

Nghiên cứu *in vitro* đánh giá sự ảnh hưởng của hiệu ứng vành đai và độ sâu chốt lên độ kháng gãy của răng đã điều trị nội nha được gia cố bằng chốt sợi

Phan Anh Chi^{1*}, Lê Thiện Phú², Nguyễn Thị Đào¹

(1) Khoa Răng Hàm Mặt, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(2) Bệnh viện Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Hệ thống chốt sợi với modul đàn hồi tương tự ngà răng ngày càng được chỉ định phổ biến để tăng cường sự vững ổn cho răng sau điều trị nội nha. Nhiều nghiên cứu cho thấy sự hiện diện của hiệu ứng vành đai và sự gia tăng độ sâu đặt chốt đều có tác động tích cực đến khả năng kháng gãy của các răng được điều trị nội nha. Tuy nhiên, những ảnh hưởng đồng thời của cả 2 yếu tố này lên độ kháng gãy của mô răng còn nhiều tranh cãi. **Mục tiêu:** Đánh giá mối liên hệ của hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt trong ống tủy lên độ kháng gãy và khảo sát kiểu gãy của răng được gia cố bằng chốt sợi dưới tác dụng của lực nén. **Phương pháp:** Nghiên cứu invitro được thực hiện trên 60 răng cối nhỏ hàm dưới đã điều trị nội nha và cắt bỏ thân răng phía trên đường tiếp nối men-cement 2 mm. Các răng được chia ngẫu nhiên thành 4 nhóm (n=15) với sự kết hợp giữa chiều cao của vành đai là 0 mm, 2 mm và độ sâu đặt chốt là 7 mm, 9 mm. Thân răng được tái tạo bằng composite đắp lớp và được phục hồi bằng mão kim loại. Đặt 1 lực hợp với trục răng 1 góc 45 độ, ghi lại giá trị của lực đo khi máy đo báo bắt đầu xuất hiện sự nứt gãy đầu tiên đồng thời khảo sát kiểu nứt gãy của các mẫu nghiên cứu. Xử lý số liệu và so sánh độ kháng gãy các nhóm bằng phần mềm SPSS 20.0. **Kết quả:** Lực kháng gãy trung bình của 4 nhóm lần lượt là $459,97 \pm 115,92N$, $495,96 \pm 97,92N$, $298,54 \pm 82,46N$, $394,40 \pm 88,67N$. Khi so sánh các nhóm có hoặc không có hiệu ứng vành đai hoặc giữa các nhóm có độ sâu đặt chốt khác nhau, sự khác biệt về lực gây nứt gãy đều có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Số răng bị nứt gãy có thể sửa chữa cao nhất ở nhóm có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt 9 mm, thấp nhất ở nhóm không có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt 7 mm. **Kết luận:** Hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt đều ảnh hưởng tích cực đến độ kháng gãy. Tăng chiều cao vành đai và độ sâu đặt chốt giúp tạo ra các kiểu nứt gãy thuận lợi hơn cho khả năng sửa chữa do nứt gãy.

Từ khóa: hiệu ứng vành đai răng đã điều trị nội nha, độ bền kháng gãy, chốt sợi.

In vitro evaluation of the influence of ferrule effect and post length on the fracture resistance of endodontically treated teeth reinforced with glass fiber post

Phan Anh Chi^{1*}, Le Thien Phu², Nguyen Thi Dao¹

(1) Faculty of Odonto-Stomatology, Hue University of Medicine and Pharmacy, Hue University

(2) Buon Ma Thuot Medical University Hospital

Abstract

Background: The glass fiber post system with a similar elastic modulus to dentin is widely indicated to reinforce teeth after the endodontic treatment. Many studies emphasized the importance of ferrule effect and post length in strengthening endodontically treated teeth. However, the simultaneous influence of 2 factors on increasing fracture resistance is still controversial. **Objectives:** To evaluate the influence of ferrule effect and depth of glass fiber post insertion on the fracture resistance and the failure mode of endodontically treated teeth. **Material and methods:** In this *in vitro* study, sixty sound mandibular first premolars were performed endodontic treatment, and the crown was removed at 2 mm above the cemento-enamel junction. Combinations of post lengths of 7 mm, 9 mm, and ferrule lengths of 0 mm and 2 mm formed four different groups consisting of 15 teeth each. The coronal sections were restored by composite build-up technique and received a full metal crown. The fracture load and failure pattern of each group were evaluated by applying a compressive load to the buccal surface of the tooth until the failure occurred. The data were analyzed with

