

Nghiên cứu

So sánh mức độ vi kẽ giữa các kỹ thuật trám đắp lớp phục hồi xoang loại II bằng composite với kỹ thuật trám nguyên khối

Nguyễn Thanh Minh, Lê Thị Quỳnh Thu, Trần Thị Thanh Ngân, Đỗ Phan Quỳnh Mai*

Khoa Răng Hàm Mất, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): Đỗ Phan Quỳnh Mai; email: dpqmai@huemed-univ.edu.vn

Ngày nhận bài (Received): 10/12/2025; Ngày duyệt đăng (Accepted): 03/09/2026; Ngày xuất bản (Published): 28/09/2026

DOI:10.34071/jmp.2026.5.800

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Trong lĩnh vực nha khoa phục hồi thẩm mỹ, phục hồi xoang loại II bằng vật liệu composite đã và đang là sự lựa chọn phổ biến của các bác sĩ. Để kiểm soát tình trạng hở vi kẽ của phục hồi, một số phương pháp có thể thực hiện trong đó phải kể đến các kỹ thuật trám đắp lớp nhằm khắc phục hiện tượng co ngót do trùng hợp của vật liệu. Tuy nhiên, kỹ thuật trám đắp lớp đòi hỏi phải thao tác nhiều bước, dễ tạo bọt khí nếu thực hiện không đúng kỹ thuật. Kỹ thuật trám nguyên khối đã được phát triển như một phương pháp thay thế, cho phép đặt và trùng hợp một khối composite với độ dày lớn trong một lần thao tác, góp phần đơn giản hóa quy trình phục hồi và rút ngắn thời gian điều trị.

Mục tiêu: Đánh giá và so sánh mức độ vi kẽ của phục hồi xoang loại II ở thành nướu với bốn kỹ thuật trám composite khác nhau.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện trên 40 răng cối nhỏ vĩnh viễn hàm trên và hàm dưới được nhổ. Mẫu nghiên cứu gồm 40 răng cối nhỏ được tạo xoang loại II ở cả mặt bên gần và mặt bên xa và được chia ngẫu nhiên thành 4 nhóm (mỗi nhóm 20 xoang): nhóm 1: Phục hồi bằng kỹ thuật trám nguyên khối, nhóm 2: Phục hồi bằng kỹ thuật trám đắp lớp theo chiều ngang, nhóm 3: phục hồi bằng kỹ thuật trám đắp lớp theo chiều dọc, nhóm 4: phục hồi bằng kỹ thuật trám đắp lớp theo dạng xiên. Thực hiện chu trình nhiệt và ngâm răng trong phẩm nhuộm xanh methylene 2% trong 24 giờ. Cắt đôi răng theo chiều gần xa đi qua giữa phục hồi. Ghi nhận mức độ thâm nhập ở thành nướu.

Kết quả: Nhóm trám nguyên khối có trung bình mức điểm vi kẽ lớn hơn so với nhóm trám đắp lớp theo chiều ngang, trám đắp lớp theo chiều dọc và trám đắp lớp theo dạng xiên ($p < 0,05$). Nhóm trám nguyên khối có chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình lớn hơn so với nhóm trám đắp lớp theo chiều dọc và trám đắp lớp theo dạng xiên ($p < 0,05$). Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình giữa nhóm trám nguyên khối và nhóm trám đắp lớp theo chiều ngang.

Kết luận: Kỹ thuật trám nguyên khối tạo vi kẽ nhiều hơn so với các kỹ thuật trám đắp lớp trong phục hồi xoang loại II bằng composite.

Từ khóa: phục hồi xoang loại II; trám nguyên khối; trám đắp lớp; vi kẽ.

Comparative evaluation of microleakage in various layered composite class II restoration techniques and the bulk-fill technique

Nguyen Thanh Minh, Tran Thi Thanh Ngan, Le Thi Quynh Thu, Do Phan Quynh Mai*

Faculty of Odontostomatology, Hue University of Medicine and Pharmacy

Abstract

Background: In the field of esthetic restorative dentistry, Class II cavity restoration using composite resin has become a common clinical choice. To minimize microleakage, several techniques can be applied, particularly incremental layering methods, which are widely used to reduce polymerization shrinkage. However, incremental techniques require multiple clinical steps and may create voids or gaps between layers if performed improperly. The bulk-fill restorative technique has been developed as an alternative approach, allowing the placement and polymerization of a thick layer of composite in a single increment, thereby simplifying the restorative procedure and reducing treatment time.

Objectives: This study aimed to compare the degree of microleakage between incremental layering techniques and the bulk-fill technique for Class II composite restorations.

