

POLÍMEROS A BASE DE METIL METACRILATO. IMPORTÂNCIA EM ODONTOLOGIA
POLYMERS A BASE METHYLMETACRYLATE. IMPORTANCE IN DENTISTRY

Morais, F.A.I.¹
Mello, B.A.²
Souza, I.A.³
Ponzi, E.A.C.⁴
Revoredo, G. A.⁵

RESUMO

O objetivo desse trabalho é relatar através de revisão bibliográfica as aplicações de alguns polímeros em Odontologia. Entre os mais utilizados podem ser citados os materiais a base de Poli metacrilato de metila (PMMA), suas vantagens e desvantagens, uso, síntese e problemas de toxicidade.

UNITERMOS: POLÍMEROS; POLIMETIL METACRILATO DE METILA

Endereço para correspondência:
Rua padre Bernardino Pessoa 784
Boa Viagem CEP: 51020-210 Recife-PE
E-mail: orthoris@hotmail.com.br

- 1 - Professora do Departamento de Clínica e Odontologia Preventiva da UFPE
2 - Professor Associado do Curso de Odontologia do CCS da UFPE
3 - Professora do Departamento de Antibióticos da UFPE
4 - Professora do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial da UFPE
5 - Cirurgiã Dentista

ABSTRACT

In the study has as to tell through the bibliography review applications of some polymers in dentistry. One another more used a base materials of poly metacrylate methyla, (PMMA), advantage and disadvantage, use, synthese and toxicity problems.

UNITERMS: POLYMERS; POLY METHYLMETACRYLATE METHYLA.

INTRODUÇÃO

Polímeros consistem de macromoléculas formadas pela repetição de unidades químicas menores chamadas meros que estão relacionadas entre si quimicamente¹. Os polímeros mais usados em Odontologia são os acrílicos².

Estas resinas possuem propriedades únicas e variações em peso molecular ou configuração espacial dos meros na composição química. Suas propriedades físicas e mecânicas podem ser alteradas, dependendo dos fatores citados acima. O metacrilato de metila mesmo preenchendo vários desses requisitos não se enquadra totalmente dentro dessas exigências. As condições apresentadas pela cavidade oral são rígidas e os materiais mais estáveis e inertes suportam essas condições sem deterioração.

Os polímeros são preparados pelo processo de polimerização que pode ocorrer por meios de vários mecanismos. Entre os mecanismos de polimerização estão os polímeros obtidos pelo processo de adição, que são reações através de radicais livres onde os meros são adicionados a moléculas para aumentar seu tamanho. Já no processo de condensação a reação difere daquela por adição pela formação de subprodutos³.

Após, surgiram resinas derivadas do vinil, poliestireno, resinas epóxicas, policarbonatos, polietileno, polivinilacetato, siliconas, poliéteres e oligômeros do bisfenol A, glicidil metacrilato (como os dimetacrilatos) entre outros.

O uso dos polímeros a base de resina acrílica foi para confecção de aparelhos protéticos, confecção de dentes artificiais, aparelhos ortopédicos maxilares, facetas, coroas e pontes, obturação de fendas palatinas, implantes e obturações endodônticas⁴.

O PMMA, polímero sintético, auto ou termicamente polimerizado, usado como material para base de prótese, são clinicamente aceitáveis possuindo as seguintes propriedades; aparência natural, durabilidade, insolubilidade e baixa absorção em fluidos orais, ausência de gosto e odor, propriedades térmicas satisfatórias, união a plásticos, metais e porcelanas.

A apresentação desses materiais é na forma de pó e líquido. O pó é composto por grãos de polímeros (PMMA), iniciador pigmentos, corantes, opacificadores, plastificador, fibras orgânicas coradas, partículas inorgânicas⁵. O líquido contém monômero (metacrilato de metila) inibidor, acelerador e agente de ligação cruzada.

O metil metacrilato se adapta a uma faixa de pigmentação devidos os pigmentos encontrados para se obterem as cores semelhantes ao do tecido bucal, os quais são compostos de sulfeto de cádmio, óxido férrico e os sais de cádmio todos como um dos produtos tóxicos. Apresenta boa resistência à tração e compressão.