Địa chỉ liên hệ: Phan Anh Chi; email: pachi@huemed-univ.edu.vn

Ngày nhận bài: 3/1/2023; Ngày đồng ý đăng: 14/3/2023; Ngày xuất bản: 28/4/2023

DOI: 10.34071/jmp.2023.2.17

SPSS version 20.0. **Results:** The mean fracture load of 4 groups is $459.97 \pm 115.92\text{N}$, $495.96 \pm 97.92\text{N}$, $298.54 \pm 82.46\text{N}$, $394.40 \pm 88.67\text{N}$, respectively. The difference in resistance to fracture between groups with ferrule and without ferrule or between groups with different post length insertions were statistically significant ($p < 0.05$). The number of favorable fractured teeth was highest in the group with ferrule effect and post length at 9 mm, whereas the lowest in the group without ferrule effect and with shorter post length. **Conclusion:** Both ferrule effect and post length play an important role in improving the fracture resistance to compressive load in endodontically treated teeth. The ferrule effect and the increased post length insertion create a more favorable fracture to restore.

Keywords: ferrule effect, endodontically treated teeth, fracture resistance, glass fiber post.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các nhà thực hành lâm sàng thường chỉ định phục hồi chốt - mào răng cho những răng đã điều trị nội nha nhằm tái tạo thân răng, bảo vệ phần mô răng còn lại, khôi phục chức năng của răng và đảm bảo thẩm mỹ [1]. Hệ thống chốt với đặc tính cơ học tương tự ngà răng đã được chỉ định để tăng cường bám dính cho vật liệu tái tạo cùi, mào răng và tạo sự vững ổn cho chân răng [2,3]. Ngày nay trên thị trường có nhiều loại chốt phi kim loại, trong đó chốt sợi composite ngày càng được sử dụng phổ biến nhờ có độ đàn hồi tương tự với ngà răng nên giúp gia tăng khả năng kháng gãy các lực ăn nhai [1, 2]. Khi việc bảo tồn cấu trúc mô răng trở nên quan trọng thì độ sâu đóng chốt là một vấn đề gây tranh cãi. Gia tăng độ sâu đặt chốt sẽ cải thiện khả năng lưu giữ và lực kháng gãy, đồng thời giảm sự tập trung của lực xé [4, 5]. Tuy nhiên, không phải lúc nào điều này cũng đem lại kết quả như mong đợi vì ống mang chốt càng dài thì càng khó để đạt được một sự kết dính tốt giữa răng và chốt, ngoài ra tăng độ sâu đặt chốt cũng làm tăng nguy cơ thủng thành ống tủy và làm yếu chân răng [6]. Bên cạnh đó, lượng mô răng trên nướu cũng có vai trò quan trọng quyết định loại phục hồi cho thân răng sau điều trị nội nha [7]. Nhiều nghiên cứu cho thấy sự hiện diện của hiệu ứng vành đai có tác động tích cực đến độ bền của răng sau điều trị nội nha, cũng như khả năng kháng gãy của chốt đúc, chốt sợi và cùi răng [7, 8]. Tuy nhiên, sự ảnh hưởng đồng thời của hai yếu tố này lên độ kháng gãy của răng sau điều trị nội nha còn nhiều mâu thuẫn. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mục đích:

- Đánh giá ảnh hưởng của hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt lên độ kháng gãy của răng đã điều trị nội nha.

- Khảo sát kiểu nứt gãy của các răng đã điều trị nội nha với độ cao vành đai và độ sâu đặt chốt khác nhau.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu gồm 60 răng cối nhỏ hàm dưới đã được nhổ trong quá trình chỉnh nha với các tiêu

chuẩn như sau : chân răng đã đóng chóp, không sâu hay nứt và có độ cong từ 0-5 độ, ống tủy không cong dạng chữ S, chữ C , không có vôi hóa, hay nội tiêu. Chiều dài chân răng $15 \pm 1\text{ mm}$. Các răng được rửa sạch và bảo quản trong nước muối sinh lý từ khi nhổ cho đến khi tiến hành nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

2.2.1. Thời gian, địa điểm nghiên cứu:

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 5/2020 đến tháng 2/2022.

