

DOI: 10.58490/ctump.2024i79.2901

## ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ TRÁM BÍT ỐNG TỬ Ở RĂNG MỘT CHÂN VIÊM QUANH CHÓP MẠN TÍNH BẰNG KỸ THUẬT MỘT CONE KẾT HỢP VỚI SEALER GUTTA FLOW BIOSEAL

Lý Gia Huy\*, Đỗ Diệp Gia Huân, Biện Thị Bích Ngân, Phan Thùy Ngân,  
Nguyễn Lệ Uyên, Trần Thị Phương Đan

Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

\*Email: 21350110184@student.ctump.edu.vn

Ngày nhận bài: 08/6/2024

Ngày phản biện: 08/7/2024

Ngày duyệt đăng: 25/8/2024

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Viêm tủy răng là bệnh lý răng miệng thường gặp, ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe cũng như khả năng lao động của người bệnh. Việc trám bít kín hệ thống ống tủy luôn là thách thức đối với các bác sĩ Răng Hàm Mặt. Vật liệu trám bít tủy răng Gutta Flow Bioseal có nhiều ưu điểm so với các vật liệu truyền thống. Hiện nay, tại Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu về hiệu quả điều trị của Gutta Flow Bioseal. **Mục tiêu nghiên cứu:** Mô tả đặc điểm lâm sàng, hình thái ống tủy và đánh giá kết quả điều trị trám bít ống tủy ở các răng một chân viêm quanh chóp mạn tính bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal tại Bệnh viện trường Đại học Y Dược Cần Thơ năm 2022-2024. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu can thiệp lâm sàng không nhóm chứng trên 50 bệnh nhân có răng một chân được chẩn đoán viêm quanh chóp mạn tính có chỉ định điều trị nội nha. **Kết quả:** Tuổi trung bình là  $40,6 \pm 18,4$ , Vị trí răng tổn thương thường gặp nhất trong nghiên cứu là răng cửa giữa hàm trên (46%) và răng cối nhỏ hàm dưới (20%). Hầu hết các răng tổn thương chỉ có một ống tủy (96%) và hình dạng ống tủy thẳng (86%). Về hình thái ống tủy theo Verticcuai chủ yếu là loại I chiếm đến 88%. Trong đó, chiều dài ống tủy trung bình là  $20,1 \pm 2,4$  mm. Kết quả điều trị sau 6 tháng, đa số bệnh nhân hồi phục (70%) và cải thiện các triệu chứng lâm sàng. **Kết luận:** Đa phần có các răng tổn thương có một ống và Verticcuai chủ yếu là loại I. Kết quả điều trị sau 6 tháng hầu hết đều hồi phục và cải thiện các triệu chứng lâm sàng.

**Từ khóa:** Ống tủy răng, trám bít tủy, nội nha, Gutta Flow Bioseal.

### ABSTRACT

## EVALUATION OF ROOT CANAL OBTURATION RESULTS IN SINGLE-ROOTED TEETH WITH CHRONIC PERIAPICAL PERIODONTITIS USING THE SINGLE CONE TECHNIQUE COMBINED WITH GUTTA FLOW BIOSEAL SEALER

Ly Gia Huy\*, Do Diep Gia Huan, Bien Thi Bich Ngan, Phan Thuy Ngan,  
Nguyen Le Uyen, Tran Thi Phuong Dan

Can Tho University of Medicine and Pharmacy

**Background:** Pulpitis is a common dental condition that significantly impacts the health and work capacity of affected individuals. Achieving a hermetic seal of the root canal system remains a challenge for dental practitioners. Gutta Flow Bioseal root canal sealing material presents numerous advantages over traditional materials. Currently, there is limited research in Vietnam regarding the treatment efficacy of Gutta Flow Bioseal. **Objective:** To describe the clinical characteristics, canal morphology, and evaluate the treatment outcomes of root canal obturation in single-rooted teeth with chronic periapical periodontitis using the single cone technique combined with Gutta Flow Bioseal

sealer at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital from 2022-2024. **Materials and methods:** An interventional clinical study without a control group was conducted on 50 patients with single-rooted teeth diagnosed with chronic periapical periodontitis and indicated for endodontic treatment were included. **Results:** The average age was  $40.6 \pm 18.4$  years. The most commonly affected teeth in the study were the maxillary central incisors (46%) and the mandibular premolars (20%). Most of the affected teeth had a single root canal (96%) and a straight canal shape (86%). Regarding root canal morphology according to Vertucci, Type I was predominant, accounting for 88%. The average root canal length was  $20.1 \pm 2.4$  mm. Six months post-treatment, the majority of patients recovered (70%) and showed improvement in clinical symptoms. **Conclusion:** Most affected teeth had a single canal and were primarily Verticcu type I. After 6 months, the majority of treatments resulted in recovery and improvement in clinical symptoms.

