

Nghiên cứu

Đánh giá hiệu quả hỗ trợ của Laser Diode trong che tủy trực tiếp bằng Tricalcium silicate

Lê Thị Nhật Linh, Phan Anh Chi*

Khoa Răng hàm mặt, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tác giả liên hệ: Phan Anh Chi; Email: pachi@huemed-univ.edu.vn

Ngày nhận bài (Received): 24/08/2025; Ngày duyệt đăng (Accepted): 23/02/2026; Ngày xuất bản (Published): 30/03/2026

DOI:10.34071/jmp.2026.1.1043

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Che tủy trực tiếp đã được chứng minh là phương pháp hiệu quả để điều trị các răng viêm tủy có khả năng hồi phục. Tia Laser có những ưu điểm đáng kể như tác dụng cầm máu, khử khuẩn và kích thích sinh học, mang lại tiên lượng tốt hơn so với che tủy trực tiếp bằng cách thức thông thường.

Mục tiêu: Đánh giá kết quả hỗ trợ của Laser diode trong che tủy trực tiếp bằng Tricalcium silicate.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả tiến cứu, thử nghiệm ngẫu nhiên có nhóm chứng ở 60 răng có chỉ định che tủy trực tiếp trên 56 bệnh nhân. Các bệnh nhân được ghi nhận các đặc điểm lâm sàng, điều trị che tủy trực tiếp bằng Tricalcium silicate có hoặc không có hỗ trợ của Laser diode, trám kết thúc bằng composite, chụp phim X-quang ngay sau điều trị. Sau đó đánh giá các triệu chứng đau tự phát, đau khi gõ, thử lạnh, các hình ảnh trên phim X-quang như dẫn dây chằng, thấu quang vùng chop và đo kích thước cầu ngà tại thời điểm 1 tháng, 3 tháng và 6 tháng sau điều trị.

Kết quả: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ đau tự phát, đau khi gõ, đáp ứng khi thử lạnh giữa hai nhóm chiếu và không chiếu Laser ($p > 0,05$). Không có sự khác biệt về tỉ lệ các biến chứng trên phim X-quang giữa hai nhóm nghiên cứu với $p > 0,05$. Nhóm có hỗ trợ Laser diode có độ dày cầu ngà cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm không chiếu với $p < 0,05$ tại tất cả các thời điểm theo dõi.

Kết luận: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ thành công giữa nhóm chiếu và không chiếu Laser diode 808nm sau 6 tháng theo dõi. Laser có tác dụng hỗ trợ làm dày lớp ngà thứ cấp tạo thành sau che tủy trực tiếp.

Từ khóa: che tủy trực tiếp; Tricalcium silicate; Laser diode 808 nm

Evaluation effects of laser diode on direct pulp capping treatment caries exposures by tricalcium silicate

Le Thi Nhat Linh*, Phan Anh Chi

Faculty of Odonto-Stomatology, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Background: Direct pulp capping has been proven to be an effective method for treating teeth with reversible pulpitis. Laser technology offers notable advantages such as hemostasis, disinfection, and biostimulation, which can result in a better prognosis compared to traditional direct pulp capping methods.

Aims: To evaluate the results of using a diode laser to assist in the process of direct pulp capping with Tricalcium silicate.

Materials and methods: This is a prospective, randomized controlled trial involving 60 teeth indicated for direct pulp capping in 56 patients. Patients' clinical characteristics were recorded, and direct pulp capping using Tricalcium silicate, with or without the aid of a diode laser, was performed. The treatment was finished with composite restoration, followed by immediate X-ray imaging post-treatment. Pain symptoms (spontaneous pain, percussion pain, and cold sensitivity) and X-ray indicators (e.g., ligament dilation, apical radiolucency) were assessed at 1 month, 3 months, and 6 months post-treatment. The thickness of dentin bridges was also measured during these follow-ups.

Results: There was no statistically significant difference in the rates of spontaneous pain, percussion pain, or cold sensitivity between the laser-assisted and non-laser groups ($p > 0.05$). Similarly, there were no significant differences in the rates of radiographic complications between the two groups ($p > 0.05$). The laser-assisted

group showed a statistically significant greater dentin bridge thickness compared to the non-laser group ($p < 0.05$) at all follow-up points.

Conclusion: There was no statistically significant difference in the success rate between the laser-assisted and non-laser diode 808nm groups after 6 months of follow-up. However, the laser had a supportive effect in increasing the thickness of the secondary dentin formed after direct pulp capping.