Materials and Methods: The study was conducted on 40 extracted permanent maxillary and mandibular

premolars. Standardized Class II cavities were prepared on both mesial and distal surfaces, yielding 80 cavities that were randomly divided into four groups (20 cavities per group): Group 1: bulk-fill technique; Group 2: incremental horizontal layering; Group 3: incremental vertical layering; and Group 4: incremental oblique layering. Samples underwent thermocycling and were then immersed in 2% methylene blue dye for 24 hours. Each tooth was sectioned mesiodistally through the center of the restoration, and microleakage was evaluated at the gingival margin.

Results: The bulk-fill group showed a significantly higher microleakage score compared to the horizontal, vertical, and oblique incremental layering groups ($p < 0.05$). The mean dye penetration length in the bulk-fill group was significantly greater than that in the vertical and oblique layering groups ($p < 0.05$). No statistically significant difference in dye penetration length was observed between the bulk-fill group and the horizontal layering group.

Conclusion: The bulk-fill technique produces greater microleakage than incremental layering techniques in Class II composite restorations.

Keywords: *Class II restoration; bulk-fill composite; incremental layering; microleakage.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong lĩnh vực nha khoa phục hồi thẩm mỹ, phục hồi xoang loại II bằng vật liệu composite đã và đang là sự lựa chọn phổ biến của các bác sĩ nhờ khả năng tái tạo hình dạng giải phẫu một cách tự nhiên giúp đem lại độ thẩm mỹ cao mà vẫn bảo tồn mô răng tối đa. Bên cạnh đó vật liệu composite còn có đặc tính cơ học cao, đảm bảo độ bền và hiệu quả của phục hồi trong môi trường miệng. Tuy nhiên, một trong những thách thức lớn nhất của vật liệu này là hiện tượng hở vi kẽ do tính co ngót khi trùng hợp. Khoảng vi kẽ này không chỉ làm giảm tính ổn định của miếng trám, mà còn có thể tăng nguy cơ tích tụ vi khuẩn ở rìa miếng trám dẫn đến sâu răng thứ phát, gây nhạy cảm hoặc đau sau khi trám, gây mòn, đổi màu ở rìa miếng trám, làm giảm khả năng kháng gãy và thậm chí dẫn đến thất bại của điều trị phục hồi [1, 2]. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến mức độ vi kẽ của phục hồi composite như sự co ngót khi trùng hợp của vật liệu, đặc tính hoá học và cơ học của vật liệu composite, kỹ thuật trám, sự chênh lệch hệ số giãn nở do nhiệt giữa men răng, ngà răng và vật liệu composite [3].

Để kiểm soát tình trạng hở vi kẽ của phục hồi, một số phương pháp có thể thực hiện như đảm bảo cách ly tốt, kết hợp các loại vật liệu, sử dụng phương pháp phục hồi trực tiếp hay gián tiếp, lựa chọn vật liệu có hệ số giãn nở vì nhiệt gần tương tự cấu trúc răng.... [3]. Trong đó phải kể đến các kỹ thuật trám đắp lớp nhằm khắc phục hiện tượng co ngót do trùng hợp của vật liệu. Với mục đích làm rõ hơn sự ảnh hưởng của kỹ thuật đắp lớp lên tình trạng hở vi kẽ của phục hồi, nhiều tác giả trên thế giới đã có những nghiên cứu về các kỹ thuật đắp lớp khác nhau, sử dụng nhiều vật liệu phục hồi khác nhau, từ đó đánh giá tình trạng

vật liệu bị co ngót và sự tăng hay giảm của yếu tố C (là tỷ lệ giữa bề mặt liên kết và bề mặt không liên kết với phục hồi composite) [4]. Một vài kỹ thuật đã được đề cập đến trong các bài nghiên cứu, chẳng hạn như: kỹ thuật đắp lớp theo chiều ngang, kỹ thuật đắp lớp theo dạng xiên, kỹ thuật đắp lớp theo chiều dọc,....

Hiện nay đã có những nghiên cứu về sự hở vi kẽ của vật liệu trám phục hồi xoang loại II với nhiều kỹ thuật khác nhau như: nghiên cứu của Radhika M và cộng sự, nghiên cứu của Bugalia A và cộng sự, nghiên cứu của Al-Zahawi DAR và cộng sự, nghiên cứu của Chadrasekkhar V và cộng sự [1], [5], [6], [7]. Ở Việt Nam, có nghiên cứu của nhóm tác giả Trần Thiện Mẫn và Hồ Xuân Anh Ngọc [8]. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về các kỹ thuật phục hồi composite được thực hiện để tìm ra kỹ thuật tốt nhất trong việc giảm thiểu vi kẽ nhằm đạt được sự khít sát tối ưu, tuy nhiên các nghiên cứu thường có kết quả khác nhau tùy thuộc vào loại vật liệu sử dụng, kỹ thuật trám sử dụng trong nghiên cứu cũng như tiêu chuẩn để đánh giá vi kẽ. Vì vậy “Kỹ thuật trám nào là tối ưu nhất?” vẫn đang còn là câu hỏi chưa có lời giải rõ ràng. Do đó, với mục đích bổ sung thêm bằng chứng khoa học và thực nghiệm liên quan đến vi kẽ trong phục hồi xoang loại II bằng các kỹ thuật trám phổ biến trên lâm sàng, chúng tôi tiến hành thực hiện nghiên cứu đề tài: **“So sánh mức độ vi kẽ giữa các kỹ thuật đắp lớp phục hồi xoang loại II bằng Composite với kỹ thuật trám nguyên khối”** với hai mục tiêu:

(1) *Đánh giá mức độ vi kẽ của phục hồi xoang loại II ở thành nướu ở bốn kỹ thuật trám composite khác nhau.*

(2) *So sánh mức độ vi kẽ của phục hồi xoang loại II ở thành nướu với bốn kỹ thuật trám composite khác nhau.*

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên 40 răng cối nhỏ vĩnh viễn hàm trên và hàm dưới được nhổ vì lý do chỉnh nha, thỏa mãn các tiêu chuẩn thân răng còn nguyên vẹn, không có tình trạng nứt vỡ thân răng, không sâu răng, không có phục hồi, không bị mòn cổ hay nhiễm fluor.

2.2. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu thử nghiệm *in vitro*, so sánh nhóm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập, làm sạch và bảo quản răng:

Chọn 40 răng cối nhỏ theo tiêu chuẩn, làm sạch cao răng và mô mềm bám xung quanh bằng đầu cạo cao siêu âm. Ngâm răng trong nước muối sinh lý 0,9% ở nhiệt độ phòng cho đến khi sử dụng.

Chuẩn bị mẫu và tạo xoang loại II

Tạo xoang loại II bằng mũi khoan kim cương trụ đầu bằng, mũi khoan kim cương nón cụt và mũi khoan kim cương trụ đầu tròn mịn với các kích thước như sau: Dạng bên trong xoang: Chiều ngoài - trong: 3mm, chiều nhai - nướu: 6mm, chiều gần - xa: 1,5mm. Các góc trong xoang được làm tròn. Bờ nướu đặt dưới đường nối men - xê măng 1mm. Thành ngoài và trong song song với nhau. Dạng bên ngoài xoang: Dạng hình hộp, các góc nhị diện 90 độ, các bờ xoang phải đảm bảo trơn láng.

Các kích thước được kiểm tra lại bằng cây đo túi nha chu. Thay mũi khoan mới sau mỗi nhóm (n=20).

Trám phục hồi xoang loại II

Tất cả 80 xoang được thực hiện quy trình etching, bonding theo hướng dẫn của nhà sản xuất

Chia ngẫu nhiên 80 xoang vào 4 nhóm và thực hiện kỹ thuật trám:

- **Nhóm 1 (n = 20): Phục hồi bằng kỹ thuật trám nguyên khối:** Một lớp composite duy nhất được đưa vào xoang trám, nhồi và tạo hình miếng trám, chiếu đèn trong 120 giây. Dùng dụng cụ đánh bóng composite để đánh bóng miếng trám.

- **Nhóm 2 (n = 20): Phục hồi bằng kỹ thuật trám đắp lớp theo chiều ngang:** Một lớp composite dày khoảng 2mm được đặt xuống đáy xoang và dàn phẳng, sao cho lớp composite được tiếp xúc đều với 3 thành còn lại, chiếu đèn 20 giây. Các lớp composite tiếp theo được đặt lên trên và song song với lớp composite trước đó, mỗi lớp composite dày không quá 2mm. Sau khi định hình mỗi lớp, chiếu đèn 20 giây. Đắp lớp đến khi lấp đầy xoang, tạo hình dạng cho các múi răng và chiếu kết thúc 40 giây. Dùng dụng cụ đánh bóng composite để đánh bóng miếng trám.

- **Nhóm 3 (n = 20): Phục hồi bằng kỹ thuật trám đắp lớp theo chiều dọc:** Từng lớp trám được tạo hình thẳng đứng, trám lần lượt từ phía thành lưỡi

(hoặc thành má) đến phía đối diện. Mỗi lớp trám được chiếu đèn 20 giây. Tạo hình múi răng và chiếu kết thúc 40 giây. Dùng dụng cụ đánh bóng composite để đánh bóng miếng trám.

