

DOI: 10.58490/ctjump.2026i101.4940

**NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ CHẨN ĐOÁN SÂU RĂNG SỚM CỦA LASER
HUỖNH QUANG DIAGNODENT TRÊN BỆNH NHÂN ĐẾN KHÁM
VÀ ĐIỀU TRỊ TẠI BỆNH VIỆN RĂNG HÀM MẶT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH NĂM 2025-2026**

Nguyễn Thị Cẩm Nhung¹, Trần Văn Dũng², Đỗ Thị Thảo^{1*}

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

2. Bệnh viện Răng Hàm Mặt Thành phố Hồ Chí Minh

*Email: dtthao@ctump.edu.vn

Ngày nhận bài: 30/3/2026

Ngày phản biện: 20/6/2026

Ngày duyệt đăng: 20/8/2026

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Sâu răng là bệnh lý phổ biến trong thực hành nha khoa, đặc biệt trên răng cối, nơi tổn thương thường tiến triển âm thầm và khó phát hiện ở giai đoạn sớm. Chẩn đoán hiện nay chủ yếu dựa vào khám lâm sàng và X-quang nhưng còn hạn chế trong phát hiện tổn thương mất khoáng chưa tạo xoang sâu. Laser huỳnh quang Diagnodent cho phép phát hiện sớm sâu răng thông qua đo lường định lượng mức độ huỳnh quang, hỗ trợ đánh giá khách quan và theo dõi tiến triển tổn thương.

Mục tiêu nghiên cứu: Xác định giá trị của laser huỳnh quang Diagnodent trong chẩn đoán sâu răng sớm trên răng cối tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Thành phố Hồ Chí Minh năm 2025–2026. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu chẩn đoán lâm sàng trên 1850 răng cối của bệnh nhân từ 18–45 tuổi, không có lỗ sâu quan sát được trên lâm sàng. **Kết quả:** Tại mặt nhai, AUC đạt 0,882 (95% CI: 0,862–0,903), điểm cắt 9,50 cho độ nhạy 82,5% và độ đặc hiệu 86,6%. Mặt ngoài có AUC 0,826 (95% CI: 0,769–0,883), điểm cắt 6,50 với độ nhạy 67% và độ đặc hiệu 95,7%. Mặt trong đạt AUC cao nhất 0,913 (95% CI: 0,862–0,963), điểm cắt 9,50 với độ nhạy 85,9% và độ đặc hiệu 96,2%. **Kết luận:** Laser huỳnh quang Diagnodent có giá trị chẩn đoán cao trong phát hiện sâu răng sớm trên răng cối ở người trưởng thành, đặc biệt tại mặt trong và mặt nhai. Thiết bị cho độ nhạy và độ đặc hiệu tốt, hỗ trợ hiệu quả trong chẩn đoán sớm và theo dõi điều trị lâm sàng.

Từ khóa: ROC độ nhạy, độ đặc hiệu, laser huỳnh quang, sâu răng sớm

ABSTRACT

**DIAGNOSTIC VALUE OF DIAGNODENT LASER FLUORESCENCE
IN THE DETECTION OF EARLY DENTAL CARIES AMONG PATIENTS
ATTENDING HO CHI MINH CITY ODONTO-STOMATOLOGY HOSPITAL
IN 2025-2026**

Nguyen Thi Cam Nhung¹, Tran Van Dung², Do Thi Thao^{1*}

1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

2. Ho Chi Minh City Odonto - Stomatology Hospital

Background: Dental caries is a highly prevalent condition in clinical dental practice, particularly affecting molars, where lesions often progress insidiously and are difficult to detect at an early stage. Current diagnostic approaches mainly rely on clinical examination and radiography; however, these methods have limitations in identifying non-cavitated enamel demineralization. The Diagnodent laser fluorescence device enables early caries detection through quantitative fluorescence measurements, providing objective assessment and facilitating monitoring of lesion progression. **Objective:** To evaluate the diagnostic performance of the Diagnodent laser fluorescence device in detecting early caries lesions on molars at Ho Chi Minh City Odonto-