Keywords: *direct pulp capping, Tricalcium silicate, Laser diode 808 nm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự sống của tủy là yếu tố then chốt cho sự tồn tại lâu dài của răng. Các phương pháp điều trị bảo tồn tủy được thực hiện nhằm bảo vệ và duy trì sự sống của mô tủy ở những răng bị tổn thương do sang chấn, sâu răng và điều trị phục hồi [1]. Che tủy trực tiếp là phương pháp bảo tồn nhất trong các phương pháp điều trị răng lộ tủy, là thủ thuật giúp duy trì tình trạng khỏe mạnh của mô tủy. Ngoài ra, nó còn được chứng minh là phương pháp hiệu quả để điều trị những răng có tình trạng viêm tủy có khả năng hồi phục [2], [3], vì vậy nhiều nhà lâm sàng xem phương pháp này là lựa chọn đầu tiên. Về cơ bản, thành công chính của thủ thuật này phụ thuộc vào sự tương hợp sinh học, mức độ khít sát cũng như khả năng dán dính của vật liệu, bảo vệ mô tủy khỏi vi khuẩn và độc tố của chúng xâm nhập trong thời gian dài. Đồng thời, kích thích các nguyên bào ngà biệt hóa và hình thành cầu ngà có độ dày và các đặc tính thích hợp [4], [5]. Cùng với sự phát triển không ngừng của vật liệu nha khoa, các vật liệu tương hợp sinh học với các tính năng vượt trội hơn đã được giới thiệu và ứng dụng vào che tủy trực tiếp như Mineral trioxide aggregate (1993) và Tricalcium Silicate (2011). Trong đó, Tricalcium silicate (Biodentine) đã được nhiều báo cáo chứng minh có các tính chất cơ học và độ bền màu tốt hơn, không làm đổi màu răng, có thể ứng dụng để dàng hơn trên lâm sàng, thời gian đông kết nhanh hơn so với Mineral trioxide aggregate [1], [6]. Tia Laser có những ưu điểm đáng kể như tác dụng cầm máu, khử khuẩn và kích thích sinh học, mang lại tiền lượng tốt hơn so với che tủy trực tiếp bằng cách thức thông thường. Trong đó, tia Laser diode là tia cận hồng ngoại được sử dụng phổ biến nhất với hai bước sóng thường dùng là 808nm và 980 nm đã được báo cáo có hiệu quả tốt đối với mô mềm do hấp thụ melanin và hemoglobin nên có khả năng cầm máu, sát khuẩn và kích thích sinh học tuyệt vời cùng với khả năng xâm nhập sâu hơn vào các mô sinh học, kích thích và giá cả thấp hơn so với các tia hồng ngoại tầm trung và xa [5].

Một số nghiên cứu của Suzuki M. và cộng sự (2019), Wang M. và cộng sự (2020), Yazdanfar I. và cộng sự (2020) cho thấy rằng việc sử dụng Laser với các bước sóng khác nhau như một liệu pháp hỗ trợ

trong che tủy trực tiếp mang lại hiệu quả điều trị tốt hơn so với phương pháp che tủy truyền thống [5], [7], [8]. Đối với Laser diode bước sóng 808 nm, đã được nghiên cứu về hiệu quả trong che tủy trực tiếp như Iraj Yazdanfar và cộng sự (2014), Zang Bin và cộng sự (2020), Iraj Yazdanfar và cộng sự (2020)... [5], [9], [10]. Tuy nhiên, nhận thấy ở Việt Nam, chưa có nghiên cứu nào về tác dụng của Laser diode bước sóng 808 nm trong che tủy trực tiếp, vì vậy chúng tôi nghiên cứu "**Đánh giá hiệu quả hỗ trợ của Laser Diode trong che tủy trực tiếp bằng Tricalcium silicate**" với mục tiêu: đánh giá kết quả hỗ trợ của Laser diode trong che tủy trực tiếp bằng Tricalcium silicate.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên 60 răng ở 56 bệnh nhân có chỉ định che tủy trực tiếp tại phòng Khám Răng - Hàm - Mặt, Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế.

