ĐỘ BỀN KHÁNG GÃY CỦA RĂNG HÀM NHỎ THỨ NHẤT HÀM TRÊN ĐÃ ĐIỀU TRỊ NỘI NHA ĐƯỢC PHỤC HỒI BẰNG COMPOSITE VÀ CHỐT SỢI

Nguyễn Thị Minh Huyền, Nguyễn Thị Hạnh
Lê Hưng, Lưu Minh Quang và Đinh Diệu Hồng✉
Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội

Nghiên cứu so sánh độ bền kháng gãy và khảo sát kiểu nứt gãy của răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên đã điều trị nội nha, phục hồi bằng composite và chốt sợi ở các nhóm khác nhau. Nghiên cứu in vitro trên 20 răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên (2 ống tủy) nhổ vì lý do chỉnh nha ở người dưới 30 tuổi và được chia thành 4 nhóm (n = 5): nhóm 1 còn đủ thành và nhóm 2 mất một thành được phục hồi bằng composite; nhóm 3 mất hai thành và nhóm 4 không còn thành, được phục hồi bằng composite và chốt sợi. Mẫu được đo lực nén đến khi nứt gãy, ghi nhận lực tối đa và kiểu nứt. Phân tích với kiểm định ANOVA trên SPSS 25 cho thấy giá trị lực nén của nhóm 1, 2, 3 tương đương nhau và cao nhất ở nhóm 4 (2272,88 N) (p = 0,003). Mức độ nghiêm trọng nứt gãy tăng khi số lượng thành còn lại của răng giảm. Các vết nứt gãy chủ yếu dọc theo phần tiếp xúc giữa chốt và composite hoặc giữa composite với cấu trúc còn lại thân răng.

Từ khoá: Răng đã điều trị nội nha, chốt sợi, composite, đồ bền kháng gãy.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Răng đã được điều trị nội nha, đặc biệt là răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên, thường gặp thách thức trong phục hồi do mất cấu trúc răng vì nhiều lý do. Việc phục hồi những răng này đòi hỏi phải đảm bảo về chức năng, tính thẩm mỹ và tuổi thọ. Chúng có thể dễ gãy hơn sau điều trị do chịu lực nhai lớn và tỷ lệ thân răng/chân răng cao hơn.[1] Hơn nữa, độ bền kháng gãy được coi là một trong những yếu tố quan trọng đối với các vật liệu phục hồi, đặc biệt ở răng được điều trị nội nha còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, như mất chất, kết quả điều trị tủy, chốt và cùi.[2-4] Với sự phát triển của các vật liệu mới, việc dùng chốt sợi và composite đã trở thành lựa chọn phổ biến trong việc phục hồi răng đã điều trị nội nha do nhiều ưu điểm. Chốt sợi có mô đun đàn hồi tương tự như ngà răng, composite có đặc tính thẩm mỹ và khả năng tạo thành phục hồi cùi đơn với chốt sợi, có thể tăng độ bền chống gãy. Nhiều nghiên cứu gần đây đã đưa ra độ bền kháng gãy của răng đã điều trị nội nha, đặc biệt tập trung vào hiệu quả của chốt sợi và composite.[4-8] Với sự phát triển vật liệu, tại Việt Nam, việc đánh giá về khả năng cải thiện độ bền kháng gãy của răng sau điều trị nội nha vẫn còn nhiều hạn chế. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu với các mục tiêu sau: 1) So sánh độ bền kháng gãy của răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên đã điều trị nội nha được phục hình bằng composite và chốt sợi ở các nhóm khác nhau; 2) Khảo sát các kiểu gãy ở các nhóm răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên đã điều trị nội nha phục hình bằng composite và chốt sợi.

Tác giả liên hệ: Đinh Diệu Hồng
Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội
Email: dieuhong201@gmail.com
Ngày nhận: 25/12/2024
Ngày được chấp nhận: 24/01/2025

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu là 20 răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên (2 ống tủy) đã nhổ vì lý do chỉnh nha ở người trưởng thành dưới 30 tuổi.

Tiêu chuẩn lựa chọn bao gồm: i), Răng còn nguyên vẹn; ii) Răng có kích thước và hình dạng tương đối giống nhau (chiều dài thân răng 8 ± 1mm, kích thước vùng cổ chiều ngoài trong 8 ± 1mm và gần xa 5 ± 1mm, chiều dài chân răng 13 ± 1mm).

Tiêu chuẩn loại trừ bao gồm: i) Răng sâu, nứt gãy, nội/ngoại tiêu; ii) Răng dị dạng, bất thường; iii) Răng đã được điều trị tủy; iv) Răng có ống tủy cong dạng chữ S hay chữ C.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: in-vitro.

