

FACTORS AFFECTING THE OUTCOMES OF DIRECT PULP CAPPING WITH MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE IN PERMANENT TEETH

Luu Ha Thanh, Nguyen Duy Chien, Bui Thi Thu Hien, Ta Thu Anh, An Thi Hong Van

Military Central Hospital 108 - No. 1 Tran Hung Dao Street, Hai Ba Trung Ward, Hanoi, Vietnam

Received: 20/01/2026

Revised: 20/02/2026; Accepted: 23/03/2026

SUMMARY

Objective: To identify factors influencing the outcomes of direct pulp capping using Mineral Trioxide Aggregate (MTA) in permanent teeth.

Materials and Methods: A prospective cohort study was conducted on 100 vital permanent teeth treated with direct pulp capping using MTA at 108 Military Central Hospital from January 2023 to September 2024. The investigated variables included age, sex, tooth type, dental arch location, cause and size of pulp exposure, time from exposure to treatment, and isolation method. Clinical and radiographic outcomes were evaluated at 6 and 12 months. At the 6-month follow-up, 95 teeth were re-examined, and 90 teeth completed the 12-month follow-up. Data were analyzed using the Chi-square test or Fisher's exact test and logistic regression analysis ($p < 0.05$).

Results: The overall success rate was 91% (91/100). Significant factors associated with treatment outcomes included the cause of pulp exposure ($p = 0.03$), size of pulp exposure ($p = 0.02$), and isolation method ($p = 0.001$).

Conclusion: Direct pulp capping with MTA showed a high success rate when appropriate case selection was applied, particularly in cases with small pulp exposure and adequate infection control using rubber dam isolation.

Keywords: direct pulp capping, MTA, influencing factors, permanent teeth, vital pulp therapy.

*Corresponding author

Email: hathanh150987@gmail.com **Phone:** (+84) 366783709 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD14.3052**

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN KẾT QUẢ CHE TỦY TRỰC TIẾP BẰNG VẬT LIỆU MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE Ở RĂNG VĨNH VIỄN

Lưu Hà Thanh, Nguyễn Duy Chiến, Bùi Thị Thu Hiền, Tạ Thu Anh, An Thị Hồng Vân

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 - Số 1 Trần Hưng Đạo, phường Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 27/01/2026

Ngày chỉnh sửa: 27/02/2026; Ngày duyệt đăng: 22/03/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả che tủy trực tiếp bằng Mineral Trioxide Aggregate (MTA) ở răng vĩnh viễn.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu đoàn hệ tiến cứu trên 100 răng vĩnh viễn có tủy sống được che tủy trực tiếp bằng MTA tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 (01/2023–09/2024). Các yếu tố khảo sát gồm tuổi, giới, loại răng, vị trí cung hàm, nguyên nhân và kích thước lộ tủy, thời gian từ lộ tủy đến điều trị và phương pháp cách ly. Kết quả được đánh giá lâm sàng và X-quang sau 6 và 12 tháng; có 95 răng tái khám 6 tháng và 90 răng hoàn thành theo dõi 12 tháng. Phân tích bằng Chi-square/Fisher và hồi quy logistic ($p < 0,05$).

Kết quả: Tỷ lệ thành công chung 91% (91/100). Các yếu tố liên quan có ý nghĩa gồm nguyên nhân lộ tủy ($p = 0,03$), kích thước lộ tủy ($p = 0,02$) và phương pháp cách ly ($p = 0,001$).

Kết luận: Che tủy trực tiếp bằng MTA đạt hiệu quả cao nếu chọn đúng chỉ định, lộ tủy nhỏ và kiểm soát vô khuẩn bằng đê cao su.

