A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E PRESSÃO NA FORÇA DE UNIÃO ENTRE AS PLACAS DO PROTETOR BUCAL – ESTUDO PILOTO

Autor(res)

Ivan Onone Gialain
Girliane Maia Costa

Categoria do Trabalho

Pós-Graduação

Instituição

UNIC BEIRA RIO

Introdução

Os protetores bucais são dispositivos intraorais fundamentais na prevenção de lesões orais e maxilofaciais, atuando na proteção de dentes, tecidos periodontais, tecidos moles, mandíbula, articulações temporomandibulares e até do sistema neurológico ao absorver impactos, sendo amplamente indicados em esportes de contato. Entre os diferentes modelos, o protetor bucal personalizado destaca-se por oferecer maior retenção, estabilidade, conforto e mínima interferência na respiração e na fala, favorecendo o desempenho atlético. Podem ser confeccionados em camada única ou laminados, sendo estes últimos superiores por aliarem melhor adaptação e desempenho biomecânico. A fabricação utiliza métodos de termoformação a vácuo ou por pressão, ambos moldando o material aquecido ao modelo dentário. Contudo, a delaminação precoce representa um desafio, pois compromete a integridade estrutural, reduz a eficácia protetiva e pode levar ao abandono do uso.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a temperatura, a pressão e o tratamento de superfície alteram as forças de união e a espessura das placas do protetor bucal.

Material e Métodos

O estudo piloto foi conduzido no LabMulti da Universidade Federal de Goiás – UFG, visando avaliar métodos de preparo em placas de etileno acetato de vinila (EVA), transparente, da Bioart. As variáveis analisadas foram o pré-aquecimento da primeira camada já sobre modelo e o tratamento de superfície com álcool entre as placas.
Foi realizada uma amostra de 6 espécimes por grupo (n=18), com 3 grupos diferentes: Apenas álcool - limpeza das placas com álcool isopropílico, sem aplicação de calor; Apenas calor - aquecimento das placas a 90ºC, sem limpeza prévia com álcool; Álcool com calor - limpeza inicial com álcool isopropílico, seguida de aquecimento a 120ºC. Um primeiro grupo com 6 espécimes foi confeccionado para testarmos e calibrarmos a máquina de testes.
Foram analisadas as seguintes variáveis: espessura inicial, espessura final, força de adesão máxima, adesão na falha, alongamento e tipo de fratura – fratura coesiva ou adesiva. As amostras foram submetidas a testes mecânicos em máquina de teste universal Instron, calibrada com célula de carga de 500 N, registrando espessura inicial média de 3,91 mm e distância de 30 mm entre pinças.
Os dados de força de adesão máxima, alongamento e espessura foram analisados pelo teste de Shapiro-Wilk. Os

valores de espessura, inicial e final, foram avaliados inicialmente por teste de comparação de grupos pareados, considerando todos os subgrupos, e, em seguida, submetidos a testes de comparação de múltiplos fatores para análise das variáveis independentes.
As variáveis de força de adesão e alongamento máximo foram examinadas por meio de testes de comparação de grupos independentes e, posteriormente, por testes de comparação multivariados com seus respectivos post hoc. Para todos os testes foi adotado nível de significância de $p<0,05$, e toda a análise estatística conduzida no software Jamovi.

Resultados e Discussão

A análise dos resultados mostrou que o método de preparo das placas influenciou significativamente algumas propriedades. O grupo "Apenas álcool" apresentou maior espessura final, alongamento e adesão na falha, enquanto "Apenas calor" teve os menores valores. A ANOVA indicou diferenças estatisticamente significativas para espessura final ($p = 0,007$), adesão na falha ($p = 0,003$) e alongamento ($p < 0,001$), mas não para força de adesão máxima ($p = 0,059$). O tratamento com álcool favoreceu a resistência e flexibilidade do material, e a análise do tipo de fratura revelou que "Álcool com calor" apresentou principalmente fraturas coesivas, sugerindo melhor integração entre as camadas, ao passo que os demais grupos mostraram maior ocorrência de fratura adesiva ou ausência de fratura. A posição da falha dentro da placa não afetou significativamente os resultados.
Os resultados deste estudo corroboram os achados de Melo e colaboradores, que evidenciaram o aumento da adesão entre as placas do protetor bucal após o tratamento de superfície. Além disso, a ausência de pesquisas que avaliem especificamente a influência da temperatura da primeira placa reforça a relevância do nosso estudo.

Conclusão

Os resultados da pesquisa indicam que o uso do álcool isopropílico, isolado ou em combinação com o calor, influencia significativamente na adesão, no tipo de fratura e no comportamento mecânico das placas de EVA da Bioart. O preparo das placas exclusivamente com calor parece resultar em menor adesão e maior propensão a falhas adesivas. Apesar de um viés inicial por diferenças de temperatura entre os grupos, o estudo piloto forneceu dados valiosos para o desenvolvimento de uma pesquisa futura.

Referências

HADA, T. et al. Fabrication of sports mouthguards using a semi-digital workflow with 4D-printing technology. Journal of Prosthodontic Research, [S.l.], v. 68, n. 1, p. 181-185, 16 jan. 2024. DOI: 10.2186/jpr.JPR_D_22_00274. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36908136/. Acesso em: 13 abr. 2025.

MELO, C. de et al. Effect of surface treatment of ethylene vinyl acetate on the delamination of custom-fitted mouthguards. Dental Traumatology, [S.l.], v. 39, n. 4, p. 324-332, ago. 2023. DOI: 10.1111/edt.12826. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36756994/. Acesso em: 13 abr. 2025.

MIZUHASHI, F.; KOIDE, K.; WATARAI, Y. Difference in laminated mouthguard thickness according to the laminate order. Dental Traumatology, [S.l.], v. 37, p. 497–501, 2021.

TANABE, G. et al. The influence of temperature on sheet lamination process when fabricating mouthguard on dental thermoforming machine. Journal of Oral Science, [S.l.], v. 62, n. 1, p. 23–27, 2020. DOI: 10.2334/josnusd.18-0421. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31996518/. Acesso em: 13 abr. 2025.

TAKAHASHI, M.; BANDO, Y. Thermoforming technique for suppressing reduction in mouthguard thickness: part 2 effect of model height and model moving distance. Dental Traumatology, [S.l.], v. 36, p. 543–550, 2020.

WANG, Y.; WANG, H. Investigation on the characteristics and prevention strategies of maxillofacial trauma at the Beijing 2022 Winter Olympic Games. Zhongguo Ti Yu Ke Ji (China Sports Science and Technology), [S.l.], v. 56, p. 65–71, 2020.