20 răng hàm nhỏ hàm trên được chia thành 4 nhóm:

- Nhóm 1 (n = 5): Răng có đủ thành được điều trị tủy và phục hồi bằng composite
- Nhóm 2 (n = 5): Răng còn 3 thành được điều trị tủy và phục hồi bằng composite
- Nhóm 3 (n = 5): Răng còn 2 thành được điều trị tủy và phục hồi bằng chốt sợi và composite
- Nhóm 4 (n = 5): Răng không còn thành được điều trị tủy và phục hồi bằng chốt sợi và composite

Bảo quản mẫu nghiên cứu trước khi thực hiện

Các răng được làm sạch bằng oxy già (hydrogen peroxide) trước khi xử lý và chuẩn bị mẫu để đảm bảo tính kháng khuẩn, hạn chế nguy cơ lây nhiễm. Sau đó răng được rửa lại bằng nước cất và được ngâm bảo quản trong dung dịch muối sinh lý (9‰ NaCl) cho đến khi thực hiện xong toàn bộ quy trình (dưới 1 tháng).

Chuẩn bị mẫu

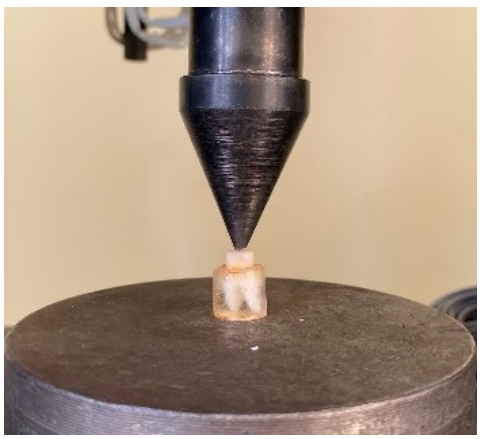
Các răng được cắt bỏ các thành của thân răng bằng đĩa cắt kim cương trên đường nối cement men 2mm, tương ứng với các nhóm, sau đó được điều trị tủy và trám bít đơn côn với Adseal (Meta Biomed). Chụp phim cận chóp kiểm tra.

Nhóm 1 và 2 được phục hồi bằng composite đặc (light curing nano composite, Mani Nano). Nhóm 3 và 4 được sửa soạn ống mang chốt sau 12 giờ (bằng cách lấy đi phần trám bít bằng mũi khoan Pesso sao cho còn 6 ± 1mm gutta phần chóp) và tiến hành đặt chốt. Chụp phim cận chóp để kiểm tra. Các răng được tái tạo cùi với composite đặc (light curing nano composite, Mani Nano). Sau đó, tất cả các mẫu đều được sửa soạn lại phần cùi răng với mũi khoan kim cương (cùi sau tái tạo có chiều cao 4mm, kích thước ngoài trong 5mm, gần xa 4mm) và được đặt trong khối nhựa Epoxy (phủ hết chân răng đến đường nối men-cement).

Hình 1. Mẫu được đổ khuôn nhựa Epoxy

Đánh giá độ bền nén

Tiến hành đo lực nén các mẫu với máy Universal Electromechanical Test Frames. Các mẫu được đo lực theo phương thẳng đứng và đặt cố định vuông góc với sàn nhà trong buồng máy đo. Lực nén lên mẫu được tác dụng bằng vật có đầu tròn bằng thép không gỉ (đường kính 3mm) có hướng trùng với trục răng, tác dụng tại trung tâm của mặt nhai của răng với tốc độ 0,05 mm/giây. Tất cả mẫu được đo cho đến khi xuất hiện nứt gãy, lực tối đa được tính bằng Newton Các kiểu nứt gãy được đánh giá theo 4 mức độ: có vết nứt nhỏ, nứt vỡ múi, nứt vỡ theo chiều dọc kéo dài đến đường nối men cement và răng vỡ bị chẻ đôi.



Hình 2. Minh họa phương pháp đo độ bền nén

Dữ liệu được xử lý và phân tích trên phân mềm SPSS 25.0 với kiểm định one-way ANOVA với mức ý nghĩa 0.05.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu này chỉ thu thập thông tin từ in vitro. Tất cả các mẫu được thu thập với sự chấp thuận nghiên cứu của bệnh nhân đối với răng tiền hàm được nhổ vì lý do chỉnh nha.