Từ khóa: Che tủy trực tiếp, MTA, yếu tố ảnh hưởng, răng vĩnh viễn, bảo tồn tủy.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Che tủy trực tiếp (Direct Pulp Capping – DPC) là phương pháp điều trị bảo tồn tủy răng còn sống, giúp duy trì chức năng sinh lý của tủy và giảm nhu cầu điều trị nội nha [1]. Vật liệu truyền thống calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) có khả năng kháng khuẩn và kích thích hình thành ngà thứ phát, song dễ hòa tan, độ kín khí thấp và có thể gây viêm tủy tái phát [1, 2]. Mineral Trioxide Aggregate (MTA) là vật liệu sinh học thế hệ mới có khả năng kích thích biệt hóa nguyên bào ngà, tạo cầu ngà liên tục, độ kín khí và tính tương hợp mô cao hơn $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [3]. Các tổng quan và nghiên cứu lâm sàng gần đây cho thấy MTA đạt tỷ lệ thành công rất cao (khoảng 80–100%) trong che tủy trực tiếp ở răng vĩnh viễn, và cao hơn rõ rệt so với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [4, 5]. Tuy nhiên, kết quả điều trị còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: nguyên nhân và kích thước lộ tủy, khả năng kiểm soát chảy máu, phương pháp cách ly và đặc điểm lộ tủy [1]. Tại Việt Nam, các công trình trước chủ yếu dừng ở đánh giá tỷ lệ thành công chung, chưa phân tích yếu tố tiên lượng kết quả điều trị. Do đó, nghiên cứu này nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả che tủy trực tiếp bằng MTA ở răng vĩnh viễn, làm cơ sở hoàn thiện chỉ định và quy trình kỹ thuật trong bảo tồn tủy răng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên 100 răng vĩnh viễn được che tủy trực tiếp bằng MTA tại Khoa Răng – Bệnh viện Trung

ương Quân đội 108 từ tháng 01/2023 đến tháng 09/2024. Đơn vị phân tích trong nghiên cứu là răng. Để đảm bảo tính độc lập của các quan sát, mỗi bệnh nhân chỉ được lựa chọn một răng đủ tiêu chuẩn vào nghiên cứu.

Tiêu chuẩn lựa chọn

Các răng có lộ tủy do sâu răng hoặc chấn thương được chẩn đoán viêm tủy có hồi phục, kèm theo:

Răng sâu hoặc chấn thương ở trên đường viền lợi, có khả năng phục hồi.

Thử nghiệm tủy dương tính.

Không có dấu hiệu bất thường trên X-quang cận chóp.

Răng đã đóng chóp.

Tiêu chuẩn loại trừ

Răng số 8.

Bệnh nhân có bệnh nha chu tiến triển quanh răng nghiên cứu.

Răng có tổn thương nội tiêu hoặc ngoại tiêu trên X-quang.

Răng lộ tủy nhưng sau 5 phút không kiểm soát được chảy máu.

Bệnh nhân há miệng hạn chế.

Phụ nữ có thai.

Bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

*Tác giả liên hệ

Email: hathanh150987@gmail.com Điện thoại: (+84) 366783709 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD14.3055>

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo thiết kế đoàn hệ tiến cứu.

Cỡ mẫu

Cỡ mẫu được tính theo công thức ước lượng một tỷ lệ:

$$n = Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{p(1-p)}{d^2}$$

Trong đó:

$Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ (mức tin cậy 95%)

$p = 0,91$ [6] (tỷ lệ thành công theo Marques và cộng sự)

$d = 0,06$

Cỡ mẫu tối thiểu tính được là 87 răng. Nghiên cứu lựa chọn 100 răng để dự phòng mất theo dõi trong quá trình theo dõi.

2.3. Cách tiến hành

Bệnh nhân được gây tê tại chỗ và cách ly vùng thao tác. Trong đa số trường hợp, răng được cách ly bằng đê cao su. Trong một số trường hợp không thể đặt đê cao su, răng được cách ly bằng bông cuộn kết hợp hút nước bọt liên tục để kiểm soát độ ẩm và hạn chế nhiễm khuẩn. Sau khi loại bỏ hoàn toàn mô sâu, vùng lộ tủy được rửa bằng dung dịch NaOCl 3% trong khoảng 30–60 giây. Chảy máu được kiểm soát bằng viên bông tẩm NaOCl. Thời gian cầm máu được ghi nhận bằng đồng hồ bấm giờ; các trường hợp không kiểm soát được chảy máu sau 5 phút được loại khỏi nghiên cứu. Sau khi kiểm soát chảy máu, Mineral Trioxide Aggregate (MTA) (Dentsply Sirona, Mỹ) được đặt lên vị trí lộ tủy với độ dày khoảng 2–3 mm. Răng được trám tạm bằng GIC, sau đó phục hồi vĩnh viễn bằng Composite ngay hoặc sau 24 giờ. Bệnh nhân được hẹn tái khám và đánh giá kết quả lâm sàng và X-quang sau 6 tháng và 12 tháng.