*Stomatology Hospital in 2025–2026. **Materials and methods:** A diagnostic accuracy study was conducted on 1,850 molars from patients aged 18–45 years presenting without clinically visible cavitation. Lesions were assessed using Diagnodent and compared against the reference standard. **Results:** For occlusal surfaces, the area under the ROC curve (AUC) was 0.882 (95% CI: 0.862–0.903), with an optimal cutoff value of 9.50 yielding a sensitivity of 82.5% and specificity of 86.6%. For buccal surfaces, the AUC was 0.826 (95% CI: 0.769–0.883), with a cutoff value of 6.50, sensitivity of 67%, and specificity of 95.7%. Lingual surfaces demonstrated the highest diagnostic performance, with an AUC of 0.913 (95% CI: 0.862–0.963), a cutoff value of 9.50, sensitivity of 85.9%, and specificity of 96.2%. **Conclusion:** The Diagnodent laser fluorescence device demonstrates high diagnostic accuracy in detecting early caries lesions in adult molars, particularly on lingual and occlusal surfaces. The device provides good sensitivity and specificity, supporting its clinical utility in early diagnosis and longitudinal monitoring of caries progression.*

Keywords: ROC curve, sensitivity, specificity, laser fluorescence, early dental caries.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sâu răng là một bệnh lý gây khủi khoáng trên răng và hình thành các tổn thương có thể nhìn thấy được. Các dấu hiệu sâu răng sớm bao gồm các tổn thương sâu răng chưa hình thành lỗ, trong điều kiện thuận lợi, hiện tượng tái khoáng có thể xảy ra và răng có thể hồi phục nên việc đánh giá đúng mức độ và phát hiện sớm tình trạng sâu răng là rất quan trọng. Tuy nhiên, sâu răng trên răng cối thường không được phát hiện sớm do không gây đau nhức hoặc khó chịu rõ rệt, khiến bệnh nhân không chủ động đi khám, tổn thương có thể tiến triển sâu hơn vào ngà răng, dẫn đến viêm tủy, hoại tử tủy, thậm chí mất răng [1]. Chẩn đoán sâu răng sớm hiện nay chủ yếu dựa vào khám lâm sàng bằng mắt thường, thăm trám và X quang. Tuy nhiên, các phương pháp này có nhiều hạn chế, đặc biệt trong phát hiện tổn thương ở giai đoạn sớm khi chưa hình thành xoang sâu rõ rệt [2], [3], [4]. Công nghệ laser huỳnh quang Diagnodent đã được phát triển để hỗ trợ chẩn đoán sớm sâu răng với khả năng phát hiện mất khoáng ngay cả khi tổn thương chưa nhìn thấy bằng mắt thường [5], [6]. Ngoài ra, laser huỳnh quang cho kết quả dưới dạng con số cụ thể, giúp theo dõi chính xác sự tiến triển hoặc hồi phục của tổn thương qua thời gian, trong khi ICDAS chỉ phân loại tổn thương theo mã từ D0 đến D6, mang tính định tính. Việc sử dụng máy mang lại tính khách quan cao hơn vì ít phụ thuộc vào kinh nghiệm người khám, không cần thổi khô hay sử dụng thăm trám nên hạn chế tổn thương bề mặt men răng và giảm cảm giác khó chịu cho bệnh nhân. Laser huỳnh quang cũng đặc biệt hiệu quả trong việc phát hiện các tổn thương ẩn dưới bề mặt men răng lành. Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã so sánh Diagnodent với các phương pháp chẩn đoán truyền thống, cho thấy thiết bị này có khả năng phát hiện sâu răng sớm với độ nhạy cao, đặc biệt trên bề mặt nhẵn và bề mặt nhai của răng cối [7].

Tại Việt Nam, nghiên cứu về hiệu quả của Diagnodent trong chẩn đoán sâu răng sớm vẫn còn rất hạn chế. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Xác định giá trị của laser huỳnh quang Diagnodent trong chẩn đoán sâu răng sớm trên bệnh nhân đến khám và điều trị tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Thành phố Hồ Chí Minh năm 2025-2026.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Răng cối ở bệnh nhân từ 18-45 tuổi.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Bệnh nhân từ 18 đến 45 tuổi đến khám tại Bệnh viện Răng Hàm Mặt Thành phố Hồ Chí Minh, có ít nhất 1 răng cối được chẩn đoán sâu răng sớm trên ICDAS, tình trạng nướu bình thường. Bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Răng cối có mặt răng được chẩn đoán sâu răng giai đoạn sớm nhưng trên đó đã có trám phục hồi hay một can thiệp điều trị từ trước; Răng đã điều trị tủy; Răng sâu đã tạo lỗ sâu trên lâm sàng (từ mã D3: Vỡ men định khu, không thấy ngà trên ICDAS); Các thay đổi màu sắc men răng không do sâu: nhiễm fluor, nhiễm màu do tetracyclin, bất thường trong quá trình tạo men răng,...; Bệnh nhân có lịch sử dị ứng với vật liệu nha khoa chẳng hạn như amalgam, composite hoặc fluoride; Bệnh nhân có các bệnh lý toàn thân nghiêm trọng, như bệnh tim mạch, tiểu đường không kiểm soát, hoặc các bệnh lý miễn dịch làm ảnh hưởng đến điều trị nha khoa; Bệnh nhân không hợp tác.