- Tiêu chuẩn chọn bệnh:

- + Răng vĩnh viễn đã đóng chóp.
- + Răng có chẩn đoán viêm tủy có khả năng hồi phục.
- + Răng có lỗ sâu lớn, tủy răng còn sống, tủy bị lộ trong quá trình sửa soạn xoang trám.
- + Bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

- + Răng lộ tủy do chấn thương hoặc lộ tủy do mòn răng, răng lộ tủy trên 2mm
- + Răng không có khả năng trám phục hồi: vỡ sâu dưới nướu, có đường nứt dọc...
- + Răng lung lay do các bệnh lý nha chu.
- + Bệnh nhân từng có biểu hiện của cơn đau viêm tủy không có khả năng hồi phục trước đó như đau tự phát, đau đêm, đau kéo dài khi ăn đồ nóng lạnh.
- + Niêm mạc xung quanh răng sưng nề, áp xe hoặc có lỗ dò.
- + Có những thay đổi so với các răng kế cận trên phim X-quang: đường lamina dura mất liên tục, dây chằng nha chu giãn rộng, thấu quang quanh chóp hoặc vùng chẽ.
- + Máu vẫn chảy tại vùng tủy lộ sau khi đã ép chặt bông gòn tẩm nước muối sinh lý trong trên 10 phút
- + Bệnh nhân đang có bệnh lý về máu hoặc bệnh

toàn thân ảnh hưởng đến quá trình lành thương, bệnh nhân là phụ nữ có thai.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu: mô tả, tiến cứu, thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có nhóm chứng.

2.2.2. Cỡ mẫu: $n = 60$ răng.

2.2.3. Phương tiện nghiên cứu

- Dụng cụ

+ Bộ dụng cụ khám: Gương, thám tâm, kẹp gấp.
+ Ống chích nha khoa, kim gây tê, ống hút nước bọt.

+ Bộ Clamp, khung giữ đê, kèm bấm đê, kèm đặt clamp

+ Tay khoan siêu tốc, mũi khoan kim cương, cây nạo ngà, tay khoan chậm, mũi khoan tungsten.

+ Bộ dụng cụ trám: Bay trám, cây nhồi, tấm bông bôi bond.

+ Dụng cụ giữ phim XCP holer và máy chụp phim X-quang kỹ thuật số.

+ Kính mắt bảo vệ cho bác sĩ, phụ tá và bệnh nhân.

+ Máy laser Diode: AMD LASERS Picasso Lite+, Mỹ



Hình 1. Máy AMD LASERS Picasso Lite+ (Công suất 0,5-3,0W, bước sóng hoạt động 650-950nm, chế độ phát xung hay liên tục)

- Vật liệu

+ Bình xịt thử lạnh (Roeko endo frost coltene – Thụy Sĩ).

+ Dung dịch nước muối sinh lý (NaCl 0,9%).

+ Dung dịch Sodium Hypoclorit (NaOCl 3%).

+ Thuốc tê: ống 1,8 ml, 2% Lidocain, 1:100.000 Epinephrin (Septodont, Pháp).

+ Vật liệu che tủy: Tricalcium silicate (Biodentine, Septodont, Pháp).

+ Vật liệu trám vĩnh viễn: Etching, Bonding, Composite lỏng, Composite đặc.

+ Đê cao su (Coltene, Thụy Sĩ).

+ Bông gạc, găng tay.

2.2.4. Các bước tiến hành nghiên cứu

Tất cả bệnh nhân được hỏi bệnh sử, tiền sử, thăm

khám lâm sàng, đánh giá độ sống của tủy bằng các nghiệm pháp thử tủy bằng thử lạnh, chụp phim X-quang. Nếu bệnh nhân phù hợp với tiêu chuẩn chọn bệnh và tiêu chuẩn loại thì ghi nhận vào phiếu nghiên cứu.

Quy trình điều trị:

- Gây tê tại chỗ

- Cô lập bằng đê cao su.

- Sửa soạn xoang sâu, lấy sạch ngà mủn, ngà mềm, nếu răng có vùng tủy lộ phù hợp với tiêu chuẩn chọn bệnh và tiêu chuẩn loại trừ, chia ngẫu nhiên các răng thành hai nhóm nghiên cứu:

- Nhóm BD: Thực hiện che tủy trực tiếp không có hỗ trợ của Laser Diode theo tác giả Bùi Huỳnh Anh và Phạm Văn Khoa [4].

+ Đánh giá mức độ chảy máu bằng cách ép chặt bông gòn có tẩm nước muối sinh lý NaCl 0,9% trong vòng 10 phút.

+ Nếu có thể cầm máu được, sát khuẩn bằng bông gòn tẩm NaOCl 3%.

+ Che tủy bằng Biodentine: Đưa Biodentine đã trộn vào phần tủy lộ, dùng cây đưa chất hàn để lấy vật liệu, đặt Biodentine vào vị trí tủy lộ, tạo thành một lớp dày 2mm và che phủ ra ngoài giới hạn tủy lộ 0,5 - 1 mm.

+ Sau khi chất che tủy đông cứng hoàn toàn, trám kết thúc bằng composite.