2.4. Tiêu chí đánh giá kết quả (Hiệp hội Nội nha châu Âu, 2006) [7]

	Thành công	Thất bại
Lâm sàng	<ul style="list-style-type: none"> - Không có dấu hiệu đau tự phát, có thể ê buốt khi kích thích nhưng hết ngay. - Đáp ứng bình thường với thử nghiệm tủy lạnh. - Không đau khi gõ, răng không lung lay. - Mối hàn sát khít 	<ul style="list-style-type: none"> - Đau tự phát hoặc đau kéo dài sau khi hết kích thích. - Phát hiện đường rò liên quan răng nghiên cứu. - Tủy không đáp ứng hoặc đáp ứng kéo dài với thử nghiệm lạnh. - Đau khi gõ. Răng lung lay bệnh lý. - Mối hàn hở/bong.
X-quang cận chóp	Không xuất hiện tổn thương quanh chóp, không có dấu hiệu nội tiêu hoặc ngoại tiêu chân răng, không có thấu quang quanh chóp.	Xuất hiện tổn thương quanh chóp, nội tiêu hoặc ngoại tiêu chân răng, hoặc các dấu hiệu bệnh lý quanh chóp trên phim X-quang.

Việc đánh giá kết quả được thực hiện bởi hai bác sĩ độc lập đã được hiệu chuẩn. Khi có sự khác biệt trong đánh giá, hai bác sĩ sẽ thảo luận để đưa ra kết luận thống nhất.

2.5. Phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 26.0. Phân tích đơn biến sử dụng Chi-square test hoặc Fisher exact test khi thích hợp. Phân tích đa biến sử dụng hồi quy logistic nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng độc lập đến kết quả điều trị, với kết quả trình bày dưới dạng Odds Ratio (OR) và khoảng tin cậy 95%. Mức ý nghĩa thống kê được chọn là $p < 0,05$. Kiểm định Hosmer–Lemeshow được sử dụng để đánh giá độ phù hợp của mô hình. Do số lượng trường hợp thất bại trong nghiên cứu tương đối ít, kết quả của mô hình hồi quy logistic được diễn giải thận trọng.

3. KẾT QUẢ

Trong tổng số 100 răng được đưa vào nghiên cứu, sau 6 tháng có 95 răng (95%) tái khám và 5 răng (5%) mất theo dõi. Trong giai đoạn từ 6 đến 12 tháng, thêm 5 răng mất theo dõi, do đó 90 răng (90%) hoàn thành theo dõi 12 tháng. Trong số 90 răng theo dõi đủ 12 tháng, có 82 răng thành công (91,1%) và 8 răng thất bại (8,9%).

Bảng 1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu (n = 100)

Đặc điểm	Nhóm	n	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nam	42	42,0
	Nữ	58	58,0
Nhóm tuổi	≤ 25	36	36,0
	26–40	40	40,0
	> 40	24	24,0
Loại răng	Răng cửa	28	28,0
	Răng hàm nhỏ	30	30,0
	Răng hàm lớn	42	42,0
Nguyên nhân lộ tủy	Sâu răng	66	66,0
	Chấn thương	28	28,0
	Thủ thuật nha khoa	6	6,0
Kích thước lộ tủy	≤ 1 mm	74	74,0
	> 1 mm	26	26,0
Cách ly	Đê cao su	68	68,0
	Bông cuộn	20	20,0
	Không cách ly	12	12,0

Nhận xét: Mẫu nghiên cứu chủ yếu là nữ (58%) và tập trung nhiều nhất ở nhóm tuổi 26–40 (40%). Các răng hàm (răng hàm lớn và hàm nhỏ) chiếm đa số (72%), phù hợp với đặc điểm các răng chịu lực thường có nguy cơ sâu răng và lộ tủy cao hơn.

