

EFEITO DO PREPARO DE TRINCA NO COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO DE DENTES COM TRINCA VERTICAL

Ana Laura Alves Rodrigues¹

Priscilla Cardoso Lazari Carvalho²

Marco Aurélio de Carvalho²

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹

Universidade da Carolina do Norte, EUA²

RESUMO

A expressão “dente trincado” refere-se a uma fratura parcial envolvendo esmalte e dentina, cuja extensão e direção não são totalmente determinadas, mas que pode avançar até atingir a polpa e/ou o ligamento periodontal. Diante disso, torna-se essencial definir a conduta terapêutica mais adequada, tanto para eliminar a dor quanto para impedir que a trinca evolua para uma fratura completa. O propósito deste estudo foi analisar, por meio do método dos elementos finitos tridimensionais, o impacto do preparo da trinca nas tensões e deformações de molares. Para isso, foram criados 2 modelos, com e sem preparo da trinca em cavidade MOD. Em programa de desenho gráfico tridimensional (SolidWorks 2018), um protótipo de molar humano inferior foi construído e restaurado com as 2 abordagens. Os dois modelos foram exportados para software específico de análise por elementos finitos (Ansys Workbench) e propriedades mecânicas, malhamento, condições de contorno e carregamento foram adicionadas. Foi aplicada carga oclusal oblíqua (30°) estática de 131,9 N na vertente tritruante vestibular do dente simulando o deslocamento para exercer a função de mastigação. Observou-se que as maiores tensões de tração e cisalhamento foram nos modelos com trinca não preparada. Ao se preparar a trinca, diminuiu-se a tração em 65%, e o cisalhamento em 35% na condição de inlay. Não foi observado grandes alterações como a deformação do dente nos modelos com e sem preparo.

Palavras-chave: Síndrome de Dente Quebrado; Restauração Dentária Permanente; Coroa Dentária; Análise de Elementos Finitos.

INTRODUÇÃO

A trinca dentária consiste em uma fratura incompleta, que pode envolver esmalte e dentina, podendo progredir para uma comunicação com a polpa e/ou ligamento periodontal¹. O paciente, na maioria dos casos, apresenta sintomatologia dolorosa, com desconforto durante a mastigação, sensibilidade ao frio, e com histórico de sucessivas visitas ao dentista, sem alívio dos sintomas². À medida que aquelas se desenvolvem, bactérias e biofilmes podem formar-se, eventualmente progredindo em direção à polpa e resultando em necrose pulpar e em casos mais severos, quando não tratadas, resultam em falhas catastróficas e perda dentária, desde a fratura até à exodontia³.

Uma restauração biomimética é aquela que protege a estrutura dentária remanescente⁴. A tentativa de diminuir o risco de fraturas verticais através de

abordagens restauradoras adesivas requer de mais estudos para se tornar uma opção viável clinicamente. Um tratamento menos invasivo para dentes vitais com presença de trinca é a remoção desta por meio de uma broca, seguido de restauração⁵. Uma dessas abordagens é o preparo da trinca, para posterior restauração adesiva dela, no intuito de ligar as duas partes separadas do dente. Entretanto, ainda há a preocupação dessa trinca se propagar sob estresse, vibração e calor gerado durante essa técnica, sendo uma situação corriqueiramente apresentada no consultório odontológico e que deve ser estudada de modo mais profundo.

