolimerizável à base de uretano dimetacrilato (UDMA). O paciente não apresentou qualquer sintomatologia a esse componente por um período de acompanhamento de dois anos e meio.

Já de acordo com Boeckler *et al.*²⁵ (2008), um tratamento térmico secundário (pós-polimerização) expondo a prótese a 100°C durante uma hora é eficaz na redução de até 60% da concentração de monômero residual de resinas e, por um período de duas horas, essa redução pode chegar a 79%.

Pfiffer *et al.*²⁰ (2004) confirmaram em seu estudo que algumas marcas comerciais de materiais para base de próteses totais são hipoalergênicas por possuírem uma quantidade de monômero residual abaixo de 0,2% em peso (Polyan-Polyapress e Sinomer-Alldent), sendo que em alguns materiais não foi detectado nenhum conteúdo de monômero residual (Promysan-Pedrazzini Dental Technologie e Microbase-Dentsply). Uma grande vantagem das marcas hipoalergênicas em comparação com a controle (Paladon



65- Heraeus Kulzer) é que os técnicos não entram em contato com materiais não polimerizados, pelo fato desses materiais serem fornecidos em cartuchos prontos para uso.

Outras manobras sugeridas por alguns autores para diminuição do monômero residual na confecção das próteses são: realização de ciclo de polimerização em micro-ondas, em ambiente aquoso aquecido ou em temperaturas mais elevadas sob pressão²⁶⁻²⁸. Ou, após a confecção, o armazenamento em água por 24 ou 72 horas, antes da entrega do aparelho ao paciente, pode minimizar a presença do monômero e, conseqüentemente, diminuir a possibilidade de reações adversas^{29, 30}.

Considerações finais

Diante do que foi exposto anteriormente, podemos notar que não é incomum pacientes com próteses mucossuportadas apresentarem manifestações adversas relacionadas não só à irritação química local ou à infecção microbiana como também a reações alérgicas causadas pela resina acrílica e seus componentes^{4,6,7}. Assim, lesões que não regridem com o ajuste adequado da prótese ou com uso de antimicrobianos devem sim ser consideradas casos de hipersensibilidade e a substituição ou modificação do material podem ser fundamentais.

Existem evidências de que essas reações são favorecidas pela maior presença de monômeros residuais após a polimerização do MMA^{4,17,18}. Assim, os profissionais que trabalham rotineiramente com próteses totais ou parciais removíveis podem contribuir para a redução de reações relacionadas ao MMA, realizando procedimentos na clínica diária que tentem diminuir o conteúdo de monômero residual, como citado por alguns autores^{19,21,23,29,30}, que descrevem manobras que podem ser realizadas no próprio consultório, com efeito benéfico para o paciente, sem que ocorra um aumento no custo do tratamento.

Nas etapas laboratoriais, as formas de confecção têm um papel fundamental na presença do monômero residual, e as formas de polimerização são as que mais interferem. Alguns autores^{27,28} citam a polimerização por micro-ondas como melhor técnica para reduzir o conteúdo de monômero residual, sendo este um procedimento bastante simples de ser executado por técnicos de laboratório e com um custo irrisório.

Deve-se ter em mente que apenas uma técnica ou manobra, muitas vezes, não são suficientes para evitar ou solucionar o problema; então a realização de um conjunto de manobras, como a utilização de resinas termopolimerizáveis²², com ciclo de polimerização adicional ou estendido^{22,23} em micro-ondas^{27,28}, com armazenamento em água por 24 ou 72 horas^{29,30} ou imersão em água a 50°C por uma hora antes da entrega ao paciente¹⁹, poderia ser adotada e recomendada por qualquer clínico, a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência de estomatites alérgicas.

Também, embora as marcas hipoalérgicas sejam pouco utilizadas na rotina do clínico, muitas vezes por falta de necessidade e pelo custo mais elevado, a literatura confirma a baixa presença de monômeros residuais em suas composições, tornando-as alternativas interessantes para casos de comprovada atopia ao MMA.

Vale ressaltar a importância da anamnese para o conhecimento prévio da propensão do paciente à atopia, investigando histórias de hipersensibilidades na família, casos de dermatites de contato a diferentes materiais, inclusive àqueles utilizados anteriormente em outros tratamentos odontológicos. A partir daí, deve ser realizado um cuidadoso planejamento do caso, levando-se em conta, além da propensão à hipersensibilidade, a real necessidade e o nível socioeconômico, para que os benefícios sejam realmente obtidos e a reabilitação do paciente seja satisfatória.