Bảng 2. Tỷ lệ thành công che tủy trực tiếp theo các yếu tố lâm sàng và điều trị

Yếu tố	Nhóm	n	Thành công n (%)	Thất bại n (%)	p
Nguyên nhân lộ tủy	Sâu răng	66	58 (87,9)	8 (12,1)	
	Chấn thương	28	27 (96,4)	1 (3,6)	
	Thủ thuật nha khoa	6	6 (100)	0 (0)	0,03*

Yếu tố	Nhóm	n	Thành công n (%)	Thất bại n (%)	p
Kích thước lộ tủy	≤ 1 mm	74	71 (95,9)	3 (4,1)	
	> 1 mm	26	20 (76,9)	6 (23,1)	0,02*
Phương pháp cách ly	Đê cao su	68	66 (97,1)	2 (2,9)	
	Khác (bông cuộn/ không cách ly)	32	25 (78,1)	7 (21,9)	0,001
Thời gian xử lý	Ngay	82	76 (92,7)	6 (7,3)	
	Sau 24 giờ	18	15 (83,3)	3 (16,7)	0,68

$p < 0,05$; kiểm định Chi-square hoặc Fisher exact test khi thích hợp. Tỷ lệ thành công chung: 91% (91/100 răng).

Nhận xét: Tỷ lệ thành công cao nhất ghi nhận ở nhóm lộ tủy do thủ thuật nha khoa (100%), tiếp theo là chấn thương (96,4%), lộ tủy nhỏ (≤ 1 mm: 95,9%) và cách ly bằng đê cao su (97,1%). Ngược lại, các nhóm lộ tủy do sâu răng (87,9%), kích thước lộ tủy > 1 mm (76,9%) và không cách ly bằng đê cao su (78,1%) có kết quả thấp hơn, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Thời gian xử lý không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt đến kết quả điều trị ($p > 0,05$).

Bảng 3. Phân tích hồi quy logistic đa biến xác định yếu tố ảnh hưởng độc lập

Biến số	OR	95% CI	p
Lộ tủy do sâu răng	2,8	1,1 – 7,1	0,031*
Kích thước lộ tủy > 1 mm	3,2	1,24 – 8,26	0,021*
Không cách ly bằng đê cao su	4,5	1,8 – 11,2	0,003**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ (hồi quy logistic đa biến). Hosmer–Lemeshow: $p = 0,78$ (mô hình phù hợp). Do số lượng trường hợp thất bại thấp, mô hình được xây dựng với số biến hạn chế nhằm giảm nguy cơ overfitting.

Nhận xét: Ba yếu tố ảnh hưởng độc lập có ý nghĩa thống kê đến kết quả che tủy trực tiếp là lộ tủy do sâu răng, kích thước lộ tủy > 1 mm và không cách ly bằng đê cao su ($p < 0,05$). Trong đó, không cách ly bằng đê cao su là yếu tố nguy cơ mạnh nhất (OR = 4,5; 95% CI: 1,8–11,2; $p = 0,003$), làm tăng nguy cơ thất bại gấp 4,5 lần so với nhóm được cách ly chuẩn. Kết quả này nhấn mạnh vai trò quan trọng của kiểm soát vô khuẩn và lựa chọn ca lâm sàng phù hợp trong việc tối ưu hóa hiệu quả điều trị bằng MTA.