**Keywords:** Root canal, obturation, endodontics, Gutta Flow Bioseal.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Viêm tủy răng là bệnh lý răng miệng thường gặp, ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe cũng như khả năng lao động của người bệnh. Chìa khóa cho việc điều trị tủy thành công dựa vào tam thức nội nha: làm sạch tối đa, tạo hình ống tủy và cuối cùng là trám bít kín khí hệ thống ống tủy theo 3 chiều không gian. Việc trám bít kín hệ thống ống tủy luôn là thách thức đối với các bác sĩ Răng Hàm Mặt. Cho đến nay, nhiều vật liệu khác nhau đã được sử dụng để trám bít ống tủy nhưng Gutta-percha vẫn là vật liệu thường được sử dụng nhất. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, nếu chỉ sử dụng gutta percha để trám ống tủy sẽ không đạt được sự kín hoàn toàn. Nhằm khắc phục các nhược điểm này, hãng Coltene (Thụy Sĩ) đã đưa ra một loại chất trám bít mới là Gutta Flow Bioseal.

Cho đến nay, chưa có tác giả nào ở Việt Nam nghiên cứu về Gutta Flow Bioseal. Nhằm góp phần nâng cao hiệu quả điều trị, giảm tỷ lệ thất bại và các biến chứng trong điều trị nội nha, nghiên cứu này được thực hiện với hai mục tiêu: 1) Mô tả đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng, đặc điểm hình thái hệ thống ống tủy ở các răng một chân viêm quanh chóp mạn được điều trị tủy trên phim chụp cắt lớp điện toán chùm tia hình nón. 2) Đánh giá kết quả điều trị nội nha với kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal ở các răng một chân viêm quanh chóp mạn tính.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân có răng một chân được chẩn đoán viêm quanh chóp mạn tính có chỉ định điều trị nội nha tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ 2022-2024.

#### - Tiêu chuẩn chọn mẫu:

- + Bệnh nhân  $\geq 18$  tuổi và đồng ý tham gia nghiên cứu.
- + Răng chỉ định điều trị tủy là răng vĩnh viễn một chân đã được chẩn đoán qua lâm sàng và X quang có kích thước  $\leq 10$ mm.
- + Răng trước hàm trên được chẩn đoán xác định là viêm quanh chóp răng mạn tính có chỉ số PAI 3, 4, 5.

Răng còn chức năng hoặc có thể phục hồi bằng phục hình sau khi điều trị tủy..

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Răng chưa đóng chóp; Răng đã được điều trị nội nha; Răng đang trong đợt cấp của thể mạn tính; Bệnh nhân đang mang thai; Răng lung lay độ 2, 3 theo Mille (1950); Bệnh nhân không hợp tác điều trị hoặc không có khả năng tham gia toàn bộ quá trình điều trị.

**2.2 Phương pháp nghiên cứu**

- **Thiết kế nghiên cứu:** Thiết kế nghiên cứu là mô tả cắt ngang, can thiệp lâm sàng không nhóm chứng từ tháng 10 năm 2022 đến tháng 6 năm 2024.

- **Cỡ mẫu:** Ta có công thức tính cỡ mẫu:

Trong đó: 
$$n = Z^2_{(1-\alpha/2)} \times \frac{p \cdot (1-p)}{d^2}$$

n: Là cỡ mẫu.  $Z_{1-\alpha/2}$ : Là hệ số tin cậy. Với  $\alpha=0,05$  là hệ số tin cậy,  $Z_{1-\alpha/2}=1,96$ .

p: Tỷ lệ hiệu quả của vật liệu trám bít ống tủy Gutta Flow Bioseal trên lâm sàng,  $p = 0.966$  (Theo nghiên cứu của Vũ Quang Hưng 2021) [1].

d: Sai số ( $d=0,05$ ). Từ đó, tính được cỡ mẫu  $n= 50$  (răng).