- **Thời gian và địa điểm nghiên cứu:** Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5/2025 đến 8/2026 tại khoa Nha Chu, Bệnh viện Răng Hàm Mặt Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu giá trị chẩn đoán.

- **Cỡ mẫu:** Sử dụng công thức tính mẫu theo độ nhạy: $n = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \frac{\text{độ nhạy} \times (1 - \text{độ nhạy})}{d^2 \times p}$

Trong đó: n là cỡ mẫu tối thiểu cần có; d là sai số ước tính, chọn 2,5% (d = 0,025); Z là thống kê từ phân phối chuẩn tương ứng với α . Với $\alpha=0,05$, $Z_{(1-\alpha/2)} = 1,96$; p là tỷ lệ sâu răng sớm ở người từ 18 đến 45 tuổi. Do chưa có nghiên cứu đánh giá tỷ lệ sâu răng sớm ở người từ 18 đến 45 tuổi tại Việt Nam, chọn p=50% để có cỡ mẫu lớn nhất. Về độ nhạy: theo nghiên cứu của Omar Osama Shaalan, độ nhạy của laser huỳnh quang là 87,6% [6]. Cỡ mẫu cần phải có là 1336 răng với 668 răng sâu sớm, thực tế chúng tôi đã thu thập 1850 răng để có 668 răng sâu sớm.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Nghiên cứu thực hiện theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện. Khám lâm sàng tất cả bệnh nhân đến khám, từ đó lựa chọn các bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu và tiêu chuẩn loại trừ cho đến khi đủ cỡ mẫu.

- **Nội dung nghiên cứu:**

+ Đặc điểm lâm sàng: Giới tính, tuổi, loại răng, mặt răng, cung hàm, vị trí, đánh giá tình trạng tổn thương từng mặt của răng cối. Đánh giá tổn thương lâm sàng theo ICADS: Có sâu răng sớm: D1 (răng có đốm trắng đục sau khi thổi khô 5 giây), D2 (đổi màu trên men răng khi răng ướt), không sâu răng sớm: D0 (răng lành mạnh).

+ Đặc điểm cận lâm sàng: Chỉ số laser huỳnh quang xác định độ khoáng hóa bằng thiết bị Diagnodent. Giá trị của laser huỳnh quang Diagnodent trong chẩn đoán sâu răng sớm: Có sâu răng sớm: D1 (14-20), D2 (21-29), không sâu răng sớm: D0 (0-13).

+ Xác định điểm cắt, độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị tiên đoán dương, giá trị tiên đoán âm của laser huỳnh quang trong xác định sâu răng sớm. Trong nghiên cứu này, đánh giá tổn thương mặt răng theo ICDAS trên lâm sàng là tiêu chuẩn để so sánh với đánh giá bằng thiết bị Diagnodent.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** Bệnh nhân được khám bằng mắt thường dưới ánh sáng đèn ghế nha khoa với gương nha khoa và đầu dò túi nha chu. Tình trạng răng được phân loại theo ICDAS. Tiếp tục tiến hành đo Laser huỳnh quang bằng máy Diagnodent pen 2190 của KaVo (Thiết bị phát ra một tia laser bước sóng 650 nm vào bề mặt răng qua đầu dò laser diode, một sợi quang thu nhận ánh sáng huỳnh quang phản chiếu và truyền đến photo diode), răng được làm sạch bằng chổi, nước và cách ly bằng bông cuộn, sau đó thổi khô mặt răng cần đo. Thiết bị được chuẩn hóa trên miếng sứ đi kèm và trên bề mặt răng lành mạnh của chính bệnh nhân trước khi đo. Sử dụng đầu dò phù hợp cho từng mặt răng và bắt đầu di chuyển đầu dò để tìm giá trị huỳnh quang (Di) cao nhất. Thực hiện đo 03 lần tại vị trí đó và lấy giá trị trung bình để đảm bảo tính chính xác.