Đảm bảo các quy định về đạo đức nghiên cứu y khoa của Bộ Y tế đã được ban hành. Thông tin về đối tượng nghiên cứu sẽ được bảo mật và chỉ phục vụ mục đích nghiên cứu khoa học.

III. KẾT QUẢ

1. So sánh độ bền kháng gãy của răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên đã điều trị nội nha được phục hình bằng composite và chốt sợi ở các nhóm khác nhau

Bảng 1. Giá trị độ bền kháng gãy của các nhóm (n = 20) (N)

Nhóm	Giá trị TB ± SD (N)	Giá trị lớn nhất (N)	Giá trị nhỏ nhất (N)
Nhóm 1: đủ thành (phục hồi bằng composite)	1438,92 ± 214,91	1272,1	1781,99
Nhóm 2: còn 3 thành (phục hồi bằng composite)	1398,09 ± 112,98	1247,12	1541,35

Nhóm	Giá trị TB ± SD (N)	Giá trị lớn nhất (N)	Giá trị nhỏ nhất (N)
Nhóm 3: còn 2 thành (phục hồi bằng composite và chốt sợi)	1471,83 ± 152,6	1305,13	1653,31
Nhóm 4: không còn thành (phục hồi bằng composite và chốt sợi)	2272,88 ± 634,52	1609,68	3069,75

F = 7,255

p = 0,003

**Kiểm định ANOVA*

Nhóm 2, 3, 4 có giá trị độ bền kháng gãy tương đương với nhóm 1 (nhóm còn đủ cấu trúc thành răng). Nhóm 4 (nhóm không còn thành) đạt được giá trị cao nhất. Giá trị nhóm 4 có sự khác biệt với 3 nhóm còn lại có ý nghĩa thống kê (p = 0,003).

2. Khảo sát các kiểu gãy ở các nhóm răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên đã điều trị nội nha phục hình bằng composite và chốt sợi

Mẫu nhóm 1 và nhóm 2 có kiểu nứt tương tự nhau, có vết nứt nhỏ và nứt vỡ múi chiếm phần lớn. Nhóm 3 và 4 nứt gãy mức độ nghiêm trọng hơn.

Bảng 2. Các kiểu nứt vỡ

Nhóm	Có vết nứt nhỏ	Nứt vỡ múi	Nứt vỡ theo chiều dọc kéo dài đến đường nối men cement	Răng vỡ bị chẻ đôi
Nhóm 1: đủ thành (phục hồi bằng composite)	3	1	1	0
Nhóm 2: còn 3 thành (phục hồi bằng composite)	3	1	0	1
Nhóm 3: còn 2 thành (phục hồi bằng composite và chốt sợi)	0	2	2	1
Nhóm 4: không còn thành (phục hồi bằng composite và chốt sợi)	0	0	1	4

.

Hình 3. Kiểu nứt gãy

Các răng đều bị nứt gãy ở khối composite tái tạo. Không ghi nhận mẫu nào gãy chốt hay chân răng. Ở nhóm 2, 3, 4, nứt gãy được phát hiện chủ yếu dọc theo tiếp xúc giữa chốt sợi và composite hoặc composite giữa cấu trúc còn lại của răng

IV. BÀN LUẬN

Độ bền kháng gãy của răng hàm nhỏ thứ nhất hàm trên đã được điều trị nội nha thay đổi tùy thuộc vào lượng cấu trúc răng còn lại và vật liệu phục hồi được sử dụng. Độ bền nén được cải thiện khi phục hồi có chốt sợi, đặc biệt là trong những trường hợp mất cấu trúc răng. Theo kết quả, nhóm 4 (không còn thành) và được phục hồi bằng chốt sợi và nhựa composite, đã chứng minh khả năng chống gãy trung bình cao nhất (2272,88 N) so với các nhóm khác. Mặt khác, các mẫu của nhóm 2, 3 và 4 bị mất thành đạt giá trị như răng hàm nhỏ được điều trị nội nha với cấu trúc thân răng đầy đủ. Kiểm định ANOVA một chiều cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về giá trị độ bền kháng gãy giữa các nhóm (p = 0,003). Leung và cộng sự (2023) cũng báo cáo rằng khi số lượng thành còn lại giảm đi, việc sử dụng chốt sợi và composite ngày càng trở nên cần thiết.[7] Các giá trị trong nghiên cứu của chúng tôi đều cao hơn các nghiên cứu khác.[6,9-11] Sự khác biệt này có thể liên quan đến loại vật liệu mà các ngiên cứu sử dụng. Họ sử dụng vật liệu composite nano-filled trong khi chúng tôi sử dụng vật liệu composite nanohybrid có tính chất cơ học cao hơn do sự kết hợp của các hạt micro và nano. Ngoài ra, răng hàm nhỏ thông thường khá cứng do thành phần cấu trúc của men răng và ngà răng, nhưng vẫn có thể dễ bị nứt gãy dưới lực nhai mạnh, đặc biệt sau khi điều trị nội nha. Độ bền kháng gãy của vật liệu composite nanohybrid (350 - 450MPa) cao hơn răng hàm nhỏ (248 N).[12]