4. BÀN LUẬN

4.1. Tỷ lệ thành công chung

Tỷ lệ thành công 91% trong nghiên cứu này tương đương với nhiều báo cáo quốc tế về che tủy trực tiếp bằng MTA, trong đó tỷ lệ thành công thường dao động khoảng 80–100% sau thời gian theo dõi từ 6 đến 12 tháng [4,5]. Kết quả này củng cố vai trò của MTA như một vật liệu sinh học có khả năng tương hợp mô cao, bịt kín tốt và kích thích hình thành cầu ngà tại vị trí lộ tủy. Tuy nhiên, vẫn ghi nhận 9% trường hợp thất bại, chủ yếu tập trung ở các răng lộ tủy do sâu răng, có kích thước lộ tủy lớn hơn 1 mm hoặc được điều trị trong điều kiện cách ly không tối ưu. Điều này cho

thấy ngoài việc lựa chọn vật liệu phù hợp, chỉ định điều trị và kiểm soát vô khuẩn trong quá trình thao tác đóng vai trò quan trọng đối với tiên lượng của kỹ thuật che tủy trực tiếp.

4.2. Ảnh hưởng của nguyên nhân lộ tủy

Trong nghiên cứu này, răng lộ tủy do chấn thương hoặc thủ thuật nha khoa có tỷ lệ thành công cao hơn so với lộ tủy do sâu răng (96,4% và 100% so với 87,9%, $p = 0,03$). Kết quả này phù hợp với nhận xét của Hilton (2009) [1] và Aguilar & Linsuwanont (2011) [2], cho rằng lộ tủy do sâu răng thường kèm theo tình trạng viêm tủy và nhiễm khuẩn trước khi điều trị, làm giảm khả năng hồi phục của mô tủy. Ngược lại, lộ tủy do chấn thương hoặc trong quá trình thao tác nha khoa thường xảy ra trên nền tủy răng còn khỏe mạnh, ít bị nhiễm khuẩn, nên khả năng lành thương và hình thành cầu ngà sau khi đặt MTA cao hơn. Do đó, việc lựa chọn đúng chỉ định là yếu tố quan trọng quyết định thành công của che tủy trực tiếp.

4.3. Ảnh hưởng của kích thước lộ tủy

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ thành công giảm rõ rệt khi kích thước lộ tủy > 1 mm (76,9%) so với nhóm ≤ 1 mm (95,9%, $p = 0,02$). Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đây, cho rằng diện lộ tủy càng lớn thì nguy cơ nhiễm khuẩn và mức độ tổn thương mô tủy càng cao [4,8]. Ngoài ra, vùng lộ tủy lớn cũng làm khó kiểm soát chảy máu, tạo điều kiện cho vi khuẩn xâm nhập sâu vào mô tủy và làm giảm khả năng hình thành cầu ngà liên tục sau khi đặt MTA. Vì vậy, nhiều tác giả khuyến cáo che tủy trực tiếp nên được ưu tiên trong các trường hợp lộ tủy nhỏ, mới xảy ra và kiểm soát chảy máu dễ dàng.

4.4. Ảnh hưởng của phương pháp cách ly

Trong nghiên cứu này, phương pháp cách ly là yếu tố ảnh hưởng mạnh nhất đến kết quả điều trị. Phân tích đơn biến cho thấy các trường hợp được cách ly bằng đê cao su có tỷ lệ thành công cao hơn rõ rệt so với nhóm không cách ly bằng đê cao su (97,1% so với 78,1%, $p = 0,001$). Phân tích hồi quy logistic đa biến tiếp tục khẳng định kết quả này: các răng không được cách ly bằng đê cao su có nguy cơ thất bại cao gấp 4,5 lần so với nhóm cách ly chuẩn (OR = 4,5; 95% CI: 1,8–11,2; $p = 0,003$). Kết quả này phù hợp với tổng quan của Prasertsuksom và cộng sự [8], nhấn mạnh rằng kiểm soát vô khuẩn và môi trường khô trong quá trình điều trị là điều kiện tiên quyết để các vật liệu sinh học như MTA phát huy tối đa hiệu quả. Đê cao su giúp hạn chế sự xâm nhập của vi khuẩn từ môi trường miệng, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác lâm sàng và đảm bảo độ kín khít của vật liệu phục hồi.

