

ĐÁNH GIÁ IN VITRO VI KỀ TRONG PHỤC HỒI XOANG LOẠI II BẰNG INLAY COMPOSITE

*Trần Thiện Mẫn, Hồ Xuân Anh Ngọc
Khoa Răng Hàm Mặt, Trường Đại học Y Dược Huế*

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Việc khắc phục các trở ngại trong phục hồi xoang loại II, đặc biệt là tình trạng vi kề, là vấn đề được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá in vitro vi kề của phục hồi xoang loại II bằng ba phương pháp khác nhau. **Mục tiêu:** Thử nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá in vitro vi kề của phục hồi xoang loại II bằng ba phương pháp khác nhau. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu thực nghiệm trong labo với ba nhóm và so sánh từng cặp. Ba mươi xoang loại II được sửa soạn trên các răng cối vĩnh viễn không sâu của người được chia thành 3 nhóm một cách ngẫu nhiên và được phục hồi theo 3 phương pháp khác nhau. Nhóm 1: Phục hồi bằng inlay composite (Tetric N-Ceram) với vật liệu dán là xi măng resin-modified glass ionomer hóa trùng hợp (Fuji Plus); nhóm 2: Phục hồi bằng inlay composite (Tetric N-Ceram) với vật liệu dán là composite độ quán thấp (Tetric N-Flow); nhóm 3: Phục hồi trực tiếp bằng composite độ quán cao Tetric N-Ceram. Trước khi ngâm phục hồi vào dung dịch xanh methylen 2% trong 12 giờ, tất cả các phục hồi được thực hiện chu trình nhiệt (100 chu kỳ, 5°C – 55°C). Mức độ thâm nhập chất màu dọc thành nướu được đánh giá theo thang điểm từ 0 đến 3 khi quan sát dưới máy ảnh kỹ thuật số Nikon D7000 với độ phóng đại 40 lần. **Kết quả:** Tất cả các loại phục hồi được đánh giá đều cho biểu hiện vi kề với các mức độ khác nhau. Khi so sánh giữa 3 phương pháp, nhóm 1 cho thấy mức độ vi kề cao hơn hẳn so với các nhóm còn lại, trong khi đó nhóm 2 và nhóm 3 không cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa. **Kết luận:** Việc sử dụng các vật liệu dán khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến mức độ vi kề ở thành nướu của phục hồi xoang loại II.

Từ khóa: inlay composite, xoang loại II, vi kề.

Abstract

MICROLEAKAGE OF CLASS II RESTORATION WITH COMPOSITE INLAY AN IN VITRO STUDY

*Ho Xuan Anh Ngoc, Tran Thien Man
Faculty of Odonto-Stomatology Hue University of Medicine and Pharmacy*

Background: Overcoming the obstacles of Class II restoration, especially the microleakage, is a polemic issue. The present study was performed to evaluate the microleakage of Class II restorations using three different techniques. **Aims:** The aim of this in vitro study was to evaluate the microleakage of Class II restorations using three different techniques. **Materials and methods:** The study was carried out in the laboratory with paired comparison between groups. Thirty Class II cavities were prepared on extracted non-carious human permanent molars, randomly divided into 3 groups, which were then restored with 3 different methods. Group 1: indirect composite inlay (Tetric N-Ceram) cemented with resin-modified glass ionomer cement (Fuji Plus); Group 2 indirect composite inlay (Tetric N-Ceram) cemented flowable composite (Tetric N-flow); Group 3: direct composite restoration using Tetric N-Ceram. Before immersed to 2% methylene blue solution for 12 hours, all restorations were subjected to thermal cycling (100 cycles 5°C – 55 °C). The extent of dye penetration along the gingival wall was assessed using a grade scale from 0 to 3 under 40 times magnification using digital camera Nikon D7000. **Results:** All types of restorations showed some rate of microleakage. In comparing the three techniques, group 1 demonstrated the significantly higher rate of leakage compared to the others ($p < 0.05$), whereas group 2 and 3 showed no significant difference. **Conclusion:** Different luting materials have different influences on the microleakage degree along gingival wall of Class II restoration.