- **Nhóm 4 (n = 20) Phục hồi bằng kỹ thuật trám đắp lớp theo dạng xiên:** Đặt một lớp composite nằm ngang ở thành đáy và chiếu đèn trong 40 giây. Lớp thứ hai được đặt nghiêng tiếp xúc với thành ngoài, thành trục và lớp composite đã trùng hợp trước đó, chiếu đèn trong 40 giây. Lớp thứ ba được đặt nghiêng, lấp đầy phần còn lại và chiếu đèn trong 40 giây. Dùng dụng cụ đánh bóng composite để đánh bóng miếng trám.

Xử lý răng sau trám bằng chu trình nhiệt

Ngâm răng trong nước cất ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ.

Cho 4 nhóm nghiên cứu qua 100 chu trình nhiệt: $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ và $55^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ (bể ổn nhiệt). Thời gian ngưng mỗi điểm nhiệt: 30 giây, thời gian chuyển đổi: 10 giây.

Ngâm răng trong phẩm nhuộm

Bit kín lỗ chóp bằng sáp. Phủ hai lớp sơn móng tay lên toàn bộ răng trừ miếng trám và 1mm mô răng xung quanh miếng trám, mỗi lớp cách nhau 2 giờ.

Ngâm răng trong dung dịch xanh methylen 2% ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ.

Sau khi lấy ra khỏi dung dịch thuốc nhuộm, rửa sạch mẫu dưới vòi nước trong 10 phút, lau khô bằng khăn giấy.

Đánh giá mức độ thâm nhập của phẩm nhuộm

Cắt dọc răng theo chiều gần xa qua giữa phục hồi bằng đĩa cắt kim cương. Đánh bóng 2 nửa mặt cắt với giấy nhám 400-6000-8000. Sử dụng kính hiển vi điện tử độ phóng đại 30 lần để quan sát và đánh giá mức độ thâm nhập của phẩm nhuộm bằng phương pháp bán định lượng và định lượng. Quan sát và đánh giá, ghi vào phiếu kết quả quan sát.

Đánh giá mức độ vi kẽ bằng phương pháp bán định lượng

Tất cả các nhóm được đánh giá dưới kính hiển vi soi nổi để phát hiện vi kẽ. Đánh giá số liệu của hai nửa lát cắt và lựa chọn lát cắt có giá trị thâm nhập lớn hơn. Dữ liệu được thu thập, lập bảng và gửi để phân tích thống kê. Tiêu chí chấm điểm để đánh giá hở vi kẽ được tuân theo Vinay S, Vasundhara S [9].

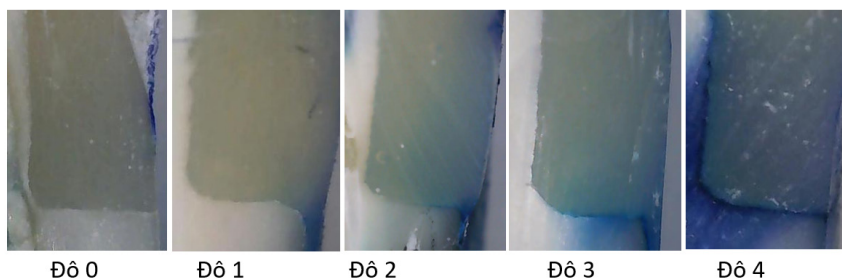
Độ 0 = Không thấm thuốc nhuộm.

Độ 1 = Thuốc nhuộm thâm nhập đến độ sâu một phần ba khoang.

Độ 2 = Thuốc nhuộm thâm nhập đến độ sâu hai phần ba khoang.

Độ 3 = Thuốc nhuộm thâm nhập đến toàn bộ độ sâu khoang.

Độ 4 = Thuốc nhuộm thâm nhập đến thành trục của khoang



Hình 1. Độ vi kẽ theo Vinay S, Vasundhara S [9]

Đánh giá mức độ vi kẽ bằng phương pháp định lượng

Chụp ảnh thước đo với độ chia nhỏ nhất là 1mm với cùng quy cách như chụp ảnh phục hồi. Chuyển hình ảnh vào phần mềm ImageJ để đo đạc.

Phân tích số liệu

Nhập dữ liệu bằng phần mềm Excel 2010, xử lý và phân tích dữ liệu bằng phần mềm SPSS 16.0.

Sử dụng phép kiểm Kruskal-Wallis, Mann-Whitney trong so sánh nhóm.

2.4. Đạo đức nghiên cứu

Đề tài được thông qua quy trình rút gọn của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế số H2026/037 ngày 30 tháng 1 năm 2026.