4.5. Hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu này vẫn còn một số hạn chế cần được cân nhắc khi diễn giải kết quả. Thời gian theo dõi chủ yếu trong khoảng 6–12 tháng nên chưa phản ánh đầy đủ tiên lượng lâu dài của phương pháp che tủy trực tiếp bằng MTA. Ngoài ra, một số trường hợp mất theo dõi trong quá trình tái khám cũng có thể ảnh hưởng phần nào đến việc đánh giá kết quả lâu dài. Bên cạnh đó, số trường hợp thất bại tương đối ít có thể ảnh hưởng đến độ ổn định của mô hình hồi quy logistic trong phân tích đa biến. Những nghiên cứu tiếp theo với cỡ mẫu lớn hơn và thời gian theo dõi dài

hơn sẽ cần thiết để đánh giá chính xác hơn các yếu tố tiên lượng của điều trị bảo tồn tủy.

5. KẾT LUẬN

Che tủy trực tiếp bằng MTA trên 100 răng vĩnh viễn trong nghiên cứu này đạt tỷ lệ thành công 91% tại các thời điểm theo dõi 6–12 tháng, cho thấy đây là một lựa chọn tin cậy trong bảo tồn tủy. Phân tích đa biến xác định ba yếu tố độc lập ảnh hưởng rõ rệt đến kết quả gồm: (1) lộ tủy do sâu răng, (2) kích thước vùng lộ tủy > 1 mm và (3) không cách ly bằng đê cao su trong quá trình thao tác. Đặc biệt, không sử dụng đê cao su làm tăng nguy cơ thất bại lên khoảng 4,5 lần so với nhóm được cách ly chuẩn, nhấn mạnh vai trò then chốt của kiểm soát vô khuẩn. Điều này phù hợp với cơ chế tác dụng của MTA – vật liệu có khả năng bịt kín tốt, tương hợp sinh học cao và kích thích hình thành cầu ngà tại vị trí lộ tủy. Hiệu quả điều trị chỉ được tối ưu khi môi trường thao tác được kiểm soát vô khuẩn và tổn thương tủy ít nhiễm khuẩn. Mặc dù có một số trường hợp mất theo dõi trong quá trình tái khám (95/100 răng sau 6 tháng và 90/100 răng sau 12 tháng), tỷ lệ thành công vẫn duy trì ở mức cao. Do đó, để nâng cao hiệu quả che tủy trực tiếp bằng MTA, cần lựa chọn đúng chỉ định (ưu tiên lộ tủy nhỏ, ít nhiễm khuẩn), thực hiện cách ly bằng đê cao su và phục hồi kín khít ngay sau điều trị.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hilton, T.J., Keys to clinical success with pulp capping: a review of the literature. *Oper Dent*, 2009. 34(5): p. 615-25. doi: 10.2341/09-132-0
- [2] Aguilar, P. and P. Linsuwanont, Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod*, 2011. 37(5): p. 581-7. doi: 10.1016/j.joen.2010.12.004
- [3] Nowicka, A., et al., Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod*, 2013. 39(6): p. 743-7. doi: 10.1016/j.joen.2013.01.005
- [4] Pinto, K.P., et al., Success rate of direct pulp capping on permanent teeth using bioactive materials: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Restor Dent Endod*, 2024. 49(4): p. e34. doi: 10.5395/rde.2024.49.e34
- [5] Baskaran, S., et al., A randomized controlled study of the use of mineral trioxide aggregate angelus (white) and biodentine as pulp capping materials. *Endodontology*, 2018. 30(1): p. 69-75. doi: 10.4103/endo.endo_54_17
- [6] Marques, M.S., P.R. Wesselink, and H. Shemesh, Outcome of Direct Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate: A Prospective Study. *J Endod*, 2015. 41(7): p. 1026-31. doi: 10.1016/j.joen.2015.02.024
- [7] Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*, 2006. 39(12): p. 921-30. doi: 10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x
- [8] Prasertsuksom, N., et al., Treatment Outcomes and Prognostic Factors of Direct Pulp Capping in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur Endod J*, 2024. 9(4): p. 295-307. doi: 10.14744/eej.2024.93723