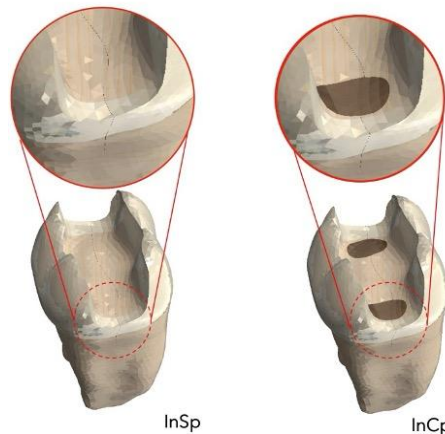
Apesar da Síndrome do Dente Trincado (SDT) ser muito estudada e abordada na literatura, ainda não há estudos sobre a análise do efeito do preparo da trinca no comportamento biomecânico de molares com trinca vertical utilizando elementos finitos tridimensionais. O propósito deste estudo foi analisar, por meio do método dos elementos finitos tridimensionais, o impacto do preparo da trinca nas tensões e deformações de molares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental que empregou recursos computacionais de análise numérica para simular e examinar a distribuição de tensões e deformações, utilizando o Método dos Elementos Finitos (MEF) em três dimensões. Para isso, foram gerados modelos tridimensionais de um molar inferior, a partir do escaneamento de uma réplica de um molar inferior esquerdo (Nissin Dental Products Inc., Kioto, Japão). O arquivo de superfície (STL) obtido foi editado no software livre MeshMixer (Autodesk Meshmixer). Em seguida, os arquivos refinados foram importados para o software de desenho assistido por computador (CAD) SolidWorks 2018 (SolidWorks Corporation, MA, EUA). O objetivo deste trabalho foi desenvolver um modelo tridimensional (3D) de primeiro molar inferior apresentando uma cavidade MOD extensa e uma trinca vertical, com margens profundas, fixado em um cilindro de resina acrílica. A trinca foi caracterizada como uma ruptura parcial de direção mesiodistal no centro do dente. O preparo MOD apresentou istmo com abertura aproximada de 6,5 mm (entre as pontas de cúspides) e profundidade em torno de 5 mm, além de socavação das bases das cúspides, alcançando distância máxima de 6,9 mm. A trinca foi uma descontinuação parcial mesiodistal com 3,5mm de profundidade. O preparo da trinca foi realizado até

a remoção parcial da mesma, com caixas mesial e distal de 3mm vestibulolingual e 2 mm mesiodistal e 2,5 mm de profundidade. Após o preparo da trinca, foi preenchido com resina composta o volume dessa região preparada.

Figura 1. Secção dos modelos com preparo MOD para inlay (In), e trinca mesiodistal no centro do dente sem preparo (Sp) ou com preparo dessa trinca (Cp).



Fonte: Próprio autor

As malhas receberam as propriedades mecânicas de cada material e foram discretizadas em elementos finitos conectados por nós. As interfaces foram consideradas totalmente aderidas, sem permitir deslocamento ou separação. Sob as condições de carregamento, aplicou-se uma força oclusal oblíqua (30°) de 131,9 N, sobre a vertente triturante méso-vestibular, simulando o movimento mastigatório⁶.

RESULTADOS

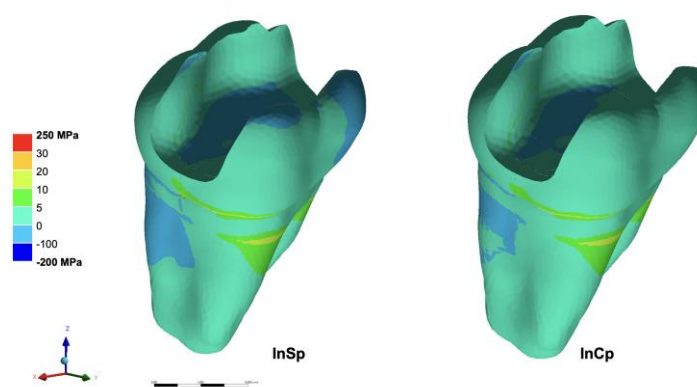
As tensões de tração e cisalhamento, e a deformação foram calculadas para o dente, tanto em esmalte quanto dentina. Observou-se que as maiores tensões de tração e cisalhamento aconteceram nos modelos com trinca não preparada. Ao se preparar a trinca, diminuiu-se a tração em 65%, e o cisalhamento em 35% (InSp para InCp). Quanto à deformação máxima no dente, não houveram grandes diferenças entre os modelos com e sem preparo da trinca, sendo essas diferenças variando de - 2% à 1%.

Tabela 1. Comparação entre modelos para tensões máxima de tração e cisalhamento e deformação.