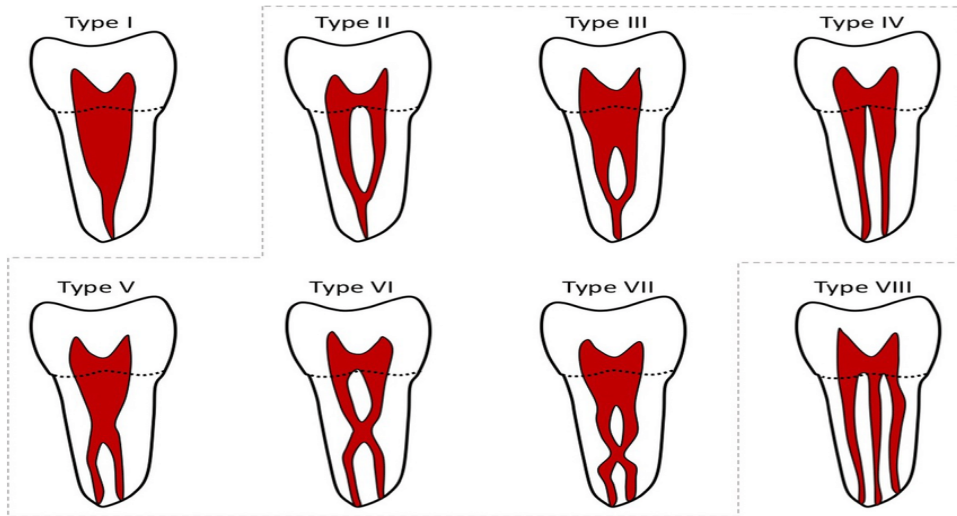
Thực tế chúng tôi thu thập được 50 răng.

- **Nội dung nghiên cứu:**

Đặc điểm chung của các đối tượng nghiên cứu: Tuổi, giới tính, tiền sử điều trị răng (chưa từng điều trị, trám răng, phục hình và nội nha), tiền sử sang chân (có/không), tiền sử đau răng (có/không).

Đặc điểm lâm sàng: Vị trí răng tổn thương, khả năng ăn nhai (ăn nhai được và không ăn nhai được), đau tự phát (có/không), đau khi gõ dọc (có/không), lỗ dò niêm mạc răng (có/không), lung lay (có/không).

Đặc điểm hình thái ống tủy trên phim Cone beam CT (CBCT): Số lượng ống tủy (1 ống tủy và 2 ống tủy), hình dạng ống tủy (thẳng và cong), hình thái ống tủy theo Verticui, chiều dài ống tủy (mm).



Hình 1. Hình thái ống tủy theo Verticui

Đánh giá kết quả điều trị sau 6 tháng:

+ Các đặc điểm lâm sàng: Khả năng ăn nhai, đau tự phát, đau khi gõ dọc, lỗ dò niêm mạc răng và lung lay.

+ Kích thước tổn thương trên CBCT gồm đường kính ngang và dọc (mm).

+ Kết quả trám bít:

*Hồi phục:* Ăn nhai bình thường, không đau nhức, gõ dọc không đau, răng chắc, không sưng viêm, lỗ dò lành và tiêu chuẩn X-quang là điểm PAI 1 hoặc 2.

*Chưa hồi phục:* Không ăn nhai được, đau nhức, gõ dọc đau, răng có thể lung lay, sưng viêm, có lỗ dò mủ và/hoặc tiêu chuẩn X-quang là điểm PAI 3, 4 hoặc 5.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** Thu thập thông tin bệnh nhân, thăm khám lâm sàng, chỉ định cận lâm sàng ghi nhận kết quả theo phiếu nghiên cứu. Các bệnh nhân được điều trị trám bít ống tủy bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal theo dõi và đánh giá kết quả điều trị sau 6 tháng.