- Nhóm BDL: Thực hiện che tủy có hỗ trợ của Laser diode theo tác giả Yazdanfar I. [9], [5].

+ Chiếu lần 1: có tác dụng cầm máu tại vùng tủy lộ.

Chiếu tia laser diode bước sóng 808 nm, công suất 1,5 W, chiếu liên tục, đường kính đầu chiếu 400um, chiếu vuông góc 90 độ so với vị trí lộ tủy, đầu chiếu cách vị trí tủy lộ 1 mm. Thời gian chiếu 2s tại 1 vị trí tủy lộ có đường kính 1 mm, mật độ công suất 190,98 W/cm², mật độ năng lượng 381,97 J/cm².

+ Chiếu lần 2: có tác dụng khử khuẩn xoang sâu

Chiếu tia laser diode bước sóng 808 nm, công suất 1W, chiếu liên tục, đường kính đầu chiếu 400 μm, chiếu vuông góc 90 độ, xoay tròn hướng tâm từ bên ngoài cho đến vị trí xung quanh sát vùng tủy lộ, đầu chiếu cách 2,5mm cho tới khi hết xoang sâu với thời gian chiếu 1s mỗi vị trí có đường kính 2mm, mật độ công suất là 31,83 W/cm², mật độ năng lượng 31,83 J/cm².

+ Sau khi chiếu laser, che tủy bằng vật liệu biodentine tương tự nhóm BD.

+ Sau khi chất che tủy đông cứng hoàn toàn, trám kết thúc bằng composite

- Chụp phim X-quang ngay sau che tủy, sau 1 tháng, 3 tháng, 6 tháng bằng phương pháp chụp phim song song.

+ Đo độ dày cầu ngà hình thành (I_{AB}) theo tác giả Elchaghaby D.M.[11]:

- Điểm A: vị trí thấp nhất ở đáy của vật liệu che tủy, điểm B: vị trí cao nhất của buồng tủy gần đáy của vật liệu che tủy nhất

- Đo khoảng cách từ A tới B trên phim X- quang (kí hiệu là I_{ab}) bằng phần mềm EzDent-i. Đo khoảng cách từ đường nối men – xê men tới đỉnh múi ngoài ở các răng sau và tới đỉnh của cạnh cắn ở các răng trước trên lâm sàng (kí hiệu là I_r) và trên phim X-quang bằng phần mềm EzDent-i (kí hiệu là I_r)

- Độ dày cầu ngà hình thành được tính theo công thức:

$$I_{AB} = \frac{I_R}{I_r} \times I_{ab}$$

Đánh giá thành công sau điều trị

Đánh giá thành công hay thất bại dựa vào các triệu chứng lâm sàng và dấu hiệu trên phim X-quang sau 6 tháng điều trị.

Đo độ dày cầu ngà thành lập sau 1 tháng, 3 tháng, 6 tháng.

2.3. Xử lý số liệu

Tỉ lệ đau tự phát, đau khi gõ, đáp ứng với thử lạnh sau điều trị, hình ảnh khoảng dây chằng nha chu, thấu quang quanh chóp, tỉ lệ thành công sau 6 tháng với kiểm định Fisher's Exact với giá trị kì vọng dưới 5, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$. Mô tả số liệu về độ dày cầu ngà thành lập bằng số trung bình và độ lệch chuẩn.

2.4. Đạo đức nghiên cứu

Việc tiến hành nghiên cứu đã được sự cho phép của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học số H2022/253.

3. KẾT QUẢ

Nghiên cứu của chúng tôi đánh giá kết quả điều trị che tủy trực tiếp bằng Tricalcium Silicate có hoặc không có hỗ trợ của Laser Diode ở 60 răng có chẩn đoán viêm tủy có khả năng hồi phục và lộ tủy trong quá trình sửa soạn xoang sâu trên 56 bệnh nhân. Sau thời gian tiến hành nghiên cứu, chúng tôi thu được kết quả như sau:

Bảng 1. Bảng so sánh triệu chứng đau tự phát theo nhóm nghiên cứu sau 6 tháng điều trị

Nhóm	Không đau	Đau tự phát	p
Nhóm BD	26 (86,7%)	4 (13,3%)	0,671
Nhóm BDL	28 (93,3%)	2 (6,7%)	

(Kiểm định Fisher's Exact)

Theo bảng 1 sau 6 tháng điều trị che tủy trực tiếp, tỉ lệ đau tự phát sau ở Nhóm BD là 13,3%, tỉ lệ không đau là 86,7%.

