

EFFECTIVENESS OF DIODE LASER ASSISTED ROOT CANAL TREATMENT

Tran Tuan Anh^{1*}, Nguyen Thi Hoai Nhi¹, Tran Bao Anh², Tran Hoang Anh³

¹*Vo Truong Toan University - National Highway 1A, Thanh Xuan commune, Can Tho city, Vietnam*

²*Medic Binh Duong General Hospital - 14 Nguyen An Ninh, Thu Dau Mot ward, Ho Chi Minh city, Vietnam*

³*HiDent Dental Clinic - 91 Nguyen Tri Phuong, Thu Dau Mot ward, Ho Chi Minh city, Vietnam*

⁴*Binh Duong General Hospital - 5 Pham Ngoc Thach, Phu Loi ward, Ho Chi Minh city, Vietnam*

Received: 26/09/2025

Revised: 26/10/2025; Accepted: 23/01/2026

ABSTRACT

Root canal treatment techniques have been enhanced by advanced technologies, with diode laser standing out for its effectiveness. However, its role in disinfection remains debated.

Objectives: To evaluate the effectiveness of root canal treatment for first and second molars with diode laser assistance in canal preparation.

Method: A controlled clinical trial with 40 patients randomly divided into two groups.

Results: Traditional treatment group: after 1 week, 85% good, 15% average, 0% poor; after 3-9 months, 60% good, 40% average, 0% poor. Diode laser treatment group: after 1 week, 95% good, 5% average, 0% poor; after 3-9 months, 85% good, 15% average, 0% poor. No significant difference between groups after 3-9 months.

Conclusion: The diode laser group showed higher success rates, 95% after 1 week and 85% after 3-9 months, compared to the traditional method with 85% after 1 week and 60% after 3-9 months.

Keywords: Endodontics, diode laser.

*Corresponding author

Email: tstrantuananh@gmail.com **Phone:** (+84) 915713171 **https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD1.4275**



HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ NỘI NHA CÓ SỰ KẾT HỢP CỦA LASER DIODE TRONG VIỆC SỬA SOẠN ỐNG TỦY

Trần Tuấn Anh^{1*}, Nguyễn Thị Hoài Nhi², Trần Bảo Anh³, Trần Hoàng Anh⁴

¹Trường Đại học Võ Trường Toản - Quốc lộ 1A, xã Thạnh Xuân, thành phố Cần Thơ, Việt Nam

²Bệnh viện Đa khoa Medic Bình Dương - 14 Nguyễn An Ninh, phường Thủ Dầu Một, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Nha khoa HiDent - 91 Nguyễn Tri Phương, phường Thủ Dầu Một, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

⁴Bệnh viện Đa khoa Bình Dương - 5 Phạm Ngọc Thạch, phường Phú Lợi, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 26/09/2025

Ngày chỉnh sửa: 26/10/2025; Ngày duyệt đăng: 23/01/2026

TÓM TẮT

Các kỹ thuật điều trị sửa soạn ống tủy hiện nay đã được nâng cao nhờ vào các phương tiện hỗ trợ tiên tiến, trong đó công nghệ laser diode đặc biệt nổi bật nhờ vào hiệu quả vượt trội của nó. Tuy nhiên, hiệu quả của laser diode trong việc khử trùng vẫn còn nhiều tranh cãi.

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả của phương pháp điều trị nội nha cho răng hàm lớn thứ nhất và thứ hai khi kết hợp với máy laser diode trong việc chuẩn bị ống tủy.

Phương pháp: Nghiên cứu lâm sàng có kiểm soát với 40 bệnh nhân, được chia ngẫu nhiên thành hai nhóm.

Kết quả: Nhóm điều trị truyền thống: sau 1 tuần có 85% tốt, 15% trung bình, 0% kém; sau 3-9 tháng có 60% tốt, 40% trung bình, 0% kém. Nhóm điều trị với laser diode: sau 1 tuần có 95% tốt, 5% trung bình, 0% kém; sau 3-9 tháng có 85% tốt, 15% trung bình, 0% kém. Không có sự khác biệt đáng kể giữa hai nhóm sau 3-9 tháng.