3. KẾT QUẢ

3.1. Đánh giá mức độ vi kẽ của phục hồi xoang loại II ở thành nướu ở bốn kỹ thuật trám composite khác nhau

Bảng 1. Phân bố mức điểm vi kẽ tại thành nướu ở các nhóm nghiên cứu

Thang điểm	Trám nguyên khối		Đắp lớp theo chiều ngang		Đắp lớp theo chiều dọc		Đắp lớp dạng xiên	
	Số lượng	Thành điểm	Số lượng	Thành điểm	Số lượng	Thành điểm	Số lượng	Thành điểm
0	0	0	4	0	5	0	9	0
1	0	0	2	2	2	2	4	4
2	1	2	4	8	3	6	3	6
3	6	18	3	9	2	6	2	6
4	13	52	7	28	8	32	2	8
Tổng	20	72	20	47	20	46	20	24
TB ± ĐLC	3,60 ± 0,60		2,35 ± 1,57		2,30 ± 1,69		1,20 ± 1,40	
p*	< 0,001							

* Kiểm định Kruskal-Wallis

Trong nhóm trám nguyên khối, không có xoang nào không thấm thuốc nhuộm hay thấm thuốc nhuộm đến ⅓ thành nướu, trung bình mức điểm vi kẽ tại thành nướu là $3,60 \pm 0,60$. Trong nhóm trám đắp lớp theo chiều ngang, trung bình mức điểm vi kẽ tại thành nướu là $2,35 \pm 1,57$. Trong nhóm trám đắp lớp theo chiều dọc, trung bình mức điểm vi kẽ tại thành nướu là $2,30 \pm 1,69$. Trong nhóm trám đắp lớp theo dạng xiên, trung bình mức điểm vi kẽ tại thành nướu là $1,20 \pm 1,40$.

Bảng 2. Chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm tại giao diện miềng trám và mô răng ở vị trí mặt cắt tại thành nướu ở các nhóm nghiên cứu

Nhóm	Số lượng	Min (mm)	Max (mm)	Trung bình ± Độ lệch chuẩn	p*
Nguyên khối	20	0,58	1,58	$1,34 \pm 0,26$	< 0,001
Chiều ngang	20	0,25	1,58	$0,87 \pm 0,63$	
Chiều dọc	20	0,51	1,54	$0,86 \pm 0,63$	
Dạng xiên	20	0,04	1,55	$0,39 \pm 0,55$	

* Kiểm định Kruskal-Wallis

Nhóm trám nguyên khối có chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình là $1,34 \pm 0,26$ mm. Nhóm trám đắp lớp theo chiều ngang có chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình là $0,87 \pm 0,63$ mm. Nhóm trám đắp lớp theo chiều dọc có chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình là $0,86 \pm 0,63$ mm. Nhóm trám đắp lớp theo dạng xiên có chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình là $0,39 \pm 0,55$ mm.

3.2. So sánh mức độ vi kế của phục hồi xoang loại II ở thành nướu với bốn kỹ thuật trám composite khác nhau

Bảng 3. So sánh bắt cặp mức điểm vi kế tại thành nướu giữa các nhóm nghiên cứu

Nhóm	Trung bình	p*			
		1	2	3	4
Nguyên khối	3,60	-	0,008	0,015	< 0,001
Chiều ngang	2,35	0,008	-	0,978	0,022
Chiều dọc	2,30	0,015	0,978	-	0,038
Dạng xiên	1,20	< 0,001	0,022	0,038	-

* Kiểm định Mann – Whitney

Kết quả so sánh bắt cặp mức điểm vi kế tại thành nướu giữa bốn nhóm bằng phép kiểm định Mann – Whitney cho thấy sự khác biệt độ vi kế tại thành nướu có ý nghĩa thống kê: Mức điểm vi kế trung bình tại thành nướu của nhóm trám nguyên khối là 3,60 với nhóm trám đắp lớp theo chiều ngang là 2,35 với giá trị $p = 0,008$ ($p < 0,05$), với nhóm trám đắp lớp theo chiều dọc là 2,30 với giá trị $p = 0,015$ ($p < 0,05$), với nhóm trám đắp lớp theo dạng xiên là 1,20 với giá trị $p < 0,001$ ($p < 0,05$).

Bảng 4. So sánh bắt cặp chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm tại giao diện miềng trám và mô răng ở vị trí mặt cắt tại thành nướu giữa các nhóm nghiên cứu

Nhóm	Số lượng	Trung bình	p*			
			1	2	3	4
Nguyên khối	20	1,34	-	0,051	0,035	< 0,001
Chiều ngang	20	0,87	0,051	-	0,957	0,017
Chiều dọc	20	0,86	0,035	0,957	-	0,023
Dạng xiên	20	0,39	< 0,001	0,017	0,023	-

* Kiểm định Mann – Whitney

Kết quả so sánh bắt cặp chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm tại giao diện miềng trám và mô răng ở vị trí mặt cắt tại thành nướu giữa bốn nhóm bằng phép kiểm định Mann – Whitney cho thấy sự khác biệt về chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm có ý nghĩa thống kê: Chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình của nhóm trám nguyên khối là 1,34 mm với nhóm trám đắp lớp theo chiều dọc là 0,86 mm với giá trị $p = 0,035$ ($p < 0,05$), với nhóm trám đắp lớp theo dạng xiên là 0,39 mm với giá trị $p < 0,001$ ($p < 0,05$).