- Địa điểm nghiên cứu

+ Nghiên cứu được tiến hành tại phòng tiền lâm sàng Khoa Răng Hàm Mặt, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế.

+ Thử nghiệm đo lực được thực hiện tại Trung tâm Kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng Quatest 2 thành phố Đà Nẵng.

2.2.2. Tóm tắt các bước tiến hành:

- Bước 1: Bảo quản và làm sạch răng.

- Bước 2: Loại bỏ phần thân răng theo yêu cầu của đề tài.

- Bước 3: Sửa soạn ống tủy và trám bít ống tủy.

- Bước 4: Các răng sau khi sửa soạn được chia đều ngẫu nhiên vào 4 nhóm ngẫu nhiên ($n=15$):

+ Nhóm 1: có vành đai, độ sâu đặt chốt là 7 mm ($1/2$ độ sâu ống tủy).

+ Nhóm 2: có vành đai, độ sâu đặt chốt là 9 mm ($2/3$ độ sâu ống tủy).

+ Nhóm 3: không có vành đai, độ sâu đặt chốt là 7 mm ($1/2$ độ sâu ống tủy).

+ Nhóm 4: không có vành đai, độ sâu đặt chốt là 9 mm ($2/3$ độ sâu ống tủy).

- Bước 5: Tạo hiệu vành đai, sửa soạn ống mang chốt và đóng chốt chân răng theo yêu cầu của từng nhóm.

- Bước 6: Tái tạo thân răng.

- Bước 7: Lấy dấu gửi labo đúc mào kim loại.

- Bước 8: Tiến hành kiểm chứng bằng máy đo lực.

2.3. Biến số và các phương pháp đánh giá

2.3.1. Ảnh hưởng của hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt trong ống tủy lên độ kháng gãy của răng được gia cố bằng chốt sợi thủy tinh

Các răng được cạo vôi làm sạch, cắt bỏ thân răng trên đường nối men - xê măng 2 mm bằng đĩa cắt kim cương có phun nước, đặt đĩa vuông góc với trục răng và đảm bảo chiều dài chân răng là 15 ± 1 mm ở tất cả các mẫu. Xác định chiều dài làm việc và sửa soạn bằng trạm máy F-one Essential kit Fanta kết hợp với máy nội nha Endo radar Woodpecker, đi lần lượt từ trám nhỏ đến trám lớn kết thúc ở trám 35/04 và bơm rửa ống tủy với dung dịch NaOCl 5,25%. Trám bít ống tủy bằng phương pháp lèn ngang bằng cây lèn size C với côn gutta percha #35,04 và cement trám bít AH26, chụp phim tia X kiểm tra kết quả trám bít ống tủy. Sau 1 tuần trám bít, các răng được chia ngẫu nhiên thành 4 nhóm khác nhau:

- Nhóm 1: có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt là 7 mm.
- Nhóm 2: có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt là 9 mm.
- Nhóm 3 không có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt là 7 mm.
- Nhóm 4 không có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt là 9 mm.

Chốt sợi thủy tinh được cắt ngắn theo từng nhóm sao cho thỏa mãn yêu cầu chiều cao thân răng sau khi tái tạo là 5 mm. Tạo hiệu ứng vành đai bằng mũi khoan kim cương trụ với đường kính 0,5 mm, đi ngập mũi khoan 1 vòng quanh vùng cổ răng với giới hạn phía đáy ở đường nối men - cement, tạo hình trụ trơn có chiều cao 2 mm với đường hoàn tất bờ vai. Độ sâu đặt chốt được tính từ đường nối men-cement đi xuống phía chóp chân răng, đây cũng là chiều dài của ống tủy trong chân răng [9]. Chốt sợi được gắn bằng xi măng lưỡng trùng hợp RelyX U200 (3M, Mỹ). Để đảm bảo chiều cao thân răng phục

