

DESENVOLVIMENTO DE RESINA ACRÍLICA PARA BASE DE PRÓTESE DENTÁRIA COM AÇÃO ANTIMICROBIANA

GEORGIA ARLA CABRERA KHADER¹; ANDRESSA DA SILVA BARBOZA²;
JULIANA SILVA RIBEIRO³, RAFAEL GUERRA LUND⁴

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – gekhader@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – andressahb@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – sribeirooj@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – rafael.lund@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O uso de próteses dentárias no Brasil é um recurso comum para a reabilitação oral de pacientes parcialmente ou totalmente edentados (ZANEI et al., 2016). No entanto, as próteses tanto fixas quanto removíveis podem acarretar na proliferação de placa bacteriana e acúmulo de resíduos alimentares estimulando, assim, a ocorrência de doença bucais e sistêmicas (GAD et al., 2018).

Esse acúmulo de placa favorece quadros infecciosos na mucosa oral, sendo fungos e bactérias relacionados à estomatite protética, também conhecida como candidíase atrófica crônica (GAUCH et al., 2018). Essa condição é caracterizada clinicamente pela hiperemia milimétrica difusa ou granular na mucosa palatal e subjacente à prótese (ZIDAN et al., 2020).

Tradicionalmente, o tratamento da estomatite protética envolve a conscientização do paciente para a melhoria da higiene oral e da prótese (HILGERT et al., 2016), bem como a imersão regular da prótese em produtos antissépticos (RIBEIRO et al., 2019). No entanto, esse processo pode alterar a superfície da prótese, interferindo nas suas propriedades físicas e mecânicas (ROSSATO et al., 2017). Outras alternativas para o tratamento antimicrobiano são o reembasamento ou substituição desses dispositivos e a administração tópica e/ou sistêmica de antifúngicos (GHORBANI et al., 2018).

Dessa forma, a incorporação de monômeros metacrilatos, por terem ação antimicrobiana já reportada na literatura (BARBOZA et al., 2021; COCCO et al., 2020; GUIMARÃES et al., 2020), podem auxiliar na prevenção do desenvolvimento de doenças na mucosa causadas por fungos. Embora seu mecanismo de ação ainda seja investigado, é comprovada sua ação antimicrobiana quando em contato com a superfície mucosa (GAD et al., 2018). Isso se deve em parte, pelo fato de que estes compostos são imobilizados na matriz polimérica, ou seja, reticulam-se através da polimerização, dificultando o processo de lixiviação e promovendo a ação antimicrobiana (ROSSATO et al., 2017). Logo, o objetivo deste estudo é investigar o uso de metacrilatos com grupamento metálico, em resinas acrílicas experimentais, verificando sua compatibilidade e ação antimicrobiana.

2. METODOLOGIA

1. Formulação de resinas acrílicas modificadas

Uma resina acrílica termopolimerizável (Classic®, Dental Articles Classic, Brasil) foi utilizada neste estudo. A resina acrílica líquida foi modificada pela dissolução de 10% em peso de metacrilato de zircônia (ZM), metacrilato de estanho (TM) ou di metacrilato-n-butil (DNBTM).

2. Preparação de amostras

Os corpos-de-prova dos grupos controle e experimental foram confeccionados pelo método convencional de mufla.

3. Estabilidade de cor

A estabilidade da cor foi medida usando um espectrofotômetro portátil (SP60, X-Rite, Grand Rapids, MI, EUA). A avaliação foi realizada antes (cor basal) dos testes bioquímicos e após os corpos-de-prova serem mantidos em estufa com solução de café por 30 dias.

4. Simulação de escovação mecânica

As amostras dos quatro grupos foram submetidas à escovação mecânica, sendo utilizada uma escovadeira Odeme Dental Research (MEV 3T - XY) com capacidade para oito amostras. O teste foi realizado utilizando 20.000 ciclos (equivalente a dois anos de desgaste).

4.1 Aferição do desgaste por rugosidade

Para avaliação da rugosidade superficial, foi utilizado o perfilômetro SurfCorder SE 1700 (Kosaka Laboratory Ltd., Tóquio, Japão).

5. Viabilidade celular

As amostras foram preparadas para um ensaio in vitro seguindo as diretrizes da International Standards Organization (ISO10993-5: Testes de Citotoxicidade - In Métodos Vitro). As amostras foram mantidas em frascos contendo 5 mL de meio de Eagle modificado por Dulbecco (DMEM; Gibco, San Diego, CA, EUA) em pontos de tempo predeterminados por até 28 dias e alíquotas foram coletadas. Queratinócitos humanos (HaCat) foram utilizados. Após 24 horas, os meios foram substituídos pelos extratos coletados dos grupos testados e mantidos em contato com as células por 24 horas. O corante incorporado foi medido pela absorvância.

6. Flexão de três pontos

Para medir a resistência à flexão, será utilizada uma máquina de ensaios mecânicos (DL 500, EMIC®, Pinhais, PR, Brasil) a 50Kgf, 60 x 12 x 4 mm (n=10).

7. Preparação e cultivo de biofilme

Foi realizada a metodologia do biofilme do microcosmo. Os espécimes foram armazenados em saliva artificial por um ano e a saliva foi trocada periodicamente. As amostras foram colocadas nos poços das placas de 24 poços (n = 6 / grupo). Uma coleta de 20mL de saliva foi realizada de um doador saudável. A saliva foi suspensa em caldo Brain and Heart Infusion (BHI) suplementado com sacarose a 10% e incubada durante a noite. O meio foi trocado a cada 24 horas por 5 dias. As diluições seriadas foram realizadas em placas de ágar BHI.