- **Phương pháp xử lý và phân tích số liệu:** Số liệu được xử lý và phân tích với phần mềm thống kê SPSS, phiên bản 20.0 (IBM, Nhật Bản). Thống kê mô tả: Với các biến định tính, thứ tự và rời rạc, số liệu được trình bày dưới dạng tần số, tỷ lệ phần trăm. Với biến số định lượng, các biến số được phát hiện có phân phối lệch thông qua tổ chức đồ sử dụng trung vị, khoảng tứ phân vị và giá trị kiểm định Shapiro-Wilk. Thống kê phân tích: Sử dụng chỉ số độ nhạy, độ đặc hiệu để đánh giá tính giá trị giữa Diagnodent và ICDAS.

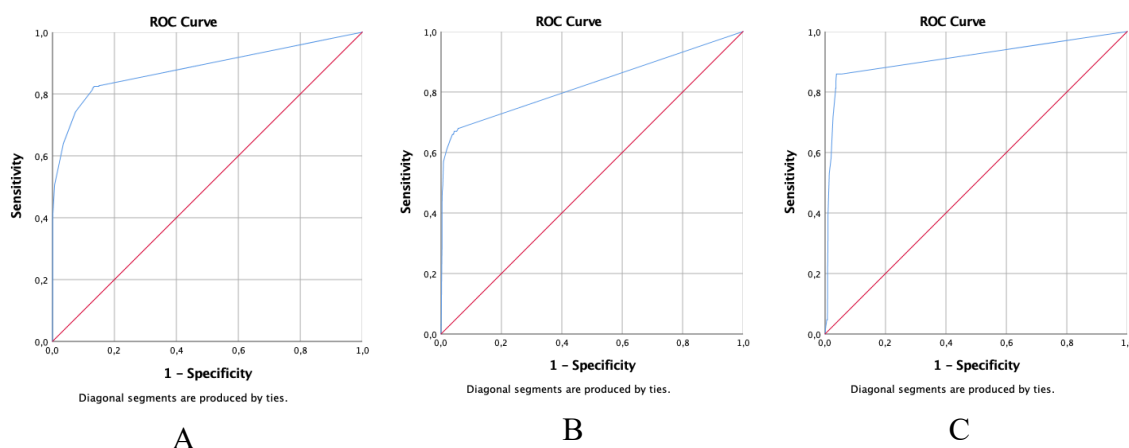
- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Trường Đại học Y Dược Cần Thơ thông qua theo phiếu chấp thuận số 25.557.HV/PCT-HĐĐĐ. Mọi thông tin được thu thập cho mục đích khoa học của nghiên cứu, đảm bảo nguyên tắc bảo mật thông tin.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm lâm sàng

Có 117 đối tượng tham gia nghiên cứu, độ tuổi trung bình là $27,61 \pm 6,97$ tuổi, nhóm tuổi 18–30 chiếm 71,8%, nữ giới chiếm 70,1%. Trong tổng số 1850 răng được khảo sát, có 926 răng cối nhỏ và 924 răng cối lớn, 926 răng thuộc cung hàm trái và 924 răng ở thuộc cung hàm phải, 928 răng hàm dưới và 922 răng hàm trên. Tỷ lệ sâu răng sớm đánh giá theo ICDAS cao nhất ở mặt nhai (29,6%), tiếp theo là mặt ngoài (5,4%), mặt trong chỉ chiếm 3,5%, riêng mặt gần và mặt xa chỉ ghi nhận 0,11% răng có sâu răng sớm nên trong kết quả nghiên cứu này chúng tôi chỉ tập trung đánh giá tại các mặt nhai, mặt ngoài, mặt trong.