Possui vantagens e desvantagens, poucos

contaminantes residuais, com excelente qualidade óptica e elétrica, facilidade e o baixo custo de moldagem para poucas peças. A desvantagem é que o monômero de metil metacrilato e que outros componentes em pequenas quantidades no monômero podem produzir reações alérgicas.

POLÍMEROS MAIS UTILIZADOS NA ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES

As resinas sintéticas mais usadas na ortopedia funcional dos maxilares são usualmente os polímeros denominados termoplásticos ou termopolimerizáveis baseados nos metacrilato de metila. Pela sua capacidade de tomar formas complexas, através da aplicação de calor e pressão possuem propriedades apropriadas para sua aplicação em aparelhos ortopédicos maxilares.

As resinas termoplásticas, são passíveis de fusão, têm melhor flexibilidade e propriedade de resistência. São usados pelo dentista para restaurar estruturas perdidas ou ser anexada a outros materiais restauradores como base de prótese que repousa sobre os tecidos moles da boca.

Um dos fatores dos polímeros a base de metacrilato de metila para serem aceitos no ramo da odontologia é que podem ser produzidos através de técnicas relativamente simples e possuem características biológicas, físicas, estéticas e de manipulação necessárias para uso na cavidade bucal. Uma das considerações biológicas é que as resinas deveriam ser: insípida, inodora, não tóxica e não irritante aos tecidos bucais, e ser completamente insolúvel, impermeável a saliva ou outros fluidos da boca⁶.

Nas propriedades físicas a resina deve apresentar resiliência, resistência à compressão as forças mastigatórias ou de impacto. Desgaste excessivo pode ocorrer na cavidade oral. Ter estabilidade dimensional nas condições de uso como as mudanças a temperatura e variações de carga. Deve apresentar esteticamente uma coloração que possa igualar a aparência dos tecidos bucais. Na manipulação o material não deve produzir gases ou pós tóxicos. Ser fácil de misturar de inserir, moldar, polimerizar e insensível às variações nos procedimentos de manipulação. Ser de fácil polimento e em caso de inevitável fratura deve ser de reparo simples. Economicamente a resina deve ser de baixo custo e sua aplicação não deve requerer equipamentos caros.

Reação de polimerização é feita por uma série de reações intermoleculares de repetição que são funcionalmente capazes de progredir indefinidamente. As resinas sintéticas polimerizam aleatoriamente a partir de locais que foram ativados. O número de peso molecular médio de vários polímeros utilizados na odontologia varia de 8.000 a 39.000⁷. É importante entender que essa polimerização raras vezes é completa e que as moléculas de monômeros residuais podem ser

separadas dos materiais poliméricos⁸. Os componentes de baixo peso molecular, algumas vezes provocam reações alérgicas. Os mecanismos de polimerização de cascata ou condensação e adição são através de reações químicas entre duas ou mais moléculas simples. Como polimerização de condensação pode-se observar na Figura 1 entre o Diol e ácido Dibásico.

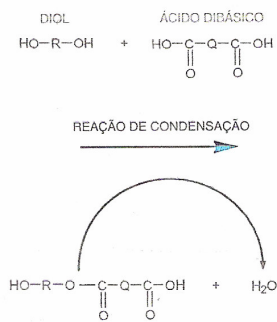


Figura 1.

Entretanto, considerando um crescimento rápido no complexo da biologia molecular e avanços na química dos polímeros, pode-se pensar que os polímeros formados por reação de condensação irão encontrar novos caminhos na odontologia do futuro. Ex 1: a polimerização é realizada por reação em cascata $(1)^* + \text{H}_2\text{C}=\text{C}_2\text{H} = > 1\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2^*$.

A polimerização é feita pela repetida eliminação de moléculas pequenas ou (2) grupos funcionais em cadeia de polímeros. $1\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2^* + \text{H}_2\text{C}=\text{C}_2\text{H} = > 1\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2^*$. A polimerização por adição se processa de quatro maneiras: indução, propagação, terminação e transferência de cadeia.

As resinas acrílicas de grande interesse na Odontologia são derivadas do ácido acrílico, $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ e do ácido metacrílico, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ e que se polimerizam por adição. Os poliácidos são duros e transparentes cuja polaridade se relaciona com o grupo carboxílico pelos quais absorvem água. A água faz com que haja separação das cadeias e perda da resistência, entretanto, os ésteres desses poliácidos têm considerável interesse odontológico⁷ (Figura 2).