Trong tất cả các nhóm, khi đánh giá kết quả, mức độ nghiêm trọng của nứt gãy tăng khi số lượng thành còn lại giảm. Với nhóm 4 không có bất kỳ thành còn lại, việc phục hồi có chốt sợi và cùi composite giúp răng có thể chịu được lực nén cao nhất nhưng khi nứt vỡ lại nghiêm trọng nhất. Điều này được lý giải do độ đàn hồi của vật liệu composite thấp hơn so với men và ngà rang.[12,13] Vì vậy, nhóm 4 (do mất hết thành và được phục hồi cùi toàn bộ bằng composite) có khả năng chịu lực kém hơn, dẫn đến nguy cơ vỡ nghiêm trọng hơn so với các nhóm khác. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng răng còn ít thành có nguy cơ nứt gãy nghiêm trọng khi chịu lực nén.[14,15] Hơn nữa, hầu hết các mẫu đều bị nứt gãy ở phần composite tái tạo. Ở nhóm 2, 3, 4, nứt gãy được phát hiện chủ yếu dọc theo tiếp xúc giữa chốt sợi và composite hoặc composite giữa cấu trúc còn lại của răng. Do tính chất dán dính giữa vật liệu phục hồi và men/ngà răng, lực nén được truyền tải qua các vùng tiếp xúc dễ gây ra nứt gãy, đặc biệt khi diện tích tiếp xúc giữa men và composite bị giảm (như ở những răng mất thành). Khi so sánh với các nghiên cứu liên quan, như các nghiên cứu đánh giá các hệ thống chốt khác nhau hoặc tùy chỉnh chốt sợi theo giải phẫu, các kết quả đều được ghi nhận. Alshetiwi et al (2024) với nghiên cứu sử dụng vật liệu composite như EverX Flow™ cũng chứng minh rằng khi cấu trúc răng giảm, các vết nứt gãy trở nên nghiêm trọng hơn, với các tiếp xúc cùi tái tạo là vùng đáng lưu ý.[16]

V. KẾT LUẬN

Độ bền kháng gãy của nhóm răng còn đủ thành, còn 3 và 2 thành tương tự nhau và cao nhất ở nhóm mất toàn bộ cấu trúc thành. Mức độ nghiêm trọng nứt gãy tăng khi số lượng thành còn lại của răng giảm. Các răng đều bị nứt gãy ở khối composite tái tạo. Không ghi nhận mẫu nào gãy chốt hay chân răng. Ở các nhóm, có mất cấu trúc răng (mất 1, 2, và toàn bộ thành) nứt gãy được phát hiện chủ yếu dọc

theo tiếp xúc giữa chốt sợi và composite hoặc composite giữa cấu trúc còn lại của răng. Thật vậy, lựa chọn vật liệu phục hồi phù hợp là điều cần thiết để giảm thiểu nguy cơ nứt gãy ở răng đã phục hồi sau điều trị tủy. Tuy nhiên, những vật liệu mới, kỹ thuật dán dính hay những yếu tố ảnh hưởng khác đối với độ bền kháng gãy của răng mất cấu trúc đã điều trị tủy cần được nghiên cứu thêm để đạt được hiệu quả điều trị trên lâm sàng. Với sự hạn chế về cỡ mẫu, nghiên cứu cần được mở rộng hơn để đạt kết quả chính xác với độ tin cậy cao hơn.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến công ty Mani vì sự hỗ trợ cho nghiên cứu này. Nhờ sự hỗ trợ từ Mani, chúng tôi đã có cơ hội tiếp cận các vật liệu và công nghệ tiên tiến, từ đó nâng cao chất lượng nghiên cứu và mở ra những hướng đi mới trong lĩnh vực phục hồi răng, góp phần vào sự phát triển chung của ngành nha khoa tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nelson SJ. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion: 75th Anniversary; Evolve Study Resources Free with New Textbook Purchase. Elsevier 10. ed. *Elsevier*, Saunders; 2015.