Tỉ lệ đau tự phát ở nhóm BDL là 6,7% và tỉ lệ không đau là 93,3%. Tỉ lệ đau tự phát ở nhóm BD cao hơn ở nhóm BDL với sự khác biệt giữa hai nhóm

không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 2. Bảng so sánh triệu chứng đau khi gõ chung sau 6 tháng điều trị

Nhóm	Không đau	Đau khi gõ	P
Nhóm BD	26 (86,7%)	4 (13,3%)	0,671
Nhóm BDL	28 (93,3%)	2 (6,7%)	

(Kiểm định Fisher's Exact)

Từ bảng 2 cho thấy, sau 6 tháng điều trị, tỉ lệ đau khi gõ ở Nhóm BD là 13,3% và tỉ lệ không đau khi gõ là 86,7%. Tỉ lệ đau khi gõ ở nhóm BDL là 6,7% tỉ lệ không đau khi gõ ở Nhóm BDL là 93,3%. Tỉ lệ đau khi gõ ở nhóm BDL thấp hơn nhóm BD với sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê $p > 0,05$.

Bảng 3. So sánh đáp ứng khi thử lạnh của hai nhóm điều trị sau 6 tháng điều trị

Nhóm	Bình thường	Kéo dài khi dùng kích thích	Không đáp ứng
Nhóm BD	25 (83,4%)	4 (13,3%)	1 (3,3%)
Nhóm BDL	28 (93,3%)	2 (6,7%)	0 (0%)
P	0,424		

(Kiểm định Fisher's Exact)

Theo kết quả từ Bảng 3, sau 6 tháng điều trị, nhóm BD có 13,3% các răng đáp ứng kéo dài khi kích thích và 3,3 % không đáp ứng khi thử lạnh. Tỉ lệ đáp ứng kéo dài khi kích thích ở nhóm BDL là 6,7% và 0% không đáp ứng khi thử lạnh. Sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 4. Bảng so sánh tỉ lệ dẫn dây chằng nha chu của hai nhóm nghiên cứu sau 6 tháng điều trị

Nhóm	Bình thường	Giãn rộng	p
Nhóm BD	25 (83,3%)	5 (16,7%)	0,424
Nhóm BDL	28 (93,3%)	2 (6,7%)	

(Kiểm định Fisher's Exact)

Theo kết quả từ Bảng 4 tỉ lệ dẫn dây chằng nha chu sau thời gian nghiên cứu, tỉ lệ dây chằng nha chu bình thường của Nhóm BD là 83,3%, tỉ lệ dẫn dây chằng nha chu là 16,7%. Tỉ lệ này cao hơn so với Nhóm BDL với sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê $p > 0,05$. Tỉ lệ dẫn dây chằng nha chu sau điều trị ở Nhóm BDL là 6,7% và tỉ lệ dây chằng nha chu bình thường là 93,3%.

Bảng 5. Bảng so sánh thấu quang quanh chóp chung sau 6 tháng điều trị

Nhóm	Không có thấu quang	Có thấu quang	p
Nhóm BD	29 (96,7%)	1 (3,3%)	1,000
Nhóm BDL	30 (100%)	0	

(Kiểm định Fisher's Exact)

Từ Bảng 5 cho thấy tỉ lệ thấu quang quanh chóp sau 6 tháng điều trị của nhóm BD là 3,3%, tỉ lệ ở nhóm BDL là 0%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Tỉ lệ có thấu quang quanh chóp ở những răng lộ tủy từ 1 mm tới 2 mm là 3,8%, tỉ lệ thấu quang quanh chóp ở những răng lộ tủy dưới 1 mm là 0%. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 6. So sánh kích thước cầu ngà sau 1, 3, 6 tháng giữa hai nhóm chiếu và không chiếu Laser

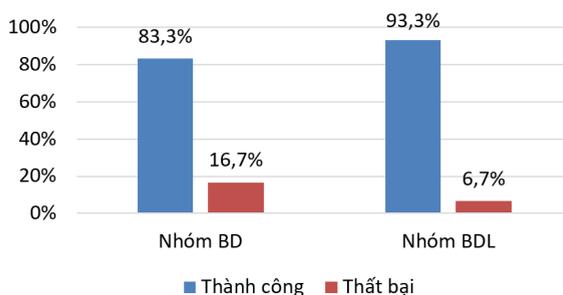
Nhóm	Kích thước cầu ngà (mm)		
	1 tháng	3 tháng	6 tháng
Nhóm BD	0,28 ± 0,12	0,40 ± 0,13	0,58 ± 0,13
Nhóm BDL	0,33 ± 0,10	0,45 ± 0,09	0,66 ± 0,02
<i>P</i>	0,002	0,001	0,001