3.2. Diện tích dưới đường cong ROC



Bảng 1. Diện tích dưới đường cong ROC: mặt nhai (A), mặt ngoài (B), mặt trong (C)

Mặt	AUC	Sai số chuẩn (SE)	p	KTC 95%
Mặt nhai	0,882	0,010	<0,001	0,862 – 0,903
Mặt ngoài	0,826	0,029	<0,001	0,769 – 0,883
Mặt trong	0,913	0,026	<0,001	0,862 – 0,963

Nhận xét: Phân tích ROC cho thấy thiết bị laser huỳnh quang Diagnodent có khả năng phân biệt tốt trong chẩn đoán sâu răng sớm (D1, D2 theo ICDAS). Ở mặt nhai, AUC = 0,882 (KTC 95%: 0,862–0,903; $p < 0,001$), cho thấy giá trị chẩn đoán tốt. Ở mặt ngoài, AUC = 0,826 (KTC 95%: 0,769–0,883; $p < 0,001$), cho thấy giá trị chẩn đoán tốt. Ở mặt trong, AUC = 0,913 (KTC 95%: 0,862–0,963; $p < 0,001$), cho thấy giá trị chẩn đoán rất tốt.

3.3. Độ nhạy, độ đặc hiệu trong chẩn đoán sâu răng sớm

Bảng 2. Độ nhạy, độ đặc hiệu trong chẩn đoán sâu răng sớm

	Điểm cắt	Độ nhạy	Độ đặc hiệu	Chỉ số Youden
Mặt nhai	5,50	0,825	0,861	0,686
	6,50	0,825	0,863	0,688
	8,00	0,825	0,865	0,69
	9,50	0,825	0,866	0,691
	10,50	0,821	0,867	0,688
	11,50	0,821	0,869	0,69
	12,50	0,818	0,871	0,689
	13,50	0,814	0,871	0,685
	14,50	0,743	0,925	0,668
	15,50	0,641	0,965	0,606
Mặt ngoài	5,50	0,67	0,954	0,624
	6,50	0,67	0,957	0,627
	8,00	0,66	0,959	0,619
	9,50	0,66	0,961	0,621
	12,00	0,66	0,962	0,622
	14,50	0,64	0,97	0,61
	15,50	0,61	0,981	0,591
Mặt trong	5,50	0,859	0,957	0,816
	6,50	0,859	0,958	0,817
	7,50	0,859	0,96	0,819
	8,50	0,859	0,961	0,82
	9,50	0,859	0,962	0,821
	10,50	0,844	0,964	0,808
	11,50	0,828	0,964	0,792
	12,50	0,813	0,964	0,777
	13,50	0,813	0,965	0,778
	14,50	0,719	0,974	0,693
	15,50	0,578	0,98	0,558

Nhận xét: Mặt nhai: Điểm cắt 9,50 với độ nhạy 0,825 và độ đặc hiệu 0,866 (Youden = 0,691); mặt ngoài: Điểm cắt 6,50 với độ nhạy 0,670 và độ đặc hiệu 0,957 (Youden = 0,627); mặt trong: Điểm cắt 9,50 với độ nhạy 0,859 và độ đặc hiệu 0,962 (Youden = 0,821).

IV. BÀN LUẬN**4.1. Đặc điểm lâm sàng**

Hiện nay, quản lý sâu răng đang chuyển từ mô hình điều trị phẫu thuật sang mô hình điều trị nội khoa và quản lý nguy cơ, trong đó sâu răng được xem là một quá trình động giữa khử khoáng và tái khoáng hóa phụ thuộc vào sự cân bằng giữa các yếu tố nguy cơ và bảo vệ [8]. Các hệ thống hiện đại như ICDAS và CariesCare International (CCI) nhấn mạnh tầm quan trọng của phát hiện sớm, đánh giá tổn thương và đưa ra quyết định điều trị phù hợp nhằm ngăn ngừa sự tiến triển của tổn thương và bảo tồn tối đa mô răng [9]. Tuy nhiên, trong thực tế, sâu răng giai đoạn sớm ở răng cối thường khó phát hiện do không có triệu chứng rõ ràng và các phương pháp thăm khám truyền thống còn hạn chế trong nhận diện tổn thương khi chưa hình thành xoang sâu. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ sâu răng sớm cao

nhất ở mặt nhai (29,6%), thấp hơn ở mặt ngoài (5,4%) và mặt trong (3,5%). Điều này phù hợp với đặc điểm sinh bệnh học của sâu răng khi mặt nhai với hệ thống hố–rãnh phức tạp dễ tích tụ mảng bám và khó tự làm sạch, dẫn đến nguy cơ mất khoáng sớm cao hơn [10].