REFERÊNCIAS

ALVIM HCN
SANTOS SSF
LEÃO MVP
HIPERSENSIBILIDADE À RESINA ACRÍLICA EM REABILITAÇÃO BUCAL

1. Morais IAF, Mello BA, Souza I, Ponzi EAC, Revoredo G. Polímeros a base de metil metacrilato. importância em odontologia *International Journal of Dentistry* 2008 6(2):63-6.
2. Urban V. Efeito de diferentes tratamentos térmicos sobre o conteúdo de monômero residual de resinas acrílicas para reembasamento [Dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista; 2003.
3. Dinatale E. Repuesta alérgica en pacientes con estomatitis subprotésica y cultivo negativo para levaduras. *Acta Odontológica Venezolana* 2000 jun.;38(2):15-22.
4. Jorge J. Efeito do tratamento térmico em microondas e do tempo de armazenamento em água sobre a citotoxicidade de resinas acrílicas para base e reembasamento de próteses [Tese]. Faculdade de Odontologia: Universidade Estadual Paulista; 2005.
5. Leggat PA, Kedjarune U. Toxicity of methyl methacrylate in dentistry. *Int Dent J* 2003 Jun;53(3):126-31.
6. Scalercio M, Valente T, Israel M, Ramos M. Estomatite protética versus candidíase: diagnóstico e tratamento. *RGO* 2007 out-dez;55(4):395-8.
7. Weaver RE, Goebel WM. Reactions to acrylic resin dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1980 Feb;43(2):138-42.
8. Menezes LM, Freitas MPM, Gonçalves TS. Biocompatibilidade dos materiais em Ortodontia: mito ou realidade? *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial* 2009 mar-abr;14(2):144-57.
9. Isaza S, Nakhleh A, Dominguez C, Morea C. Biocompatibilidade em odontologia- parte II. *Ortodontiaspo* 2008 41(2):154-7.
10. van Joost T, van Ulsen J, van Loon LA. Contact allergy to denture materials in the burning mouth syndrome. *Contact Dermatitis* 1988 Feb;18(2):97-9.
11. Vilaplana J, Romaguera C, Cornellana F. Contact dermatitis and adverse oral mucous membrane reactions related to the use of dental prostheses. *Contact Dermatitis* 1994 Feb;30(2):80-4.
12. Kaaber S. Allergy to dental materials with special reference to the use of amalgam and polymethylmethacrylate. *Int Dent J* 1990 Dec;40(6):359-65.
13. Kanerva L, Jolanki R, Estlander T. 10 years of patch testing with the (meth)acrylate series. *Contact Dermatitis* 1997 Dec;37(6):255-8.
14. Lunder T, Rogl-Butina M. Chronic urticaria from an acrylic dental prosthesis. *Contact Dermatitis* 2000 Oct;43(4):232-3.
15. Auzerie V, Mahe E, Marck Y, Aufret N, Descamps V, Crickx B. Oral lichenoid eruption due to methacrylate allergy. *Contact Dermatitis* 2001 Oct;45(4):241.
16. Goncalves TS, Morganti MA, Campos LC, Rizzato SM, Menezes LM. Allergy to auto-polymerized acrylic resin in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 Mar;129(3):431-5.
17. Lefebvre CA, Schuster GS, Marr JC, Knoernschild KL. The effect of pH on the cytotoxicity of eluates from denture base resins. *Int J Prosthodont* 1995 Mar-Apr;8(2):122-8.
18. De Clerck JP. Microwave polymerization of acrylic resins used in dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1987 May;57(5):650-8.
19. Tsuchiya H, Hoshino Y, Tajima K, Takagi N. Leaching and cytotoxicity of formaldehyde and methyl methacrylate from acrylic resin denture base materials. *J Prosthet Dent* 1994 Jun;71(6):618-24.



20. Pfeiffer P, Rosenbauer EU. Residual methyl methacrylate monomer, water sorption, and water solubility of hypoallergenic denture base materials. *J Prosthet Dent* 2004 Jul;92(1):72-8.
21. Vallittu PK. The effect of surface treatment of denture acrylic resin on the residual monomer content and its release into water. *Acta Odontol Scand* 1996 Jun;54(3):188-92.
22. Miettinen VM, Vallittu PK. Release of residual methyl methacrylate into water from glass fibre-poly(methyl methacrylate) composite used in dentures. *Biomaterials* 1997 Jan;18(2):181-5.
23. Koutis D, Freeman S. Allergic contact stomatitis caused by acrylic monomer in a denture. *Australas J Dermatol* 2001 Aug;42(3):203-6.
24. Tanoue N, Nagano K, Matsumura H. Use of a light-polymerized composite removable partial denture base for a patient hypersensitive to poly(methyl methacrylate), polysulfone, and polycarbonate: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2005 Jan;93(1):17-20.
25. Boeckler AF, Morton D, Poser S, Dette KE. Release of dibenzoyl peroxide from polymethyl methacrylate denture base resins: an in vitro evaluation. *Dent Mater* 2008 Dec;24(12):1602-7.
26. Lee SY, Lai YL, Hsu TS. Influence of polymerization conditions on monomer elution and microhardness of autopolymerized polymethyl methacrylate resin. *Eur J Oral Sci* 2002 Apr;110(2):179-83.
27. Nunes de Mello JA, Braun KO, Rached RN, Del Bel Cury AA. Reducing the negative effects of chemical polishing in acrylic resins by use of an additional cycle of polymerization. *J Prosthet Dent* 2003 Jun;89(6):598-602.
28. Yunus N, Harrison A, Huggett R. Effect of microwave irradiation on the flexural strength and residual monomer levels of an acrylic resin repair material. *J Oral Rehabil* 1994 Nov;21(6):641-8.
29. Kedjarune U, Charoenworluk N, Koontongkaew S. Release of methyl methacrylate from heat-cured and autopolymerized resins: cytotoxicity testing related to residual monomer. *Aust Dent J* 1999 Mar;44(1):25-30.
30. Rose EC, Bumann J, Jonas IE, Kappert HF. Contribution to the biological assessment of orthodontic acrylic materials. Measurement of their residual monomer output and cytotoxicity. *J Orofac Orthop* 2000 61(4):246-57.

Recebido em 31/08/2012

Aceito em 02/10/2012