Hình 2a. Hình ảnh cầu ngà thành lập sau 1, 3, 6 tháng điều trị ở nhóm không chiếu laser khi che tủy trực tiếp



Hình 2b. Hình ảnh cầu ngà thành lập sau 1, 3, 6 tháng điều trị ở nhóm có chiếu laser khi che tủy trực tiếp



Biểu đồ 1. Tỉ lệ thành công và thất bại theo nhóm nghiên cứu sau 6 tháng điều trị

Kết quả biểu đồ 1 cho thấy tỉ lệ thành công sau 6 tháng điều trị che tủy trực tiếp ở những răng có kích thước lộ tủy là 94,1%, tỉ lệ thành công của nhóm có kích thước tủy lộ từ 1 mm tới 2 mm là 80,8%. Sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

4. BÀN LUẬN

Thành công sau che tủy trực tiếp bằng Tricalcium Silicate có hoặc không có hỗ trợ của Laser diode được đánh giá qua triệu chứng lâm sàng như đau tự phát, đau khi gõ, đáp ứng với nghiệm pháp thử

(Kiểm định Mann-Whitney U)

Kết quả bảng 6 cho thấy tại thời điểm 1 tháng sau điều trị, độ dày cầu ngà tạo thành ở nhóm BD là $0,28 \pm 0,12$ thấp hơn với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$ với nhóm BDL là $0,33 \pm 0,10$.

Tại thời điểm 3 tháng sau điều trị, độ dày cầu ngà thành lập được ở nhóm BD là $0,40 \pm 0,13$ thấp hơn độ dày cầu ngà ở nhóm BDL là $0,45 \pm 0,09$, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Thời điểm 6 tháng sau điều trị, độ dày cầu ngà ở nhóm BD là $0,58 \pm 0,13$, ở nhóm BDL là $0,66 \pm 0,02$. Độ dày cầu ngà nhóm BD thấp hơn nhóm BDL với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

lạnh và các dấu hiệu trên phim X-quang như dẫn dây chẳng nha chu, thấu quang quanh chóp và sự hình thành cầu ngà ngẫu điều trị.

4.1. Triệu chứng lâm sàng sau che tủy trực tiếp

Từ kết quả của bảng 1 và bảng 2, tỉ lệ đau tự phát

và đau khi gõ ở nhóm không chiếu là 13,3% và ở nhóm chiếu Laser là 6,7%, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ sau 6 tháng điều trị giữa hai nhóm nghiên cứu với $p > 0,05$. Kết quả này không tương đồng với kết quả nghiên cứu của tác giả Wang và cs (2020) ghi nhận 3 trên 22 răng có triệu chứng đau ở nhóm không chiếu và không có răng nào thuộc nhóm chiếu Laser có triệu chứng đau. Sự khác biệt kết quả của hai nghiên cứu là do sự khác nhau về vật liệu che tủy, loại laser và phương pháp chọn mẫu.

Từ kết quả của Bảng 3, sau 6 tháng theo dõi sau che tủy, ở nhóm không chiếu Laser ghi nhận 13,3% răng đáp ứng kéo dài và 3,3% răng không đáp ứng khi thử lạnh. Ở nhóm có hỗ trợ của Laser, ghi nhận 6,7% răng đáp ứng kéo dài và không có trường hợp không đáp ứng khi thử lạnh, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Kết quả này tương đồng với kết quả của tác giả Kermanshah và cs (2020) khi nghiên cứu tác dụng hỗ trợ của Laser Er: YAG trong che tủy trực tiếp bằng ProMTA. Tác giả này ghi nhận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ thành công giữa hai nhóm chiếu và không chiếu laser với 1 trên 14 răng nhóm không chiếu và 3 trên 12 răng nhóm chiếu Laser không đáp ứng khi thử tủy sau 3 tháng điều trị [12].

4.2. Hình ảnh trên phim X-quang sau điều trị che tủy trực tiếp

Từ kết quả bảng 4, sau 6 tháng theo dõi, ở nhóm không chiếu Laser có 16,7% răng dẫn dây chằng nha chu và ở nhóm chiếu Laser có 6,7% răng dẫn dây chằng nha chu. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm chiếu Laser và không chiếu Laser về tỉ lệ dẫn dây chằng nha chu với $p > 0,05$

Với triệu chứng thấu quang quanh chóp, trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận 3,8% răng ở nhóm không chiếu Laser có thấu quang quanh chóp sau 6 tháng điều trị. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm nghiên cứu về tỉ lệ thấu quang quanh chóp với $p > 0,05$ (Bảng 6). Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của tác giả Yazdanfar (2020) khi ghi nhận trên phim X-quang, không có sự khác biệt giữa hai nhóm chiếu và không chiếu Laser diode.