Quy trình nghiên cứu được tiến hành như sau: Lập bảng thu thập số liệu → thu thập thông tin bệnh nhân, đặc điểm lâm sàng → Chụp X-quang quanh chóp bằng kỹ thuật song song, chụp phim Cone beam CT → Điều trị nội nha với 2 lần hẹn (lần 1: mở tủy, làm sạch và tạo hình ống tủy, sửa soạn và tạo hình ống tủy bằng trâm Protaper tay, bơm rửa bằng dung dịch NaOCl 2% sau mỗi bước thay đổi trâm để sửa soạn ống tủy, thấm khô ống tủy, đặt thuốc Ca(OH)<sub>2</sub> vào kín chặt lòng ống tủy tới chóp, trám tạm (băng ceivitron) kín lối vào buồng tủy. Lần 2, cách lần trước 7-14 ngày: tiến hành trám bít ống tủy với phương pháp một cone khi răng đã thỏa các điều kiện trám bít → Đánh giá kết quả điều trị sau 6 tháng.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Các số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê Y học theo chương trình SPSS 20.0, dùng phép kiểm định Fisher's Exact và kiểm định Chi bình phương, với mức ý nghĩa 0,05. Kết quả nghiên cứu được thể hiện bằng các bảng, biểu đồ và tỷ lệ %.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong Nghiên cứu Y sinh học của trường Đại học Y Dược Cần Thơ thông qua với số phiếu chấp thuận 22.337.HV/PCT-HĐĐĐ. Địa điểm triển khai nghiên cứu được duyệt thực hiện tại Bệnh viện trường Đại học Y Dược Cần Thơ từ tháng 09/2022 đến tháng 06/2024.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm chung		Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
Nhóm tuổi	< 30	21	42
	30 – 50	8	16
	> 50	21	42
Giới tính	Nam	22	44
	Nữ	28	56
Tiền sử điều trị răng	Chưa từng điều trị	31	62
	Trám răng	5	10
	Phục hình	4	8
	Nội nha	10	20
Tiền sử sang chấn	Không	45	90
	Có	5	10
Tiền sử có răng đã từng đau	Không	37	74
	Có	13	26

Nhận xét: Tổng cộng 50 bệnh nhân được đưa vào nghiên cứu có độ tuổi trung bình là  $40,6 \pm 18,4$ , nữ giới chiếm 56%, đa số bệnh nhân chưa có từng điều trị răng (62%), hầu hết không có tiền sử sang chấn (90%) và đau răng (74%).

Bảng 2. Vị trí răng tổn thương

Vị trí răng tổn thương	Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
Răng cửa giữa hàm trên	23	46
Răng cửa bên hàm trên	3	6
Răng nanh hàm trên	2	4
Răng cối nhỏ thứ hai hàm trên	5	10

Vị trí răng tổn thương	Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
Răng cửa giữa hàm dưới	2	4
Răng cửa bên hàm dưới	2	4
Răng nanh hàm dưới	3	6
Răng cối nhỏ thứ nhất hàm dưới	3	6
Răng cối nhỏ thứ hai hàm dưới	7	14

Nhận xét: Vị trí răng tổn thương thường gặp nhất trong nghiên cứu là răng cửa giữa hàm trên (46%) và răng cối nhỏ hàm dưới (20%).

Bảng 3. Đặc điểm hình thái ống tủy trên CBCT

Đặc điểm hình thái ống tủy		Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
Số lượng ống tủy	Một ống tủy	48	96
	Hai ống tủy	2	4
Hình dạng ống tủy	Thẳng	43	86
	Cong	7	14
Hình thái ống tủy (theo Verticui)	Loại I	44	88
	Loại II	2	4
	Loại III	2	4
	Loại IV	1	2
	Loại V	1	2
Chiều dài ống tủy	TB ± ĐLC	20,1 ± 2,4	

Nhận xét: Hầu hết các răng tổn thương chỉ có một ống tủy (96%) và hình dạng ống tủy thẳng (86%). Về hình thái ống tủy theo Verticui chủ yếu là loại I chiếm đến 88%. Trong đó, chiều dài ống tủy trung bình là 20,1 ± 2,4 mm.

Bảng 4. Đặc điểm lâm sàng trước và sau điều trị 6 tháng

Đặc điểm lâm sàng	Trước điều trị	Sau điều trị	p*
Không ăn nhai được	9 (18%)	6 (12%)	0,004
Đau tự phát	6 (12%)	5 (10%)	0,031
Đau khi gõ dọc	17 (34%)	5 (10%)	<0,001
Lở dò niêm mạc răng	4 (8%)	2 (4%)	0,125
Lung lay răng	3 (6%)	2 (4%)	0,250