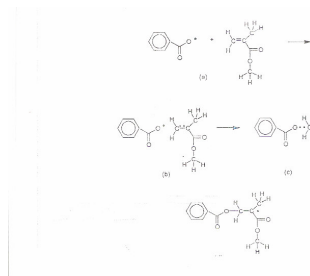


Figura 2.

POLI (METACRILATO DE METILA) USO, SÍNTESE, PROBL TÓXICOS.

Poli metacrilato de metila (PMMA) é uma resina transparente de claridade marcante, transmite luz na escala ultravioleta, cujo comprimento de onda é de 250nm, número de dureza Knoop de 18 a 20, resistência a tração de aproximadamente 60MPa e densidade de 1,19g/cm e elasticidade de aproximadamente 2,4 Gpa (2.400MPa),⁹.

O poli (metilmetacrilato), é de alto peso molecular e se degrada como polímero de peso baixo ao voltar à condição de monômero. É um polímero linear, deve ser solúvel em vários solventes orgânicos, como o clorofórmio e acetona.

Foram abordados casos de alergia provocados pelo acrílico utilizado nas bases de dentaduras. A literatura demonstra casos de estomatites, queilite, angular, através de testes de hiper-sensibilidade a esse material foi diagnosticado que em 4 pacientes do gênero feminino apresentaram hipersensibilidade aos produtos químicos contidos no acrílico com sinais e sintomas de estomatite com dores. Dentre eles estão os Formaldeído, Peróxido de benzoila e Poli (metil metacrilato)¹¹.

Sintomas do contato com a placa base acrílica apresentam queimação na boca e língua. Algumas vezes erosão está presente, particularmente vermelhidão no local de contato¹¹.

Alguns autores^{11, 12}, ressaltam que existe uma frequência de associação com a estomatite angular. “Queimor e boca dolorida” que na maioria dos casos são irritações na membrana da mucosa poderiam ser enfatizadas por uma hipersensibilidade associada ao fenômeno de trauma por pressão da prótese e má higiene oral e deixou claro no relatório um caso leve de hipersensibilidade e estomatite, resultante do contato durante a autopolimerização do material da dentadura¹¹.

Uma análise quantitativa de ingredientes alérgicos extraído das bases da resina usadas na dentadura seriam: (MMA) metil metacrilato (HQ) hidroquinona, (FMA) formaldeído, (BPO) peróxido de benzoil, (BA) ácido benzóico e (MB) metil benzoate, foram detectados em eliminação de todas as dentaduras, enquanto, dimetacrilato etilenglicol (DME) foi detectado em eliminação de 87 dentaduras em uso por 15 anos. Entretanto os outros ingredientes mostraram um decréscimo na correlação do período de uso da dentadura, porém podendo ser evidente até após 29 anos de uso¹³.

Em teste de avaliação de manchas com resultados feitos com uma série de materiais usados a base de dentaduras, o metil metacrilato (MMA), é conhecido como material primeiramente irritante e também alérgico, os autores^{14, 15, 16} mostraram como material irritante devido à sua toxicidade, com sinais de manchas, dores na boca com visíveis estomatites e queilitis^{14, 17}.

Reações alérgicas e a toxicidade do material a base da dentadura apresentados por pacientes provocaram uma hipersensibilidade ao polímero a base de peróxido de benzoíla, à hidroquinona, aos pigmentos residuais do monômero e alto nível dos quais são conhecidos por terem um efeito irritante. 18, mostrou estomatite de contato devido ao monômero metil metacrilato parte líquida da resina acrílica e o polímero em pó como material misturado e polimerizado para bases da dentadura. Quando esta polimerização é incompleta o monômero remanescente na dentadura se dissolve na boca. Desenvolvendo estomatites de contato resultado dos resíduos do MMA.

Devido a toxicidade desse produto e o monômero da resina o metacrilato de metila provocou doenças dermatológicas, manchas nas mãos devido ao manuseio sem proteção a esse material que é diagnosticada como dermatite alérgica de contato¹⁹. Boca dolorida manchas, estomatites na mucosa oral são aspectos de alergia aos materiais usados durante os testes por eles utilizados com a resina em pó de cor rosa ou incolor, como o monômero metil metacrilato e o isolante²⁰. A quantidade de resíduos de monômero metil metacrilato das resinas acrílicas como base das dentaduras foram detectados em 24 maxilares através da técnica cromatográfica. Têm sido relatadas reações alérgicas e irritantes para mucosa oral²¹.