Đánh giá độ dày cầu ngà sau điều trị che tủy giữa nhóm có chiếu và không chiếu Laser, nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả độ dày cầu ngà trung bình của nhóm không chiếu Laser là $0,28 \pm 0,12$ sau 1 tháng, $0,40 \pm 0,13$ sau 3 tháng và $0,58 \pm 0,13$ sau 6 tháng. Độ dày cầu ngà ở nhóm chiếu Laser tại thời điểm 1 tháng, 3 tháng, 6 tháng lần lượt là $0,33 \pm 0,10$, $0,45 \pm 0,09$, $0,66 \pm 0,02$ (đơn vị tính mm). Độ dày cầu ngà của nhóm chiếu Laser cao hơn có ý nghĩa thống kê

so với nhóm không chiếu ở cả 3 thời điểm nghiên cứu với $p < 0,05$ (Bảng 6). Theo Arany và cs (2014) liệu pháp laser công suất thấp kích hoạt phức hợp yếu tố tăng trưởng tiềm ẩn và yếu tố tăng trưởng chuyển đổi beta-1, biệt hóa các tế bào gốc do đó thúc đẩy tái tạo mô. Hơn nữa, kết quả thử nghiệm trên mô hình chuột đã chứng minh sự gia tăng đáng kể trong quá trình tái tạo ngà răng sau khi chiếu Laser [13]. Ngoài ra laser công suất thấp đẩy nhanh quá trình phục hồi mô bằng cách hình thành khung sợi và cầu ngà. Trong các giai đoạn khác nhau của quá trình hình thành ngà răng, các protein này có thể hoạt động trong quá trình biệt hóa, di chuyển và tăng sinh, đóng vai trò quan trọng trong quá trình sản xuất các mô khoáng hóa [14].

4.3. Tỉ lệ thành công sau che tủy bằng Tricalcium silicate có hoặc không có hỗ trợ của Laser diode

Từ kết quả của biểu đồ 1, tỉ lệ thành công sau che tủy trực tiếp của nhóm không có hỗ trợ của Laser là 83,3% và tỉ lệ thành công của nhóm có hỗ trợ của Laser diode là 93,3%, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm với $p > 0,05$. Kết quả này không tương đồng với kết quả nghiên cứu của tác giả Zang và cs (2020) nghiên cứu khả năng hỗ trợ của Laser diode 808 nm trong che tủy trực tiếp với Canxi hydroxit cũng cho kết quả tỉ lệ thành công của nhóm chiếu Laser cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm không chiếu Laser [10]. Sự khác biệt giữa nghiên cứu của chúng tôi với nghiên cứu trên là do lựa chọn vật liệu che tủy cho nhóm chứng khác nhau giữa các nghiên cứu. Theo kết quả nghiên cứu của tác giả Shaji và cs (2024) chỉ ra rằng xi măng tricalcium silicate mới (Biodentine) có hiệu quả hơn canxi hydroxit trong việc bảo tồn tủy răng sau che tủy trực tiếp. Sau thời gian theo dõi 12 tháng, nhóm Biodentine đạt được tỷ lệ thành công tổng thể cao hơn nhóm Dycal [15]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của tác giả Yazdanfar và cs (2020) khi nghiên cứu sự hỗ trợ của Laser diode 808 nm trong che tủy trực tiếp với TheraCal, nhóm không chiếu Laser có tỉ lệ thành công bằng với nhóm có hỗ trợ của Laser (đều là 100%) [5]. Theo tác giả Iyer và cs (2021) hiệu quả lâm sàng giữa Biodentin và TheraCal không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê [16]. Điều này cho thấy rằng vật liệu Tricalcium silicate (Biodentin và Theracal) có hiệu quả lâm sàng tốt với che tủy trực tiếp cả khi có hoặc không có hỗ trợ của Laser diode.