4.2. Diện tích dưới đường cong ROC

Phân tích ROC ghi nhận diện tích dưới đường cong (AUC) của Diagnodent ở mặt nhai là 0,882; mặt ngoài 0,826 và mặt trong 0,913 ($p < 0,001$), cho thấy khả năng phân biệt tốt đến rất tốt giữa răng không sâu (D0) và sâu răng sớm (D1–D2). Kết quả này chứng minh Diagnodent có giá trị chẩn đoán đáng kể trong phát hiện tổn thương men răng giai đoạn đầu. Khi xác định điểm cắt tối ưu theo chỉ số Youden, mặt nhai có điểm cắt 9,50 với độ nhạy 0,825 và độ đặc hiệu 0,866; mặt ngoài 6,50 với độ nhạy 0,670 và độ đặc hiệu 0,957; mặt trong 9,50 với độ nhạy 0,859 và độ đặc hiệu 0,962.

4.3. Độ nhạy, độ đặc hiệu trong chẩn đoán sâu răng sớm

Nhìn chung, Diagnodent đạt độ đặc hiệu cao ở các mặt nhai, đặc biệt mặt trong, cho thấy khi chỉ số vượt điểm cắt thì khả năng xác định đúng tổn thương là đáng tin cậy. Tuy nhiên, độ nhạy ở mặt ngoài thấp hơn, gợi ý rằng nếu sử dụng đơn độc có thể bỏ sót một số tổn thương rất sớm. Khi so sánh với nghiên cứu in vivo của Omar Osama Shaalan, tác giả ghi nhận Diagnodent có độ nhạy 87,58%, độ đặc hiệu 96,87% và AUC 0,97 trong phát hiện tổn thương không tạo lỗ trên bề mặt nhai khi sử dụng ICDAS-II làm tiêu chuẩn tham chiếu [6]. Các tổng quan hệ thống được trích dẫn trong nghiên cứu này cũng cho thấy phương pháp huỳnh quang có độ nhạy và độ đặc hiệu khoảng 80%, tương đương hoặc cao hơn phương pháp khám trực quan trong một số bối cảnh [11]. So với kết quả của chúng tôi (AUC 0,826–0,913), hiệu năng chẩn đoán thấp hơn so với AUC 0,97 của Shaalan [12]. Sự khác biệt này có thể do khác biệt về bề mặt khảo sát, quy trình chuẩn hóa điều kiện đo và phân bố mức độ tổn thương. Shaalan thực hiện quy trình làm sạch, đánh bóng và sấy khô tiêu chuẩn trước khi đo, đồng thời nhấn mạnh các yếu tố gây nhiễu như mảng bám, vôi răng, độ ẩm và điều kiện chiếu sáng có thể ảnh hưởng đến kết quả Diagnodent [12]. Trong khi đó, nghiên cứu hiện tại được thực hiện trong điều kiện lâm sàng thường quy với cỡ mẫu lớn hơn và bao gồm cả mặt nhai–vùng có đặc điểm hình thái phức tạp hơn. Từ các phân tích trên, có thể khẳng định Diagnodent là công cụ hỗ trợ hữu ích trong phát hiện sâu răng sớm, đặc biệt khi được sử dụng kết hợp với đánh giá trực quan theo ICDAS. Cách tiếp cận này phù hợp với định hướng quản lý sâu răng hiện đại theo CCI, ưu tiên phát hiện sớm và can thiệp dự phòng nhằm bảo tồn tối đa cấu trúc răng. Trong bối cảnh Việt Nam còn hạn chế nghiên cứu in vivo về chủ đề này, kết quả này góp phần bổ sung bằng chứng thực nghiệm về giá trị của laser huỳnh quang trong chẩn đoán sâu răng sớm trên răng cối, làm cơ sở cho việc ứng dụng rộng rãi hơn trong thực hành nha khoa bảo tồn.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sâu răng sớm trên răng cối cao nhất ở mặt nhai (29,6%), thấp hơn ở mặt ngoài (5,4%) và mặt trong (3,5%). Kết quả phân tích ROC chứng minh laser huỳnh quang Diagnodent có khả năng phân biệt tốt đến rất tốt giữa răng không sâu (D0) và sâu răng sớm (D1–D2 theo ICDAS), với AUC lần lượt là 0,882 ở mặt nhai, 0,826 ở mặt ngoài và 0,913 ở mặt trong ($p < 0,001$). Điểm cắt tối ưu theo chỉ số Youden được xác định là 9,50 cho mặt nhai (độ nhạy 82,5%; độ đặc hiệu 86,6%), 6,50 cho mặt ngoài (độ nhạy 67,0%; độ đặc hiệu 95,7%) và 9,50 cho mặt trong (độ nhạy 85,9%; độ đặc hiệu 96,2%). Kết quả này phù hợp với xu hướng quản lý sâu răng hiện đại nhấn mạnh phát hiện sớm và can