8. Análise estatística

Para realização da análise estatística, o método escolhido baseou-se na aderência ao modelo de distribuição normal e igualdade de variâncias. Para todos os testes, $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo in vitro, foi possível verificar que o efeito antimicrobiano foi demonstrado em todas as resinas acrílicas com a

incorporação de metacrilatos metálicos. No entanto, essa atividade antimicrobiana foi detectada principalmente em resinas contendo DMBNT e ZM.

Percebeu-se que os valores do módulo de elasticidade, que avalia a rigidez do material, foi semelhantes entre todos os grupos, e o teste de flexão em três pontos apontou que o material ZM é, entre os experimentais, o menos resistente a cargas sem deformar. Um estudo apontou que a resistência à flexão ideal foi obtida pela adição de nanopartículas de zircônia a aproximadamente 3 e 5% do peso, podendo ser alterado posteriormente essa concentração (ZIDAN et al., 2020).

Em odontologia, os valores de alteração de cor entre ΔE 1,5 a 3,3 são considerados aceitáveis (GAD et al., 2018), em nosso estudo os valores foram encontrados de acordo com o recomendado. Deve-se considerar que o café é uma substância que promove maior descoloração cromogênica devido às complexas interações entre absorção e adsorção.

Um dos métodos mais utilizados para promover a limpeza das próteses dentárias é a escovação mecânica. Porém, apresenta algumas desvantagens, como o aumento da rugosidade do material ao longo do tempo (MELO et al., 2021). Isso justifica os altos valores de rugosidade encontrados em nosso estudo, que estão de acordo com estudos recentes que também avaliaram a rugosidade após a simulação da escovação (MELO et al., 2021; CHANG et al., 2020).

A incorporação de monômeros metálicos em resinas acrílicas promoveu a viabilidade celular para células de queratinócitos humanos (HaCaT) semelhante a estudos anteriores (GUIMARÃES et al., 2020; COCCO et al., 2018). Os queratinócitos são células ideais para este ensaio, pois estão presentes na superfície mais externa da mucosa oral.

Nesse sentido, mais estudos são necessários para avaliar a atividade antimicrobiana de longo prazo do PMMA modificado com monômeros de metacrilatos metálicos. No entanto, os resultados encontrados apontam que esses agentes promovem efeitos positivos ao serem incorporados à resina acrílica.

4. CONCLUSÕES

Foi possível concluir que a incorporação de monômeros metacrilatos metálicos em resina acrílica termopolimerizável demonstrou ser potencialmente antimicrobiana, mesmo após um ano de armazenamento. As propriedades físicas, mecânicas e ópticas não foram, em geral, significativamente afetadas com a incorporação desses agentes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOZA, A. S. et al. Physicomechanical, optical, and antifungal properties of polymethyl methacrylate modified with metal methacrylate monomers. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Pelotas, v. 125, n. 4, p. 706, 2021.

CHANG, Y. H. et al. Effect of toothbrush/dentifrice abrasion on weight variation, surface roughness, surface morphology and hardness of conventional and CAD/CAM denture base materials. **Dental Materials Journal**, Tokyo, p. 2019-226, 2020.

COCCO, A. R. et al. New adhesive system based in metals cross-linking methacrylate. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, Pelotas, v. 77, p. 519-526, 2018.

COCCO, A. R. et al. Anti-biofilm activity of a novel pit and fissure self-adhesive sealant modified with metallic monomers. **Biofouling**, Pelotas, v. 36, n. 3, p. 245-255, 2020.

GAD, M. et al. Effect of zirconium oxide nanoparticles addition on the optical and tensile properties of polymethyl methacrylate denture base material. **International Journal of Nanomedicine**, USA, v. 13, p. 283, 2018.

GAUCH, L. M. R. et al. Isolation of *Candida* spp. from denture-related stomatitis in Pará, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo v. 49, n. 1, p. 148-151, 2018.

GHORBANI, A. et al. Efficacy of *Camellia sinensis* extract against *Candida* species in patients with denture stomatitis. **Current Medical Mycology**, USA, v. 4, n. 3, p. 15, 2018.

GUIMARÃES, V. B. S. et al. Physico-chemical and antimicrobial properties and the shelf life of experimental endodontic sealers containing metal methacrylates. **Biofouling**, London, v. 36, n. 4, p. 416-427, 2020.

HILGERT, J. B. et al. Interventions for the management of denture stomatitis: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 64, n. 12, p. 2539-2545, 2016.

ISO 10993-5: 2009. Biological evaluation of medical devices – Part 5: tests for in vitro cytotoxicity, 2009.

MELO, C. B. F. et al. Effect of a continuous mechanical polishing protocol on the color stainability, microhardness, mass, and surface roughness of denture base acrylic resin. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Amsterdam, v. 67, n. 2, p. 1549-1556, 2021.

RIBEIRO, J. S. et al. Injectable MMP-responsive nanotube-modified gelatin hydrogel for dental infection ablation. **ACS Applied Materials & Interfaces**, United States, v. 12, n. 14, p. 16006-16017, 2020.

ROSSATO, T. C. A. et al. Experimental sealers containing metal methacrylates: physical and biological properties. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 43, n. 10, p. 1725-1729, 2017.

ZANEI, S. S. et al. Valuation and records of oral hygiene of intubated patients in intensive care units. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 20, p. e965, 2016.

ZIDAN, S. et al. Evaluation of equivalent flexural strength for complete removable dentures made of zirconia-impregnated PMMA nanocomposites. **Materials**, Switzerland, v. 13, n. 11, p. 2580, 2020.