5. KẾT LUẬN

Kết quả điều trị che tủy trực tiếp bằng Tricalcium silicate có hoặc không có hỗ trợ của Laser diode cho

thấy thông qua so sánh các triệu chứng lâm sàng và phim X-quang, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ thành công giữa hai nhóm chiếu và không chiếu Laser. Vật liệu Tricalcium silicate có hiệu quả che tủy trực tiếp tốt cả khi có hoặc không có hỗ trợ của Laser diode. Độ dày cầu ngà của nhóm không chiếu thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với độ dày cầu ngà của nhóm chiếu Laser ở cả 3 thời điểm nghiên cứu. Laser diode 808nm có hiệu quả làm tăng độ dày cầu ngà sau điều trị che tủy trực tiếp. Cần thực hiện thêm các nghiên cứu về ảnh hưởng của Laser trong che tủy trực tiếp với các bước sóng, kích thước đầu chiếu và các mức năng lượng khác nhau để tìm ra quy trình phù hợp nhất khi điều trị che tủy trực tiếp với hỗ trợ của Laser.

Tuyên bố về xung đột lợi ích: Các tác giả khẳng định không có xung đột lợi ích đối với các nghiên cứu, tác giả và xuất bản bài báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arandi NZ, Thabet M, Minimal Intervention in Dentistry: A Literature Review on Biodentine as a Bioactive Pulp Capping Material *BioMed research international* 2021, pp. 1-13.
2. Bjonrdal L, Simon S, Tomson PL, Duncan HF. Management of deep caries and the exposed pulp. *International endodontic journal*. 2019 52(7), pp. 949-973.
3. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, Chua P. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *International endodontic journal* 2021 54(4), pp. 556-571.
4. Bùi Huỳnh Anh, Phạm Văn Khoa. Đánh giá cảm giác đau và nhạy cảm sau điều trị che tủy trực tiếp với vật liệu sinh học calcium silicate. *Tạp chí Y học Việt Nam* 2021 505(2), tr. 33-38.
5. Yazdanfar I, Barekatin M, Zare JM, Combination effects of diode laser and resin-modified tricalcium silicate on direct pulp capping treatment of caries exposures in permanent teeth: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science* 2020 35(8), pp. 1849-1855.
6. Trần Xuân Vĩnh. Hiệu quả tạo ngà sửa chữa của xi măng calcium silicate (biodentine) trong ứng dụng che tủy gián tiếp. *Tạp chí Y học Việt Nam* 2021 504(1), tr. 199-202.
7. Wang M, Ma L, Li Q, Yang W, Efficacy of Er: YAG laser-assisted direct pulp capping in permanent teeth with cariously exposed pulp: a pilot study *Australian Endodontic Journal* 2020 46(3), pp. 351-357.
8. Suzuki M, Kato C, Kawashima S, Shinkai K, Clinical and histological study on direct pulp capping with CO2 laser irradiation in human teeth *Operative Dentistry* 2019 44(4), pp. 336-347.
9. Yazdanfar I, Gutknecht N, Franzen R, Effects of diode laser on direct pulp capping treatment. *Lasers in Medical Science* 2015 30(4), pp. 1237-1243.
10. Zhang B, Yang BB, Gao ZY, Li L, Hong AN Efficiency of diode laser-assisted methods in direct pulp capping of carious teeth. *Shanghai Journal of Stomatology* 2020 29(5), pp. 554-556.
11. Elchaghaby MA, Moheb D M. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment of young permanent molars using photo-activated oral disinfection versus calcium hydroxide: a randomized controlled pilot trial. *BDJ open* 2020 6(1):1-7.
12. Kermanshah HR, Omrani L, Ghabraei S, Fekrazad R, Direct pulp capping with ProRoot MTA alone and in combination with Er: YAG Laser Irradiation: A Clinical Trial *Journal of Lasers in Medical Sciences* 2020 11(1), pp. 60.
13. Arany PR, Cho A, Hunt TD, Sidhu G, Shin K, Hahm E, et al. Photoactivation of endogenous latent transforming growth factor- β 1 directs dental stem cell differentiation for regeneration. *Science translational medicine* 2014 6(238), pp. 1-11.
14. Rathod A, Jaiswal P, Bajaj P, Kale B, Masurkar D, Implementation of low-level laser therapy in dentistry: A review. *Cureus* 2022 14(9), pp. 2-7.
15. Shaji D, Krishnamma S, Rajan DA, Narayanankutty SK. Comparative Evaluation of a New Tricalcium Silicate Cement With Calcium Hydroxide as Direct Pulp Capping Agents: A Clinical Study. *Cureus* 2024 16(3), pp. 1-12.
16. Iyer J, Kanodia SK, Parmar GJ, Parmar AP, Asthana G, Dhanak NR, Comparative evaluation of different direct pulp capping agents in carious tooth: An: in vivo: study. *Journal of Conservative Dentistry* 2021 24(3), pp. 283-287.