\*McNemar's test

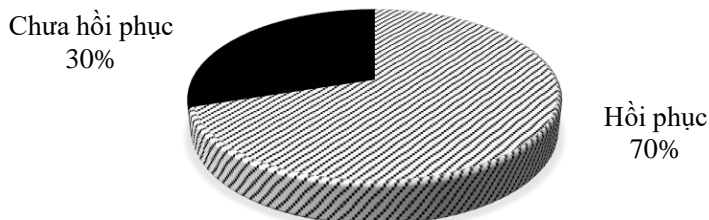
Nhận xét: Các bệnh nhân được điều trị trám bít tủy ghi nhận có sự cải thiện các đặc điểm lâm sàng sau 6 tháng điều trị. Cụ thể, tỷ lệ bệnh nhân không ăn nhai được, đau tự phát và đau khi gõ dọc giảm đáng kể so trước điều trị (p<0,05). Trong khi, sự khác biệt về tỷ lệ lỗ dò niêm mạc răng và lung lay răng trước và sau 6 tháng điều trị chưa có ý nghĩa thống kê.

Bảng 5. Kích thước tổn thương trên CBCT trước và sau điều trị 6 tháng

Đường kính tổn thương trên CBCT	Kích thước		OR (KTC 95%)	p*
	Trước điều trị	Sau điều trị		
Đường kính ngang	4,0 ± 1,7	2,1 ± 1,4	(1,5 – 2,5)	<0,001
Đường kính dọc	4,3 ± 2,5	2,4 ± 2,0	(1,4 – 2,6)	<0,001

\*Paired Samples T-test

Nhận xét: Các bệnh nhân được điều trị trám bít ống tủy bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal trong nghiên cứu ghi nhận kích thước sang thương thu nhỏ lại đáng kể sau 6 tháng điều trị.



Biểu đồ 1. Đánh giá kết quả điều trị trám bít ống tủy sau 6 tháng

Nhận xét: Đa phần các bệnh nhân trám bít tủy bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal phần lớn hồi phục sau 6 tháng điều trị (70%).

#### IV. BÀN LUẬN

Các bệnh nhân tham gia nghiên cứu của chúng tôi có độ tuổi trung bình là  $40,6 \pm 18,4$ , nữ giới chiếm 56%, đa số bệnh nhân chưa có từng điều trị răng (62%), hầu hết không có tiền sử sang chấn (90%) và đau răng (74%). Kết quả tương tự cũng được báo cáo theo nghiên cứu của Nguyễn Quốc Anh và Trần Thị Phương Đan [2] với độ tuổi trung bình của bệnh nhân là  $36 \pm 15,44$ , tỷ lệ nữ chiếm ưu thế (54,3%). Viêm quanh chóp mạn tính ở răng một chân có thể xảy ra ở cả những người trẻ tuổi và người cao tuổi, có thể do nhiều yếu tố khác nhau như thói quen vệ sinh răng miệng, chế độ ăn uống, và tiền sử bệnh lý [1].

Tổng cộng 50 đối tượng tham gia với 50 răng viêm quanh chóp mạn tính được khảo sát trong nghiên cứu của chúng tôi. Trong đó, gần một nửa răng tổn thương là răng cửa giữa hàm trên, tiếp theo là răng cối nhỏ hàm dưới (20%) và hầu hết các răng chỉ có 1 ống tủy (96%), phân loại hình thái ống tủy theo Verticciui chủ yếu là loại I (88%). Một nghiên cứu tương tự khảo sát 35 răng được điều trị trám bít tủy cũng ghi nhận kết quả khá tương đồng với đa phần các răng tổn thương thuộc nhóm răng cửa (51,43%) và răng có một ống tủy chính chiếm chủ yếu (88,6%), hình thái ống tủy loại I chiếm 77,2%. Nghiên cứu của chúng tôi được thực hiện trên các răng có một chân chủ yếu là nhóm răng cửa, răng nanh và răng cối nhỏ đây là các răng có hình dạng thon dài và kích thước tương đối nhỏ, do đó đa phần chỉ có một ống tủy chính. Thật vậy, theo nghiên cứu của Mashyakhly M và cộng sự về đặc điểm giải phẫu của 7404 răng vĩnh viễn trên người Châu Á ghi nhận các răng một chân như răng nanh và răng cối nhỏ hàm dưới đa phần chỉ có một ống tủy và phân loại Verticciui loại I [3]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy rằng răng một chân của đa số bệnh nhân viêm quanh chóp mạn có cấu trúc đơn giản, với một ống tủy chính duy nhất, sự hiện diện của hai ống tủy trong một số ít trường hợp có thể phức tạp hơn cho quá trình điều trị nội nha, đòi hỏi kỹ thuật và kinh nghiệm cao hơn để đảm bảo làm sạch và trám bít đầy đủ.