4. BÀN LUẬN

4.1. Đánh giá mức độ vi kế của phục hồi xoang loại II ở thành nướu với bốn kỹ thuật trám composite khác nhau

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tất cả các nhóm nghiên cứu từ trám nguyên khối, trám đắp lớp theo chiều ngang, trám đắp lớp theo chiều dọc cho đến trám đắp lớp theo dạng xiên, đều có xuất hiện vi kế tại thành nướu ở các mức độ khác nhau. Tổng số lượng có vi kế chiếm phần lớn với 77,5% (62/80 mẫu). Nhóm trám nguyên khối có 20/20 mẫu xuất hiện vi kế chiếm tỷ lệ 100% với mức điểm từ 2 điểm (thuốc nhuộm thâm nhập đến độ sâu hai phần ba khoang) đến 4 điểm (thuốc nhuộm thấm vào thành trực của khoang), trong đó chiếm nhiều nhất là mức 4 điểm với tỷ lệ 65% (13/20 mẫu). Nhóm trám

đắp lớp theo chiều ngang có 16/20 mẫu xuất hiện vi kế chiếm tỷ lệ 80% với mức điểm từ 1 điểm (thuốc nhuộm thấm đến độ sâu một phần ba khoang) đến 4 điểm, trong đó chiếm nhiều nhất là mức 4 điểm với tỷ lệ 35% (7/20 mẫu). Nhóm trám đắp lớp theo chiều dọc có 15/20 mẫu xuất hiện vi kế chiếm tỷ lệ 75% với mức điểm từ 1 điểm đến 4 điểm, trong đó số lượng mẫu ở các mức điểm từ 1 điểm đến 4 điểm có tỷ lệ xấp xỉ nhau, nhiều nhất vẫn là mức điểm 4 chiếm tỷ lệ 40% (8/20 mẫu). Nhóm trám đắp lớp theo dạng xiên có 11/20 mẫu xuất hiện vi kế chiếm tỷ lệ 55% với mức điểm từ 1 điểm đến 4 điểm, ở nhóm này mức 0 điểm (không thấm thuốc nhuộm) chiếm ưu thế với tỷ lệ 45% (9/20 mẫu) nhiều hơn hẳn so với ba kỹ thuật trám còn lại. Với chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm trung bình tương ứng là 1,34 mm; 0,87 mm;

0,86mm; 0,39mm. Trong đó không có nhóm nào trong bốn nhóm nghiên cứu có sự tiếp hợp bờ hoàn hảo ở thành nướu.

Kết quả của chúng tôi phù hợp với kết quả nghiên cứu của các tác giả Bugalia A và cộng sự, Al-Zahawi DAR và cộng sự, Chadrasekhar V và cộng sự, các nghiên cứu này đều cho thấy tất cả các nhóm dù trám nguyên khối, trám đắp lớp theo chiều ngang, trám đắp lớp theo chiều dọc hay trám đắp lớp theo dạng xiên thì đều xuất hiện vi kẽ tại thành nướu của phục hồi xoang loại II [5-7].

Có nhiều nguyên nhân gây hở vi kẽ giữa miếng trám và mô răng, trong đó phải kể đến sự thay đổi kích thước của vật liệu trám, sự co ngót khi trùng hợp, co do nhiệt, hấp thụ nước, sự chênh lệch hệ số giãn nở do nhiệt giữa men răng, ngà răng và vật liệu composite [3]. Ở các phục hồi xoang loại II, hở vi kẽ thường xuất hiện ở thành nướu vì ở đây đa phần không có men răng mà chủ yếu là xê măng dẫn tới độ bền dán kém ổn định [2, 3]. Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng vật liệu composite đặc Denfil của hãng Vericom, các nghiên cứu cụ thể chỉ tập trung vào sự co ngót do trùng hợp của Denfil còn hạn chế nên không thể đánh giá chính xác đặc tính cơ học và hoá học, mức độ hở vi kẽ của composite Denfil. Tuy nhiên composite Denfil thuộc loại microhybrid composite nên khả năng hình thành vi kẽ sẽ tương tự như loại composite này. Một nghiên cứu được thực hiện bởi Hanoon ZA và cộng sự cho thấy mức độ vi kẽ đối microhybrid composite là $2,53 \pm 0,64$; trong một nghiên cứu khác được thực hiện bởi Majeed A và cộng sự cho thấy mức độ hở vi kẽ trung bình được thấy trong các xoang sâu được phục hồi bằng microhybrid composite là $2,36 \pm 0,74$ [10, 11]. Từ đó cho thấy hở vi kẽ vẫn là một vấn đề còn tồn tại cũng như không thể tránh khỏi sự co do trùng hợp và chịu ảnh hưởng từ quá trình tiến hành chu trình nhiệt. Trong thực tế, ngoài những nguyên nhân trên còn có nhiều nguyên nhân khác gây ảnh hưởng đến phục hồi như quá trình thao tác trên lâm sàng (kiểm soát độ ẩm chưa tốt, sử dụng đèn quang trùng hợp không đúng cường độ và thời gian, chiều dày của mỗi lớp composite lớn, không sử dụng đúng hệ thống dán), hình dạng xoang của răng, yếu tố C, mô đun đàn hồi của resin [11].