hồi là 5 mm thì phần chốt ngoài thân răng còn lại bốn nhóm là 4,8 mm (đo bằng thước kẹp điện tử), sau đó tái tạo cùi răng bằng composite và phục hồi thân răng bằng mào hợp kim Ni-Cr alloy. Mỗi răng được cố định trong khối nhựa tự cứng acrylic hình lập phương có thể tích 2x2x2 cm. Tiến hành kiểm chứng thực nghiệm độ bền kháng gãy bằng máy đo cơ lý vạn năng LLOYD LR30K (Lloyd - Hoa Kỳ). Đặt lần lượt từng mẫu vào phần đế của máy đo sao cho mặt phẳng để tạo một góc 45° với sàn nhà. Cho đầu cây đo lực tiếp xúc với mào răng tại vị trí mặt ngoài thân răng. Cây đo lực di chuyển với vận tốc 1,0 mm/phút. Ghi nhận kết quả đo khi máy báo mẫu đo bắt đầu bị biến dạng và xuất hiện nứt gãy đầu tiên.

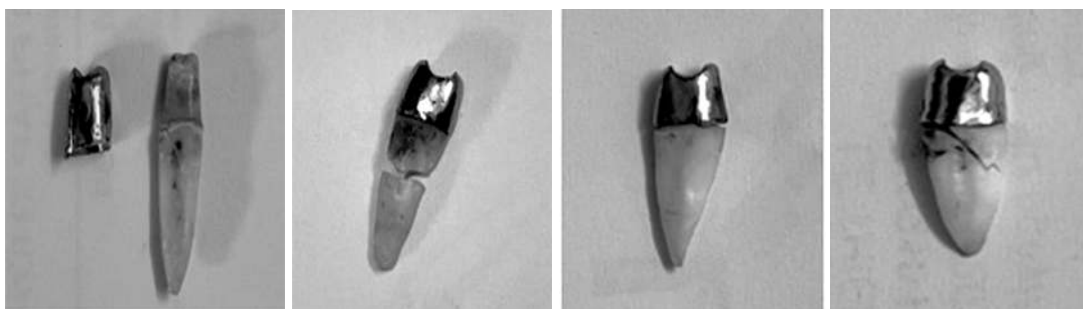
- Biến số nghiên cứu:

+ Lực L (N): khi răng xuất hiện nứt gãy (được ghi lại bởi hệ thống cảm biến của máy đo lực LLOYD LR30K).

2.3.2. Các kiểu gãy của răng đã điều trị nội nha được gia cố bằng chốt sợi khi có hoặc không có vành đai trong những độ sâu đặt chốt khác nhau

Sau khi kết thúc quá trình tác dụng lực lên mẫu, mẫu được cắt bỏ phần nhựa bao quanh, quan sát toàn bộ chân răng cũng như khối composite tái tạo. Phân tích các kiểu gãy dựa trên nghiên cứu (5):

- + Loại 1: Gãy khối vật liệu.
- + Loại 2: Gãy 1/3 phần cổ của chân răng.
- + Loại 3: Gãy 1/3 giữa chân răng.
- + Loại 4: Gãy 1/3 chóp chân răng.
- + Loại 5: Đường gãy dài dọc chân răng. Trong đó loại 1 và 2 được xếp vào dạng gãy có thể sửa chữa và các loại gãy còn lại xếp vào kiểu gãy không thể sửa chữa.



Kiểu gãy có khả năng sửa chữa

Kiểu gãy không có khả năng sửa chữa

Hình 1. Các kiểu gãy trong nghiên cứu

2.4. Thu thập và phân tích số liệu

Các số liệu được thu thập và xử lý bằng chương trình Microsoft Excel 2013 và sử dụng phần mềm SPSS 20.0 để xử lý thống kê. Phân tích số liệu được thực hiện với phần mềm SPSS 20.0. Biến số thuộc loại biến thứ tự và định lượng liên tục, mẫu nhỏ, các nhóm độc lập. Các thuật toán sử dụng bao gồm:

- Tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của độ kháng gãy.
- Phân tích thống kê, sử dụng phép kiểm định Independent T test để so sánh sự chênh lệch độ kháng gãy trung bình của các nhóm nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ

Độ kháng gãy trung bình của nhóm 2 (có hiệu ứng vành đai và đặt chốt ở độ sâu 9 mm) là cao nhất $495,96 \pm 97,92N$. Trong khi đó, nhóm không có hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt 7 mm có giá trị trung bình của lực nén thấp nhất $298,54 \pm 82,46N$. Sự chênh lệch lực kháng gãy giữa nhóm có và không có hiệu ứng vành đai hoặc giữa những nhóm có độ sâu đặt chốt khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1. Giá trị trung bình của độ kháng gãy ở nhóm có hiệu ứng vành đai, độ sâu đặt chốt 7 mm (nhóm 1), nhóm có hiệu ứng vành đai, độ sâu đặt chốt 9 mm (nhóm 2), nhóm không có hiệu ứng vành đai, độ sâu đặt chốt 7 mm (nhóm 3) và nhóm không có hiệu ứng vành đai, độ sâu đặt chốt 9 mm (nhóm 4)

Nhóm	Giá trị	Số lượng	Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Nhóm 1		15	$459,97 \pm 115,92$	249,86	659,40
Nhóm 2		15	$495,96 \pm 97,92$	293,06	672,90
Nhóm 3		15	$298,54 \pm 82,46$	175,80	483,40
Nhóm 4		15	$394,40 \pm 88,67$	204,89	558,50

Bảng 2. Ảnh hưởng của hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt lên độ kháng gãy của các răng sau điều trị nội nha có gia cố bằng chốt sợi thủy tinh

Yếu tố	Số lượng	Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn	P
Độ sâu đặt chốt	7 mm	$379,255 \pm 17,723$	0,011
	9 mm	$445,185 \pm 17,723$	
Hiệu ứng vành đai	Có	$477,967 \pm 17,723$	0,0001
	Không	$346,473 \pm 17,723$	

Bảng 3. Số lượng răng đã điều trị nội nha và được gia cố chốt sợi với những độ sâu khác nhau khi có hoặc hiệu ứng vành đai với kiểu gãy có khả năng sửa chữa và kiểu gãy không có khả năng sửa chữa

Nhóm	Độ cao vành đai (mm)	Độ sâu đặt chốt (mm)	Số răng	Kiểu gãy có khả năng sửa chữa	Kiểu gãy không có khả năng sửa chữa
Nhóm 1	2	7	15	8	7
Nhóm 2	2	9	15	10	5
Nhóm 3	0	7	15	5	10
Nhóm 4	0	9	15	9	6

4. BÀN LUẬN

Đặt chốt để tái tạo thân răng mất chất lớn ở những răng đã điều trị nội nha là một việc làm rất cần thiết, nhằm tăng khả năng thành công của phục hồi và kéo dài tuổi thọ của răng [4]. Một hệ thống chốt lý tưởng nên có khả năng chống nứt gãy lớn hơn hoặc bằng với lực nhai của răng bên cạnh và có mối liên hệ đồng nhất với cấu trúc của răng. Với các đặc tính cơ học tương tự ngà răng, chốt sợi thủy tinh có thể được coi là tiêu chuẩn vàng trong việc phục hồi nhờ tạo ra phức hợp cùi răng- chốt- ngà thành ống tủy dọc theo bề mặt giao diện dán cho phép truyền lực xuống chân răng tốt hơn [9].

Theo kết quả nghiên cứu thu được, các nhóm có hiệu ứng vành đai (nhóm 1 và nhóm 2) cho độ kháng gãy cao hơn so với các nhóm không có hiệu

ứng vành đai (nhóm 3 và nhóm 4). Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p=0,0001$). Điều này phù hợp với nghiên cứu Dejak B và Mlotkowski A (2013), nhóm tác giả đã chỉ ra rằng hiệu ứng vành đai giúp giảm áp lực lên phức hợp ngà răng, chốt và xi măng gắn. Áp lực của chốt tác dụng lên thành ống tủy khi có hiệu ứng vành đai nhỏ hơn 1,7 - 3,0 lần so với trường hợp không có hiệu ứng vành đai [10]. Trong một nghiên cứu invitro của Kar và cộng sự (2017) khi so sánh bốn nhóm với độ cao vành đai khác nhau đã kết luận rằng sự gia tăng độ kháng gãy chỉ có ý nghĩa thống kê khi chiều cao mô răng trên nướu là 2mm và 3mm, từ đó tác giả kết luận lực kháng gãy tăng theo độ cao của vành đai [11]. Lazari và cộng sự (2017) khi đánh giá sự tồn tại của răng cửa bị mất chất lớn được phục hồi bằng các loại chốt và vật liệu