Các bệnh nhân được điều trị trám bít tủy bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal ghi nhận có sự cải thiện các đặc điểm lâm sàng và kích thước tổn thương sau 6 tháng điều trị. Tương tự nghiên cứu của Vũ Quang Hưng và cộng sự tiến hành sử dụng Gutta Flow Bioseal trám bít ống tủy cho 35 răng hàm nhỏ ở 31 bệnh nhân sau một tháng điều trị hầu hết bệnh nhân đều có sự cải thiện đáng kể các triệu chứng lâm sàng như ăn nhai, sưng đau và các biểu hiện tổn thương vùng cuống răng [1]. Về kết quả điều trị nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận đa số bệnh nhân đều hồi phục sau 6 tháng. Kết quả tương tự cũng được báo cáo theo Trịnh Khả Ái và Trương Nhựt Khuê [4] với tỷ lệ hồi phục sau 6 tháng trám bít tủy là 74,6%. Nghiên cứu của Vũ Quang Hưng và cộng sự cũng cho kết quả điều trị trám bít tủy thành công sau 6 tháng lên đến 96,6% [1]. Ưu điểm và hiệu quả của vật liệu

trám bít Gutta Flow Bioseal so với các vật liệu truyền thống đã được báo cáo trong các nghiên cứu trên thế giới [5], [6]. Điều này cho thấy trám bít tủy bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal là một lựa chọn tốt trong điều trị nội nha. Qua nghiên cứu của chúng tôi, có thể thấy rằng trám bít ống tủy ở các răng một chân viêm quanh chóp mạn tính bằng kỹ thuật một cone kết hợp với sealer Gutta Flow Bioseal cho thấy là hiệu quả cao với tỷ lệ biến chứng thấp. Phương pháp đạt hiệu quả thẩm mỹ, chức năng và cải thiện triệu chứng rõ rệt.

## V. KẾT LUẬN

Các bệnh nhân có viêm quanh chóp mạn tính có chỉ định trám bít tủy bằng sealer Gutta Flow Bioseal đa phần có các răng tổn thương có một ống và Verticui chủ yếu là loại I. Kết quả điều trị sau 6 tháng hầu hết đều hồi phục và cải thiện các triệu chứng lâm sàng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Quang Hưng, Nguyễn Trọng Cảnh, Phạm T Hồng Thùy. Đánh giá lâm sàng của vật liệu trám bít ống tủy Gutta Flow Bioseal. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2021. 503(2), 243-246.
  2. Nguyễn Quốc Anh, Trần Thị Phương Đan. Đánh giá kết quả trám bít ống tủy ở răng một chân bằng kỹ thuật lèn nhiệt ba chiều tại Trường Đại học Y Dược Cần Thơ năm 2019-2021. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*. 2021. (41), 55-62.
  3. Mashyaky M, Awawdeh M, Abu-Melha A, Alotaibi B, AlTuwaijri N, et al. Anatomical Evaluation of Root and Root Canal Configuration of Permanent Maxillary Dentition in the Population of the Kingdom of Saudi Arabia. *Biomed Res Int*. 2022. 20223428229. doi:10.1155/2022/3428229.
  4. Trịnh Khả Ái, Trương Nhựt Khuê. Đánh giá kết quả trám bít ống tủy răng cối lớn hàm dưới viêm quanh chóp mạn tính có sử dụng bioceramic tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ năm 2019 - 2021. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*. 2023. (37), 180-186.
  5. Lee S-H, Oh S, Al-Ghamdi AS, Mandorah AO, Kum K-Y, et al. Sealing Ability of AH Plus and Gutta Flow Bioseal. *Bioinorganic Chemistry and Applications*. 2020. 20208892561. doi:10.1155/2020/8892561.
  6. Bhatia K, Shah S, Patel N, Doshi P, Kesharani P, et al. Comparative evaluation of the apical sealing ability of different obturation techniques-an in vitro study. *Turk Endod J*. 2023. 8(1), 25-32. doi:10.14744/tej.2022.85057.
-