Key word: composite inlay, class II restoration, microleakage

- Địa chỉ liên hệ: Trần Thiện Mẫn, email: thienmantranrhm@gmail.com

DOI: 10.34071/jmp.2015.6.4

- Ngày nhận bài: 03/12/2015 * Ngày đồng ý đăng: 25/12/2015 * Ngày xuất bản: 12/01/2016

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc điều trị phục hồi xoang loại II bằng composite thường gặp nhiều nguy cơ thất bại như nứt gãy, bong sút miếng trám, khó tạo được tiếp xúc tốt với răng bên cạnh, hở bờ phục hình do sự co trùng hợp, vi kẽ và sự khác biệt giữa hệ số nở nhiệt của composite với mô cứng của răng. [9]. Vì vậy người ta đã đưa ra các kỹ thuật phục hồi khác nhau để cải thiện chất lượng của các phục hồi xoang loại II, trong đó có phương pháp phục hồi gián tiếp bằng inlay, phương pháp này được giới thiệu từ đầu những năm 1980 nhằm khắc phục một số nhược điểm của phương pháp trám trực tiếp bằng composite [8]. Phương pháp này được cho là có thể khắc phục các trở ngại gặp phải khi phục hồi trực tiếp bằng composite như cách ly nước bọt, nhạy cảm sau phục hồi. Phương pháp này có thể cho các kết quả phục hồi xuất sắc hay chấp nhận được trên lâm sàng đồng thời cũng dễ thực hiện hơn cũng như giá thành rẻ hơn so với các phục hồi bằng sứ [14]. Nhiều nghiên cứu nhằm đánh giá mức độ vi kẽ ở bờ phục hồi đã được thực hiện rộng rãi trên thế giới nhằm mục đích đưa ra được sự lựa chọn tốt nhất cho điều trị lâm sàng. Ở Việt Nam, theo chúng tôi được biết mới chỉ có

các nghiên cứu in vitro vi kẽ đối với phương pháp trám trực tiếp bằng composite [3], [4] hoặc đối với các phục hồi bằng inlay sứ làm sẵn [1], [2], [5]. Chính vì vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài này nhằm mục đích:

- *Nghiên cứu mức độ vi kẽ trong các phục hồi xoang loại II bằng composite, gồm: trám trực tiếp bằng composite, inlay composite gắn bằng Fuji Plus và inlay composite gắn bằng composite lỏng Tetric N-Flow.*

- *So sánh vi kẽ giữa ba loại phục hồi xoang loại II: trám trực tiếp bằng composite, inlay composite gắn bằng Fuji Plus và inlay composite gắn bằng composite lỏng Tetric N-Flow.*

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị mẫu

Nghiên cứu này sử dụng 30 răng cối nhỏ (15 răng) và răng cối lớn (15 răng) không sâu của người trưởng thành đã nhổ. Các răng được chia ngẫu nhiên vào 3 nhóm với mỗi nhóm 5 răng cối lớn và 5 răng cối nhỏ. Các răng được cố định trên mẫu hàm và xoang inlay gặm-nhai được sửa soạn theo tiêu chuẩn sau:

Bảng 1. Kích thước sửa soạn xoang inlay

Kích thước		Răng cối lớn	Răng cối nhỏ
Chiều rộng eo đuôi én		2,5mm	1,5mm
Kích thước gần – xa của xoang mặt nhai		6mm	4mm
Độ sâu xoang mặt nhai		2mm	2mm
Độ sâu xoang mặt bên tính từ đáy xoang mặt nhai		2mm	2mm
Thành nước	Ngoài - Trong	2mm	2mm
	Gần - Xa	2mm	2mm
Thành ngoài và trong của xoang phân kỳ về phía mặt nhai, tạo với đáy xoang một góc 5 độ Thành nước được đặt ở men.			