Kết luận: Nhóm điều trị với sự hỗ trợ của laser diode có tỷ lệ thành công cao hơn, đạt 95% sau 1 tuần và 85% sau 3-9 tháng, so với nhóm điều trị truyền thống với tỷ lệ 85% sau 1 tuần và 60% sau 3-9 tháng.

Từ khóa: Nội nha, laser diode.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Điều trị nội nha nhằm loại bỏ nhiễm trùng và ngăn ngừa tái nhiễm trong hệ thống ống tủy phức tạp. Mặc dù các phương pháp truyền thống như sử dụng dung dịch sodium hypochlorite (NaOCl) và ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) đã được áp dụng rộng rãi, nhưng vẫn còn tồn tại những hạn chế trong việc loại bỏ lớp mảnh vụn (smear layer) và vi khuẩn trong các ống tủy có hình dạng phức tạp [1].

Laser, đặc biệt là laser diode, đã được nghiên cứu và ứng dụng trong điều trị nội nha nhờ vào khả năng kháng khuẩn và khả năng thâm nhập sâu vào mô răng. Các nghiên cứu gần đây cho thấy việc sử dụng laser diode 980 nm kết hợp với NaOCl và EDTA có thể cải thiện khả năng thích ứng của vật liệu trám với thành ống tủy, đặc biệt là trong các ống tủy có hình dạng oval [2]. Hơn nữa, việc sử dụng laser diode 810 nm kết hợp với dung dịch Twin Kleen đã được chứng minh là hiệu quả trong việc loại bỏ lớp mảnh vụn, đặc biệt là ở vùng apical của ống tủy [3]. Những tiến bộ này mở ra triển vọng mới trong việc cải thiện hiệu quả điều trị nội nha, giảm thiểu đau sau điều trị và tăng tỷ lệ thành công lâu dài của điều trị nội nha [4].

Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả của phương pháp điều trị nội nha cho răng hàm lớn thứ nhất và thứ hai khi kết hợp với máy laser diode trong việc chuẩn bị ống tủy.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Chọn mẫu thuận tiện gồm 40 bệnh nhân được chẩn đoán viêm tủy không hồi phục, hoại tử tủy, tái điều trị tủy. Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 2-9 năm 2025 tại Trung tâm Nha khoa công nghệ cao, Bệnh viện Đa khoa Medic Bình Dương và Nha khoa HiDent.

- Tiêu chí chọn mẫu: bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu; bệnh nhân có răng hàm lớn thứ nhất và thứ hai được chỉ định điều trị ống tủy, không phẫu thuật và có khả năng nhai tốt sau khi điều trị nội nha và tiến hành làm phục hình; bệnh nhân bị viêm tủy không hồi phục, hoại tử tủy; bệnh nhân đã điều trị nội nha thất bại; bệnh nhân không mắc các bệnh lý tâm thần.

- Tiêu chí loại trừ: không đạt các tiêu chí chọn mẫu.

*Tác giả liên hệ

Email: tstrantuananh@gmail.com Điện thoại: (+84) 915713171 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD1.4275>

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương tiện nghiên cứu

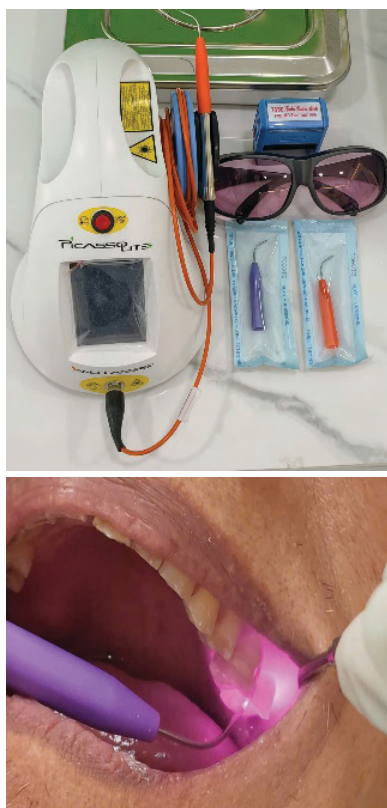
Máy laser Picasso Lite công suất 2.0W; bộ đầu tip 10 mm - 300 μ m; bộ dụng cụ thăm khám và điều trị nội nha; máy chụp X quang răng.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thử nghiệm lâm sàng kiểm soát với 40 bệnh nhân, được chia ngẫu nhiên thành 2 nhóm nghiên cứu:

- Nhóm I: 20 bệnh nhân với 20 răng được điều trị bằng phương pháp truyền thống, ống tủy được khử trùng bằng CMC.

- Nhóm II: 20 bệnh nhân với 20 răng được chuẩn bị ống tủy và khử trùng bằng năng lượng laser với cường độ từ 0,5-1W, tia phát không đều.



Hình 1. Máy diode laser và bộ tip (trái); hình ảnh phát tia laser diode điều trị trên răng 27 (phải)

2.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS Statistics 30 để thống kê mô tả và kiểm định thống kê (Chi-square) để so sánh các nhóm điều trị trong nghiên cứu.

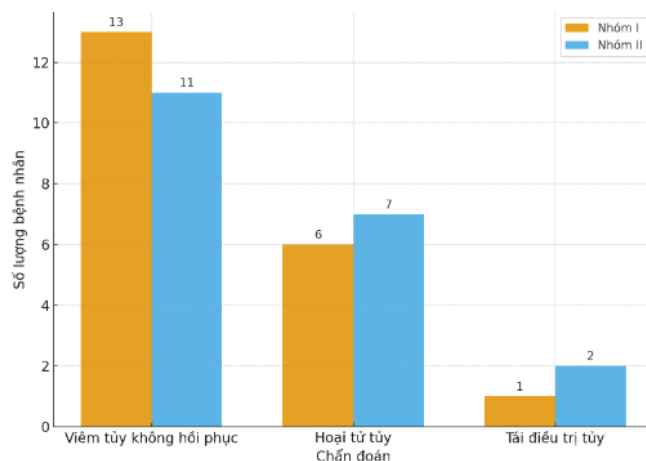
2.4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ các nguyên tắc đạo đức của Tuyên bố Helsinki (2013) về nghiên cứu y sinh học trên người. Đề tài được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học thuộc Trung tâm Nha khoa công nghệ cao MediDent, Bệnh viện Đa khoa Medic Bình Dương thông qua.

Tất cả bệnh nhân tham gia đều được giải thích rõ mục tiêu, quy trình, lợi ích và nguy cơ của nghiên cứu. Sự đồng thuận tham gia được ghi nhận bằng văn bản có chữ ký. Người tham gia nghiên cứu được quyền từ chối hoặc rút lui bất kỳ lúc nào mà không ảnh hưởng đến quá trình điều trị.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện trên 40 bệnh nhân với 40 răng hàm thứ nhất và thứ hai đã được điều trị nội nha bằng phương pháp truyền thống và phương pháp sử dụng laser diode. Tỷ lệ bệnh nhân nữ cao hơn bệnh nhân nam trong mỗi nhóm nghiên cứu; sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$). Tuy nhiên, sự khác biệt giới tính giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (bảng 1).



Biểu đồ 1. Phân bố dạng bệnh lý tủy răng theo nhóm nghiên cứu

Biểu đồ 1 cho thấy viêm tủy không hồi phục là bệnh lý phổ biến nhất, chiếm 60%; hoại tử tủy chiếm 32,5% và tái điều trị tủy chiếm 7,5%. Sự khác biệt giữa các nhóm bệnh lý với các tổn thương khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Bảng 1. Triệu chứng lâm sàng sau 1 tuần điều trị (n = 40)

Biến chứng	Nhóm I	Nhóm II	Tổng	p
Đau	1 (2,5%)	0	1 (2,5%)	> 0,05
Sưng lợi	0	0	0	
Răng trời	0	0	0	> 0,05