tái tạo cùi khác nhau đã kết luận rằng những ảnh hưởng tích cực của hiệu ứng vành đai lên sự tồn tại lâu dài của răng không thể thay thế bằng bất kì loại chốt nào, ngoài ra việc sử dụng chốt trong nghiên cứu này còn gây ra những ảnh hưởng xấu đến kiểu gãy [12]. Việc đánh giá lượng mô răng trên nướu tối thiểu để tạo được hiệu ứng vành đai giúp các nhà lâm sàng có phương án điều trị hợp lý, giảm thiểu những khó khăn trong quá trình điều trị và hạn chế nguy cơ thất bại cho các phục hồi sau này. Mặt khác, trong nghiên cứu của chúng tôi, độ kháng gãy của những nhóm đặt chốt ở độ sâu 9 mm (nhóm 2 và nhóm 4) cao hơn có ý nghĩa so với những nhóm đặt chốt ở 7 mm (nhóm 1 và nhóm 3). Điều này phù hợp với kết luận từ những nghiên cứu của Standlee JP (1978), Ruemping DR (1979), Cooney JP (1986) khi chỉ ra rằng độ sâu của chốt tăng thì độ kháng gãy của răng cũng được tăng lên [13], [14], [15]. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt đều đóng vai trò quan trọng trong việc đề kháng các lực gây nứt gãy ở răng sau điều trị nội nha. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu trên thế giới cho kết luận độ sâu ít có ảnh hưởng tới khả năng kháng gãy. Kết luận của Nissan và cộng sự (2007) chỉ ra rằng độ sâu đặt chốt không ảnh hưởng lên sự kháng gãy của răng khi có sự tồn tại của 2 mm mô răng trên nướu [16]. Schiavetti và cộng sự (2012) khi đánh giá hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt lên độ kháng gãy của chốt sợi bằng thử nghiệm kiểm tra lực kháng gãy lên khối composite phục hồi thân răng đã cho rằng sự kháng gãy của chốt sợi không phụ thuộc vào độ sâu đặt chốt mà chịu ảnh hưởng chủ yếu từ hiệu ứng vành đai [17]. Nghiên cứu của tác giả Dejeck và cộng sự (2013) về sự ảnh hưởng của hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt lên độ nén ở răng cửa cũng cho thấy lực phân bố lên chân răng ở nhóm có hiệu ứng vành đai giảm đáng kể trong khi nhóm không có hiệu ứng vành đai thì ngược. Bên cạnh đó, tác giả cũng đề cập độ sâu chốt ít ảnh hưởng đến những áp lực tác dụng lên chân răng và kết quả này phù hợp với nghiên cứu của chúng tôi [10]. Áp lực càng lớn

thì độ kháng gãy của răng sẽ giảm do quá trình chịu tải lớn liên tục dẫn đến nứt tét chân răng.

Khi khảo sát kiểu gãy của những răng đã điều trị nội nha và được gia cố bằng chốt sợi, nhóm có hiệu ứng vành đai và được đặt chốt ở 9 mm có số lượng răng nứt gãy có khả năng sửa chữa cao nhất. Trong khi đó, ở những nhóm không có hiệu ứng vành đai với độ sâu đặt chốt 7 mm, tỉ lệ này là thấp nhất. Điều này cho thấy, hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt không chỉ gia tăng lực kháng gãy của răng sau điều trị nội nha mà còn tạo ra những kiểu gãy thuận lợi có thể sửa chữa nếu thất bại. Kết luận của chúng tôi phù hợp với kết quả của Nascimento và cộng sự trong nghiên cứu năm 2018 [18]. Ngược lại với kết quả trên, khi đánh giá sự ảnh hưởng của hiệu ứng vành đai bằng cách khảo sát độ kháng gãy và sự phân bố áp lực trong răng cối nhỏ được phục hồi với cùi và hệ thống chốt khác nhau, tác giả Atais Bacchi và cộng sự (2017) cho thấy ở nhóm không có hiệu ứng vành đai có tỷ lệ gãy thuận lợi cao hơn khi sử dụng bất kì loại chốt nào. Tác giả giải thích rằng, đối với những răng không có mô răng trên nướu, áp lực tập trung nhiều ở 1/3 cổ răng ngược lại, những răng có hiệu ứng vành đai, áp lực được phân bố dọc theo ống tủy nên khả năng chịu áp lực lớn hơn vì vậy khi xảy ra nứt gãy thường dẫn đến kết quả tệ hơn [2].