4.2. So sánh mức độ vi kẽ của phục hồi xoang loại II ở thành nướu với bốn kỹ thuật trám composite khác nhau

Kết quả của chúng tôi cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh về mức điểm vi kẽ và mức độ thâm nhập phẩm nhuộm tại giao diện miếng trám và mô răng ở vị trí mặt cắt tại thành nướu của

bốn kỹ thuật trám composite khác nhau với độ tin cậy 95% ($p < 0,001$), sự khác biệt này được ghi nhận giữa nhóm nguyên khối và ba nhóm còn lại, giữa nhóm đắp lớp theo chiều ngang và nhóm đắp lớp theo chiều dọc với nhóm đắp lớp dạng xiên.

Mỗi kỹ thuật trám khác nhau sẽ có sự ảnh hưởng đến ứng suất co ngót của composite và tạo ra các mức điểm vi kẽ khác nhau. Bugalia A và cộng sự nghiên cứu về ảnh hưởng của bốn kỹ thuật trám khác nhau đối với sự hở vi kẽ ở xoang loại II đã đưa ra kết luận kỹ thuật trám đắp lớp làm giảm độ hở vi kẽ hơn so với kỹ thuật trám nguyên khối [5] oblique incremental, centripetal and split horizontal. Nghiên cứu của chúng tôi có sự tương đồng với nghiên cứu trên về sự hở vi kẽ của kỹ thuật trám nguyên khối (có mức điểm vi kẽ lớn nhất là 3,6 và sự hở vi kẽ nhiều nhất là 1,34mm). Trong nghiên cứu hiện tại, kỹ thuật trám nguyên khối cho thấy độ hở vi kẽ cao nhất, đó là do của sự trùng hợp không đồng đều của khối composite từ trên xuống dưới làm tăng ứng suất co ngót của vật liệu ở phần sâu nhất của xoang, từ đó làm tăng độ hở vi kẽ tại vị trí thấp nhất là thành nướu. Trong khi đó ở kỹ thuật trám đắp lớp, từng lớp composite lỏng được trùng hợp một cách riêng rẽ và đồng đều hơn, giúp giảm ứng suất co ngót và độ hở vi kẽ. Một nghiên cứu khác của Reis AF và cộng sự về tác động của các kỹ thuật trám và lớp lót composite có độ nhớt thấp đến độ bền và độ liên kết của composite trong phục hồi xoang loại II cho thấy trong các kỹ thuật trám, nhóm trám nguyên khối có giá trị độ liên kết thấp nhất so với các kỹ thuật trám đắp lớp khác (đắp lớp theo chiều ngang, đắp lớp theo chiều dọc, đắp lớp theo dạng xiên) trong khi giữa các kỹ thuật đắp lớp lại không có sự khác biệt đáng kể [12].

Theo nghiên cứu của Al-Zahawi DAR và cộng sự khi trám phục hồi xoang loại II với 2 loại composite khác nhau (Nanohybrid và Microhybrid) bằng bốn kỹ thuật khác nhau cho thấy kết quả hở vi kẽ nhiều nhất của cả 2 loại composite trên đều ở kỹ thuật trám nguyên khối [6]. Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng composite Denfil - thuộc loại microhybrid composite, vì vậy, nghiên cứu của chúng tôi thu được kết quả tương tự như nghiên cứu của Al-Zahawi DAR và cộng sự. Tuy nhiên, với sự phát triển của nhiều thể hệ composite, những nhược điểm trên của kỹ thuật trám nguyên khối có thể được khắc phục bằng cách sử dụng composite chuyên dụng (composite bulk-fill). Nghiên cứu của Kader MA và cộng sự đánh giá sự hở vi kẽ của composite trong phục hồi xoang loại II với kỹ thuật đắp lớp sử dụng nanohybrid composite và kỹ thuật trám

nguyên khối sử dụng bulk-fill composite cho thấy kết quả cả hai kỹ thuật đều không thể loại bỏ hoàn toàn tình trạng hở vi kẽ, và không có sự khác biệt đáng kể về mặt thống kê về tình trạng hở vi kẽ bất kể kỹ thuật trám nào được sử dụng [13].

5. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu về mức độ vi kẽ của các kỹ thuật phục hồi xoang loại II bằng composite, chúng tôi rút ra các kết luận sau:

Kỹ thuật trám nguyên khối có mức độ vi kẽ tại thành nướu cao hơn so với các kỹ thuật trám đắp lớp. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh với kỹ thuật đắp lớp theo chiều ngang, chiều dọc và dạng xiên ($p < 0,05$)

Kỹ thuật trám nguyên khối có chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm lớn hơn so với kỹ thuật trám đắp lớp theo chiều dọc và dạng xiên ($p < 0,05$). Không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kỹ thuật trám nguyên khối và kỹ thuật trám đắp lớp theo chiều ngang về chiều dài thâm nhập phẩm nhuộm.

- Kỹ thuật trám đắp lớp theo dạng xiên cho thấy xu hướng đặt khả năng hạn chế vi kẽ tốt nhất tại thành nướu.

6. KIẾN NGHỊ

- Nghiên cứu của chúng tôi đang thực hiện là một nghiên cứu *in vitro* trên răng người đã nhổ nhưng với số lượng ít, vì vậy chúng tôi đề xuất thực hiện thêm các nghiên cứu với số lượng răng nhiều hơn để đảm bảo tính chính xác của kết quả.

- Phương pháp quan sát mức độ vi kẽ trong nghiên cứu chỉ tập trung vào mặt cắt hai chiều qua chính giữa thành trục của xoang. Vì vậy, chúng tôi đề xuất áp dụng các phương pháp tiên tiến hơn để xác định mức độ vi kẽ trên không gian đa chiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Radhika M, Sajjan GS, Kummaraswamy BN, Neetu M. Effect of different placement techniques on marginal microleakage of deep class-II cavities restored with two composite resin formulations. J Conserv Dent 2010; 13(1): 9–15.
2. Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A, Kastali S, Garcia-Godoye F. Microleakage of a Microhybrid Composite Resin Using Three Different Adhesive Placement Techniques. J Adhes Dent 2004; 6(2): 135–139.
3. Fabianelli A, Pollington S, Davidson CL, Cagidiaco MC, Goracci C. The Relevance of Micro-leakage Studies. International dentistry SA 2007; 9(3): 64–74.
4. Nikolaenko SA, Lohbauer U, Roggendorf M, Petschelt A, Dasch W, Frankenberger R. Influence of C-factor and layering technique on microtensile bond strength to dentin. Dent Mater J 2004, 20(6): 579–585.

5. Bugalia A, Usha G, Karthik J, Rao R, Boregowda V. Effect of Four Different Placement Techniques on Marginal Microleakage in Class II Composite Restorations: An in vitro Study. World J Dent 2011; 2(2): 111–116.
6. Al-Zahawi DAR, Abdul-Rahman DMS, Ahmed DSM. Effect of Two Different Composites On Gingival Microleakage of Class II Restoration Using Four Different Placement Techniques (An in vitro Study). Int J Recent Adv in Multidiscip Res 2015; 2(9): 727–731.
7. Chandrasekhar V, Rudrapati L, Badami V, Tummala M. Incremental techniques in direct composite restoration. J Conser Dent JCD 2017; 20(6): 386–391.
8. Hồ Xuân Anh Ngọc, Trần Thiện Mẫn. Đánh giá in vitro vi kẽ trong phục hồi xoang loại II bằng inlay composite. J Med Pharm 2016: 28–32.
9. Vinay S, Vasundhara S. Comparative evaluation of microleakage of fifth, sixth, and seventh generation dentin bonding agents: An invitro study. J Conserv Dent. 2010; 13 (3): 136–140.
10. Hanoon ZA, Ahmed AQ, Al-Hmedat SJA, M-Ibrahim S. Evaluation of Cervical Microleakage of Different Restorative Materials in Class V Restoration: in vitro study. Int J Med Toxicol Legal Med. 2024; 27 (5): 369–378.
11. Majeed A. An in vitro study of micro-leakage and surface microhardness of nanocomposite restorative materials [Master thesis]. South Africa, Qld: Bellville University; 2005.
12. Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM, Chan DCN. The effects of filling techniques and a low-viscosity composite liner on bond strength to class II cavities. J Dent 2003; 31(1): 59–66.
13. Kader MA, Altheeb A, Al-Asmry AA, Luqman. Microleakage evaluation of class II composite restoration with incremental and bulk fill technique. J Dent Res and Rev 2015; 2(4): 153–155.