Đau sau 1 tuần điều trị ở nhóm I xuất hiện với 1 răng (2,5%) trong khi nhóm II không có trường hợp nào. Sau 1 tuần điều trị, không có bệnh nhân nào bị sưng lợi hoặc răng trời ở cả hai nhóm. Sự khác biệt trong các triệu chứng lâm sàng sau 1 tuần điều trị giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 2. Kết quả chung sau 1 tuần điều trị (n = 40)

Kết quả	Nhóm I	Nhóm II	Tổng	p
Tốt	17 (42,5%)	19 (47,5%)	36 (90,0%)	> 0,05
Trung bình	3 (7,5%)	1 (2,5%)	4 (10,0%)	
Kém	0	0	0	

Kết quả tốt sau 1 tuần điều trị của hai nhóm là 90%, trong đó nhóm I có 17 răng (42,5%), nhóm II có 19 răng (47,5%). Kết quả trung bình sau 1 tuần điều trị của hai nhóm là 10%, trong đó nhóm I có 3 răng (7,5%), nhóm II có 1 răng (2,5%). Sự khác biệt trong kết quả kém sau 1 tuần điều trị giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 3. Kết quả chung sau 1 tuần điều trị theo nhóm bệnh lý (n = 40)

Kết quả	Tốt	Trung bình	Kém	Tổng
Viêm tủy không hồi phục	27 (67,5%)	3 (7,5%)	0	30 (75,0%)
Hoại tử tủy	7 (17,5%)	1 (2,5%)	0	8 (20,0%)
Tái điều trị tủy	2 (5,0%)	0	0	2 (5,0%)
Tổng	36 (90,0%)	4 (10,0%)	0	40 (100%)

Sự khác biệt trong phân bố kết quả điều trị theo nhóm bệnh lý có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Bảng 4. Kết quả chung sau 3-9 tháng điều trị (n = 40)

Kết quả	Nhóm I	Nhóm II	Tổng
Tốt	12 (30,0%)	17 (42,5%)	29 (72,5%)
Trung bình	8 (20,0%)	3 (7,5%)	11 (27,5%)
Kém	0	0	0
Tổng	20 (50,0%)	20 (50,0%)	40 (100%)

Kết quả tốt sau 3-9 tháng điều trị của hai nhóm là 72,5%, trong đó nhóm I có 12 răng (30%), nhóm II có 17 răng (42,5%). Kết quả trung bình sau 3-9 tháng điều trị của hai nhóm là 27,5%, trong đó nhóm I có 8 răng (20%), nhóm II có 3 răng (7,5%). Không có trường hợp nào có kết quả kém (thất bại). Sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 5. Kết quả chung sau 3-9 tháng điều trị theo nhóm bệnh lý tủy răng (n = 40)

Kết quả	Tốt	Trung bình	Kém	Tổng
Viêm tủy không hồi phục	23 (57,5%)	6 (15,0%)	0	29 (72,5%)
Hoại tử tủy	4 (10,0%)	4 (10,0%)	0	8 (20,0%)
Tái điều trị tủy	2 (5,0%)	1 (2,5%)	0	3 (7,5%)
Tổng	29 (72,5%)	11 (27,5%)	0	40 (100%)

Sự khác biệt trong phân bố kết quả điều trị theo nhóm bệnh lý tủy có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$.

4. BÀN LUẬN

4.1. Hiệu quả khử trùng ống tủy

Laser diode đã được nghiên cứu rộng rãi về khả năng khử trùng ống tủy. Một nghiên cứu tổng hợp gần đây cho thấy laser diode có thể giảm hơn 99,7% số lượng vi khuẩn trong ống tủy, vượt trội hơn so với các phương pháp truyền thống như NaOCl và chlorhexidine [5]. Tuy nhiên, hiệu quả này còn phụ thuộc vào các yếu tố như công suất laser, thời gian chiếu và kỹ thuật sử dụng.