Đây là 1 nghiên cứu trong phòng thí nghiệm nên không thể thiết lập được các điều kiện giống hoàn toàn như trong môi trường miệng. Nghiên cứu còn hạn chế về số lượng mẫu, chỉ đo lực kháng gãy ở góc nghiêng, trong trạng thái tĩnh, tuy nhiên trên lâm sàng, răng còn chịu tác động bởi lực dọc ở trạng thái động. Ngoài ra, khối composite và mão răng chưa thể đảm bảo đồng nhất giữa các mẫu nghiên cứu.

5. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy, hiệu ứng vành đai và độ sâu đặt chốt đều đóng vai trò quan trọng trong việc gia tăng khả năng kháng gãy. Tăng chiều cao vành đai và tăng độ sâu đặt chốt giúp tạo ra các kiểu nứt gãy có khả năng sửa chữa cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Atlas, Alan, et al. (2019), Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration, Quintessence Int, 50(10): 772-781.
2. Bacchi, Atais, et al. (2019), Fracture strength and stress distribution in premolars restored with cast post-and-cores or glass-fiber posts considering the

influence of ferule, BioMed research international, 2019; DOI: 10.21608/edj.2018.77245

3. Callister, Jr and Rethwisch, D.R (2006), Materials Science and Engineering. An introduction, 7 ed, John Wiley & Sons, Inc: 124-126.

4. Al-Laham, Badr, et al. (2018), Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Different Fiber Post Lengths, Egyptian Dental Journal; DOI:

10.21608/edj.2018.77245

5. Belli, S., et al. (2006), Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques, *Int Endod J*, 39(2); DOI:10.1111/j.1365-2591.2006.01057.x

6. Pereira, Jefferson Ricardo et al. "Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with different intraradicular posts with different lengths." *Brazilian Journal of Oral Sciences* 12 (2013); DOI: 10.1590/S1677-32252013000100001.

7. Đinh Thị Khánh Vân và Nguyễn Thị Minh Hiền (2015), Đánh giá độ bền kháng gãy răng phục hồi bằng hệ thống chốt khác nhau, *tạp chí Y học TPHCM*, 19(2), tr 97-101

8. Abraham, Ashok J, et al. (2019), Ferrule: A Literature Review, *Journal of Operative Dentistry and Endodontics*, 4(2): 93-94

9. Wahadni AM. , Hamdan S. , Omiri M. , Hammad MM. , Hatamled MM. (2008) "Fracture resistance of teeth restored with different post systems: in vitro study". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 106 (2): 77-83.

10. Dejak, . and Młotkowski, A. (2013), The influence of ferrule effect and length of cast and FRC posts on the stresses in anterior teeth, *Dent Mater*, 29(9): 227-237.

11. Kar, S., et al. (2017), Effect of Different Ferrule Length on Fracture Resistance of Endodontically Treated

Teeth: An In vitro Study, *J Clin Diagn Res*, 11(4): ZC49-ZC52

12. Lazari, Priscilla Cardoso, et al. (2017), Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material, *The Journal of prosthetic dentistry*, 119(5): 769-776.

13. Standlee, J. P., et al. (1978), Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter, and design, *J Prosthet Dent*, 39(4): 400-405

14. Ruemping, D. R., et al. (1979), Retention of dowels subjected to tensile and torsional forces, *J Prosthet Dent*, 41(2): 159-162

15. Cooney, J. P., et al. (1986), Retention and stress distribution of tapered-end endodontic posts, *J Prosthet Dent*, 55(5): 540-546.

16. Nissan, Joseph, et al. (2008), Effect of reduced post length on the resistance to fracture of crowned, endodontically treated teeth, *Quintessence International*, 39(8): 124-126.

17. Schiavetti, R and Sannino, Gianpaolo (2012), In vitro evaluation of ferrule effect and depth of post insertion on fracture resistance of fiber posts, *Computational and mathematical methods in medicine*, 2012: 213-217

18. Nascimento, A. S., et al. (2018), Does ferrule thickness influence resistance to fracture of endodontically treated teeth; DOI: 10.4103/2FJCD.JCD_204_16.