2. Samran A, El Bahra S, Kern M. The influence of substance loss and ferrule height on the fracture resistance of endodontically treated premolars. An in vitro study. *Dent Mater*. 2013;29(12):1280-1286. doi:10.1016/j.dental.2013.10.003

3. Mohammed YT, Al-Zaka IM. Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Obturated with Different Root Canal Sealers (A Comparative Study). *J Contemp Dent Pract*. 2020;21(5):490-493.

4. Podili S, Puthenkandathil R, Kulkarni MM, et al. Fracture Resistance of Different Post–Core Systems: An In vitro Study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2023;15(Suppl 1):S239. doi:10.4103/jpbs.jpbs_472_22

5. Ibrahim AMBR, Richards LC, Berekally TL. Effect of remaining tooth structure on the fracture resistance of endodontically-treated maxillary premolars: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2016;115(3):290-295. doi:10.1016/j.prosdent.2015.08.013

6. Pande D, Benjamin N, Rani V, et al. Comparative Evaluation of Fracture Resistance of Composite Core Buildup Materials: An In Vitro Study. *Cureus*. 2024;16(6):e63298. doi:10.7759/cureus.63298

7. Leung WSF, Lee AHC, Liu C, et al. Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolars with Non-carious Cervical Lesions Restored with Different Post Systems. *Eur Endod J*. 2023;8(1):65-71. doi:10.14744/eej.2022.96720

8. Alshali SA, Abulhamael A, Mously H, et al. Comparison of Fracture Resistance among Different Post Placement Strategies and Core Buildup Materials in Endodontically Treated Maxillary Premolars: An In Vitro Study. *International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*. 2024;14(2):99-104. doi:10.5005/jp-journals-10019-1457

9. Gamal W, Abdou A, Salem GA. Fracture resistance and flexural strength of endodontically treated teeth restored by different short fiber resin composites: a preclinical study. *Bulletin of the National Research Centre*. 2022;46.

10. Gaintantzopoulou MD, Farmakis ET, Eliades GC. Effect of Load Cycling on the Fracture Strength/Mode of Teeth Restored with FRC Posts or a FRC Liner and a Resin Composite. *Biomed Res Int*. 2018;2018:9054301. doi:10.1155/2018/9054301

11. Moosavi H, Afshari S, Manari F. Fracture resistance of endodontically treated

teeth with different direct corono-radicular restoration methods. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(3):e454-e459. doi:10.4317/jced.53160

12. Sheen CY, Dong JK, Brantley WA, et al. A study of fracture loads and fracture characteristics of teeth. *J Adv Prosthodont*. 2019;11(3):187-192. doi:10.4047/jap.2019.11.3.187

13. Willems G, Lambrechts P, Braem M, et al. Composite resins in the 21st century. *Quintessence Int*. 1993;24(9):641-658.

14. Koosha S, Mostafavi AS, Jebelizadeh MS, et al. Fracture Resistance and Failure Mode of Endocrown Restorations with Different Remaining Walls and Finish Lines. *The open dentistry journal*. Published online 2023.

15. Santos Pantaleón D, Morrow BR, Cagna DR, et al. Influence of remaining coronal tooth structure on fracture resistance and failure mode of restored endodontically treated maxillary incisors. *J Prosthet Dent*. 2018;119(3):390-396. doi:10.1016/j.prosdent.2017.05.007

16. Alshetiwi DSD, Muttlib NAA, El-Damanhoury HM, et al. Evaluation of mechanical properties of anatomically customized fiber posts using E-glass short fiber-reinforced composite to restore weakened endodontically treated premolars. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1-13. doi:10.1186/s12903-024-04102-2

Summary

FRACTURE RESISTANCE OF ENDODONTICALLY TREATED MAXILLARY FIRST PREMOLARS RESTORED WITH COMPOSITE AND FIBER POST

The study compared the fracture resistance and evaluated mode of failure of endodontically treated maxillary first premolars restored with composite and fiber posts in different groups. In this in-vitro study, 20 maxillary first premolars with 2 root canals extracted for orthodontic reasons in adults under 30 years old were selected and divided into 4 groups (n = 5): group 1 with four walls and group 2 with 3 remaining walls were restored with composite, group 3 with 2 remaining walls and group 4 with no remaining walls were restored with composite and fiber posts. The specimens were then evaluated with compressive load until fracture, the maximum value and the fracture pattern were recorded. The data analyzed with ANOVA test on SPSS 25 software showed that compressive loads of group 1, 2 and 3 are similar and is highest in group 4 (2272,88 N) (p = 0.003). Failure severity increases as the number of remaining walls decreases. Particularly, there are fractures mainly along the interface between the post and composite core, and between the composite and remaining structure.

Keywords: Endodontic treatment, composite, fiber post, fracture resistance.