4.2. Ảnh hưởng đến cường độ liên kết của vật liệu trám

Việc sử dụng laser diode trong quá trình điều trị nội nha cũng ảnh hưởng đến cường độ liên kết của vật liệu trám với thành ống tủy. Một nghiên cứu cho thấy sử dụng laser diode 980 nm kết hợp với NaOCl giúp tăng cường cường độ liên kết của vật liệu trám, trong khi NaOCl đơn thuần có thể làm giảm cường độ liên kết do tác động oxy hóa lên dentin [6].

4.3. Giảm đau sau điều trị

Laser diode cũng được chứng minh là có tác dụng giảm đau sau điều trị nội nha. Một nghiên cứu ngẫu nhiên có đối chứng cho thấy việc sử dụng laser diode 980 nm giúp giảm đáng kể cơn đau sau 24 giờ điều trị, so với nhóm chứng không sử dụng laser [7]. Tuy nhiên, hiệu quả giảm đau có thể giảm dần theo thời gian và cần được nghiên cứu thêm để xác định thời gian hiệu quả tối ưu.

4.4. Tác dụng phụ và hạn chế

Mặc dù laser diode mang lại nhiều lợi ích, nhưng cũng có một số tác dụng phụ và hạn chế cần lưu ý. Một nghiên cứu tổng hợp cho thấy việc sử dụng laser trong điều trị nội nha có thể gây ra các tổn thương nhiệt cho mô xung quanh, đặc biệt khi sử dụng với công suất cao hoặc không kiểm soát tốt [8]. Do đó, việc sử dụng laser cần được thực hiện bởi các bác sĩ có kinh nghiệm và tuân thủ các hướng dẫn kỹ thuật nghiêm ngặt.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã chỉ ra rằng laser diode là một công cụ hiệu quả trong điều trị nội nha, đặc biệt trong việc khử trùng ống tủy, cải thiện cường độ liên kết của vật liệu trám và giảm đau sau điều trị. Kết quả cho thấy tỷ lệ thành công cao, với 95% răng đạt kết quả tốt sau 1 tuần và 85% sau 3-9 tháng. Mặc dù mang lại nhiều lợi ích, việc sử dụng laser diode cũng cần được kiểm soát kỹ lưỡng để tránh tác dụng phụ như tổn thương nhiệt mô xung quanh. Laser diode có tiềm năng mở rộng ứng dụng trong điều trị nội nha và cần các nghiên cứu tiếp theo để tối ưu hóa các thông số kỹ thuật.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Zhang L, Tan Z, Wu L et al. Efficacy of diode laser in root canal disinfection: A meta-analysis. Journal of Endodontics, 2020, 46 (3): 325-332.
- [2] Lee S.H, Kim Y.S. Effectiveness of laser technology in enhancing root canal sterilization: A systematic review. Lasers in Medical Science, 2021, 36 (7): 1733-1741.
- [3] Rojas M.A, Guarín G, Ruiz T. Comparison of diode laser and traditional methods in root canal disinfection: a randomized clinical trial. International Endodontic Journal, 2022, 55 (9): 871-880.
- [4] Fornaini C, Rocca J.P, Bertrand M.F et al. Nd: YAG and Diode Laser in the Surgical Management of Soft Tissues Related to Orthodontic Treatment. Photomedicine and Laser Surgery, 2007, 25 (5): 381-392.
- [5] Zhang L, Tan Z, Wu L, Zhang H. Efficacy of diode laser in root canal disinfection: A meta-analysis. Journal of Endodontics, 2020, 46 (3): 325-332.
- [6] Lee S.H, Kim Y.S. Effectiveness of laser technology in enhancing root canal sterilization: A systematic review. Lasers in Medical Science, 2021, 36 (7): 1733-1741.
- [7] Rojas M.A, Guarín G, Ruiz T. Comparison of diode laser and traditional methods in root canal disinfection: A randomized clinical trial. International Endodontic Journal, 2022, 55 (9): 871-880.
- [8] Fornaini C, Rocca J.P, Bertrand M.F. Nd: YAG and diode laser in the surgical management of soft tissues related to orthodontic treatment. Photomedicine and Laser Surgery, 2020, 25 (5): 381-392.