CONCLUSÃO

Segundo a literatura consultada pode-se concluir que:

- 1 - O cuidado no manuseio com o Poli metacrilato de metila (PMMA), que provoca doenças dermatológica de contato, devido a toxicidade do monômero (metacrilato de metila), como manchas nas mãos, irritações na pele, coceira, queimor e rachaduras.
- 2 - Foram detectados casos de reações alérgicas provocadas pelos produtos químicos contido no acrílico a base de dentaduras e dentre eles estão os formaldeído, peróxido de benzoíla e poli-metacrilato de metila. Dentre os quais estão às estomatites, queilitis angular queimação na boca e língua.
- 3 - Algumas vezes são notadas erosão, vermelhidão no local de contato com gengivas, palato irritado e sangramento.
- 4 - Por estes produtos apresentarem toxicidades pode se sugerir uma mudança na estrutura química do (PMMA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Greener, E.H., Harcourt, J.K, Lautenschlager, EP. Material Science in Dentistry.1972,283-298.
- 2 - Anusavice, K.J. Phillips. Science of dental materials, 10th edn.Philadelphia (PA): W.B. Saunders; 1996:238-239.
- 3 - Anusavice, K.J. et al Phillips,R.W.Elements of Dental Materials 2 edition 1971.

- 4 - Kitian RJ: The application of photochemistry to dental materials.In GebeleinCG,Koblitz FF,editors.Polymer science and technology,vol 14,Biochemical and dental applications of polymers,New York,1981,Plenum.
- 5 - Ward IM: Mechanical Properties of Solid Polymers 2 nd edition. New York, Wiley-Interscience,1983.
- 6 - Anusavice,K.J. Materiais Dentários,10 a ed. Rio de Janeiro ,Guanabara Koogan,1998,126-139.
- 7 - Anusavice, K.I. Phillips. Materiais Dentários Ed.Elsevier 11ª ed.Trad. 2005,186-197.
- 8 - Cook WD: Rheological studies of the polymerization of elastomerie impression materials.1. Network structure of the set state, J Biomed Mater Res 16:315, 1982.
- 9 - Cowie, JMG: Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials. Aulesbury. Intertext, 1973.
- 10 - Develin, H., Watts D.C. Acrylic "Allergy"? British Dental Journal.1984;157-272.
- 11 - Crissey, J.T. Stomatitis,dermatitis and denture materials. Arch Dermatol 1965;92:45-48.
- 12 - Vickers, H.R. Sensitization to Denture Material as cause of Angular Stomatitis, Brit Med J 2;1091 (Nov12),1949.
- 13 - Mikai, M., Koike, M., Fuji, H. Quantitative analysis of allergenic ingredients in eluate extracted from used denture base resin. Journal of Rehabilitation. 2006;33:216-220.
- 14 - Gebhardt, M, Geier, J.. Evaluatin of patch test results with denture material series. Contact Dermatitis, 1996;34,191-195.
- 15 - Cronin E. Contact Dermatitis 1st edition. Edinburgh London- New York: Churchill Livingstone.1980; 575-663.
- 16 - Kanera, L., Estlander, T., Jolanki, R. Tarvainen K. Occupational allergic contact dermatitis caused by exposure to acrylates during work with dental prostheses. Contact Dermatitis. 1993; 28:268-275.
- 17 - Helton, J., Storrs F. The burning mouth syndrome: Lack of a role for contact urticaria and contact dermatitis. J Am Acad Dermatol.1994;31: 201-205.
- 18 - Kabasaway Y., Kanzaki T., Jinno, T., Isayama, K. Vontact stomatitis due to methyl methacrylate monomer. 1989;20; 146-148.
- 19 - Rustmeyer, T. Froschj, P.J. Occupational skin diseases in dental laboratory technicians. Cont. Dermat. 1996;34;125-33.
- 20 - Danilewicz-Stysiak, Z. Allergy as a cause of denture sore mouth. J. Prosth. Dent. January 1971.
- 21 - Sadamori, S., Kotani H., Hamada, T. The usage period of denture and their residual monomer contents. J. Prosththetic Dentistry. August 1992, v.08 n° 2.