thiệt dự phòng, đồng thời tương đồng với các nghiên cứu in vivo đã công bố khi sử dụng ICDAS làm tiêu chuẩn tham chiếu. Diagnodent có thể được xem là một công cụ hỗ trợ hữu ích trong chẩn đoán và theo dõi sâu răng sớm trên răng cối, đặc biệt khi được sử dụng kết hợp với thăm khám trực quan nhằm nâng cao độ chính xác và tối ưu hóa quyết định điều trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Munteanu Aneta, Holban Alina-Maria, Păuna Mihaela-Rodica, Imre Marina, Farcașiu Alexandru-Titus & Farcașiu Cătălina. Review of professionally applied fluorides for preventing dental caries in children and adolescents. *Applied Sciences*. 2022. 12 (3), 1054, doi: 10.3390/app12031054.
 2. Foros Petros, Oikonomou Elissaios, Koletsi Despina & Rahiotis Christos. Detection methods for early caries diagnosis: a systematic review and meta-analysis. *Caries Research*. 2021. 55 (4), 247-259, doi: 10.1159/000516084.
 3. Mohanraj Madhumitha, Vinay Ratna Prabhu & Renganathan Senthil. Diagnostic methods for early detection of dental caries-A review. *International Journal of Pedodontic Rehabilitation*. 2016. 1 (1), 29-36.
 4. Price Jeffery B. A review of dental caries detection technologies. Academy of General dentistry. Program Approval for Continuing Education. 2013.
 5. Akarsu S Aktug KS. In Vitro Comparison of ICDAS And Diagnodent Pen in The Diagnosis and Treatment Decisions of Non-Cavitated Occlusal Caries. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*. 2019. 21(1), 61-67, doi: 10.15517/ijds.v0i0.34896.
 6. Shaalan Omar Osama. Diagnodent versus international Caries Detection and Assessment System in detection of incipient carious lesions: A diagnostic accuracy study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. 2023. 26 (2), 199-206, doi: 10.4103/jcd.jcd_575_22.
 7. Choi Matthew, Wang Li, Coroneos Christopher J, Voineskos Sophocles H & Paul James. Managing postoperative pain in adult outpatients: a systematic review and meta-analysis comparing codeine with NSAIDs. *Canadian Medical Association Journal*. 2021. 193 (24), E895-E905, doi: 10.1503/cmaj.201915.
 8. Devadiga Darshana, Shetty Pushparaj & Hegde Mithra N. Characterization of dynamic process of carious and erosive demineralization–An overview. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. 2022. 25 (5), 454-462, doi: 10.4103/jcd.jcd_161_22.
 9. Pitts Nigel B, Banerjee Avijit, Mazevet Marco E, Goffin Guy & Martignon Stefania. From 'ICDAS' to 'CariesCare International': the 20-year journey building international consensus to take caries evidence into clinical practice. *British Dental Journal*. 2021. 231 (12), 769-774, doi: 10.1038/s41415-021-3732-2.
 10. Katerina Kavvadia, Kyriaki Seremidi, Chryssa Reppa, Margarita Makou & Panos Lagouvardos. Validation of fluorescence devices for evaluation of white spot lesions in orthodontic patients. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018. 19 (2), 83-89, doi: 10.1007/s40368-018-0327-y.
 11. Petros Foros, Elissaios Oikonomou, Despina Koletsi & Christos Rahiotis. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res*. 2021. 55 (4), 247-259, doi: 10.1159/000516084.
 12. Hibst Raimund, Paulus Robert, Lussi Adrian. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Medical Laser Application*. 2001. 16 (3), 205-213, doi: 10.1078/1615-1615-00024.
-