	Tração	Cisalhamento	Deformação
InSp -> InCp	-65%	-35%	1%

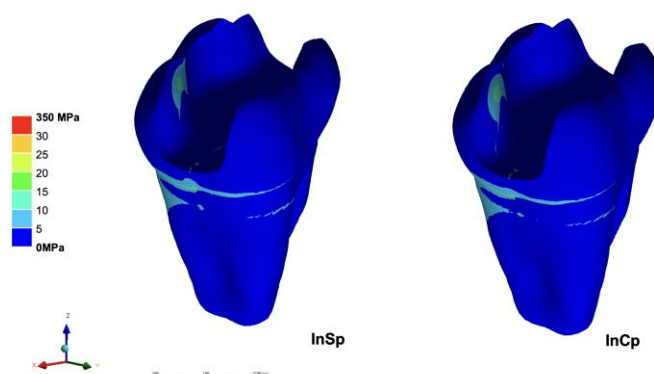
Fonte: Próprio autor

Figura 2. Distribuição das tensões de tração nos dois modelos analisados. Sp: sem preparo; Cp: com preparo.



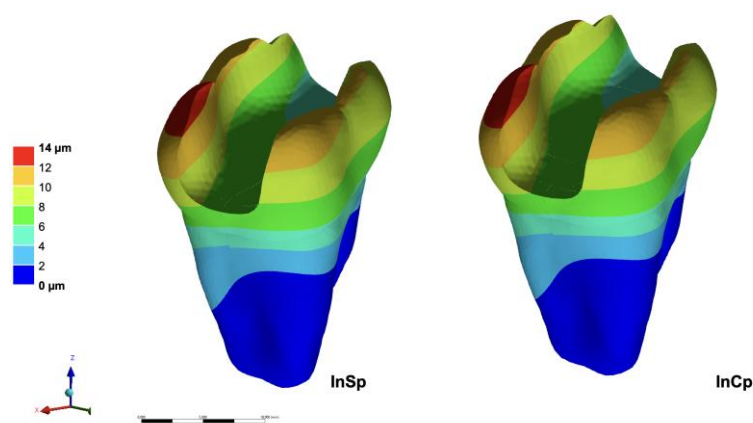
Fonte: Próprio autor

Figura 3. Distribuição das tensões de cisalhamento nos dois modelos analisados. Sp: sem preparo; Cp: com preparo.



Fonte: Próprio autor

Figura 4. Distribuição das deformações nos dois modelos analisados. Sp: sem preparo; Cp: com preparo.



Fonte: Próprio autor

CONCLUSÃO

Considerando os resultados do presente estudo, pode-se concluir que, o preparo de trinca diminuiu as tensões de tração e cisalhamento na região da trinca, sem influência significativa na deformação do dente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UniEVANGÉLICA pelo apoio financeiro concedido, que foi essencial para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹CAMERON CE. CRACKED-TOOTH SYNDROME. J Am Dent Assoc. março de 1964;68:405–11.
- ²Geurtsen W, Schwarze T, Günay H. Diagnosis, therapy, and prevention of the cracked tooth syndrome. Quintessence Int. junho de 2003;34(6):409–17.
- ³Rivera E, Walton R. Cracking the Cracked Tooth Code: Detection and Treatment of Various Longitudinal Tooth Fractures [Internet]. 2008 [citado 28 de agosto de 2023]. Disponível em: www.aae.org/dentalpro/clinicaltopics
- ⁴Carvalho MA de, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. Braz Oral Res. 18 de outubro de 2018;32(suppl 1):e74.
- ⁵Hovander D, Chyz G, Shimada Y, Tagami J, Sadr A. Optical coherence tomography evaluation of deep dentin crack removal techniques. JADA Foundational Science. 2022;1:100012.
- ⁶RODRIGUES M de P, SOARES PBF, GOMES MAB, PEREIRA RA, TANTBIROJN D, VERSLUIS A, et al. Direct resin composite restoration of endodontically-treated permanent molars in adolescents: bite force and patient-specific finite element analysis. Journal of Applied Oral Science. 2020;28.