Đối với các mẫu thuộc nhóm 1 và nhóm 2, xoang sau khi sửa soạn sẽ được lấy dấu bằng cao su (vinyl polysiloxane) và đổ mẫu bằng thạch cao, sau đó thoa chất cách ly lên bề mặt xoang. Inlay được thực hiện bằng cách trám và trùng hợp từng lớp composite (Tetric N-Ceram) trên mẫu thạch cao. Sau đó inlay được tháo ra khỏi mẫu thạch cao và lắp thử trên răng thật rồi đánh bóng.

2.2. Thực hiện phục hồi

- *Nhóm 1: Phục hồi bằng inlay composite (Tetric N-Ceram) với vật liệu dán là Fuji plus:*

Xoang được làm sạch, thổi khô, sau đó đưa vật liệu dán là Fuji Plus vào xoang trám và mặt tiếp xúc với xoang trám của inlay rồi đặt inlay vào

xoang, loại bỏ phần vật liệu dán thừa tràn ra và chờ cho vật liệu đông cứng.

- *Nhóm 2: Phục hồi bằng inlay composite (Tetric N-Ceram) với vật liệu dán là composite độ quán thấp (Tetric N-Flow):*

Xoang được làm sạch, thổi khô, sau đó bôi acid phosphoric 37% lên toàn bộ xoang. Sau 15 giây, rửa sạch xoang với nước và thổi khô rồi bôi dung dịch bonding lên toàn bộ xoang, chiếu đèn 20 giây. Bơm một lớp mỏng composite lỏng Tetric N-Flow vào toàn bộ xoang rồi đặt inlay vào xoang, loại bỏ phần composite thừa tràn ra. Chiếu đèn 40 giây từ mặt nhai (10 giây đầu giữ cố định cán inlay). Chiếu đèn 40 giây mỗi mặt ngoài và mặt trong, sau

đó chiều đèn thêm mặt nhai 40 giây.

- *Nhóm 3: Phục hồi trực tiếp bằng composite độ quánh cao (Tetric N-Ceram):*

Xoang được làm sạch, thổi khô, sau đó bôi acid phosphoric 37% lên toàn bộ xoang. Sau 15 giây, rửa sạch xoang, thổi khô rồi bôi dung dịch bonding lên toàn bộ xoang, chiếu đèn 20 giây. Bơm một lớp mỏng composite lỏng Tetric N-Flow vào đáy xoang, chiếu đèn 20 giây và trám Tetric N-Ceram từng lớp theo chiều ngoài trong, mỗi lớp dày 2mm, chiếu đèn 20 giây ở mỗi lớp. Sau khi hoàn tất chiếu đèn thêm 20 giây.

2.3. Đánh giá phục hồi

Sau khi thực hiện phục hồi, phục hồi được lấy ra từ mẫu hàm thạch cao và ngâm vào nước muối sinh lý ở nhiệt độ phòng trong thời gian 24h. Sau đó thực hiện chu kì nhiệt với 100 chu kì nhiệt từ 5° - 55°C, thời gian ngưng ở mỗi điểm nhiệt là 25 giây, thời gian chuyển đổi là 5 giây. Các chóp chân răng được che bởi sáp. Sau đó bôi 1 lớp mỏng bonding lên toàn bộ răng, chờ 1mm xung quanh bờ phục hồi và chiếu đèn 20 giây. Bôi vernis sơn

móng tay 2 lớp lên toàn bộ răng, chờ 1mm xung quanh bờ phục hồi. Ngâm mẫu trong dung dịch xanh methylen trong 12 giờ rồi làm sạch mẫu. Cắt răng theo chiều gần - xa qua giữa phục hồi bằng đĩa cắt kim cương rồi đánh bóng mặt cắt bằng tay. Quan sát mặt cắt bằng máy ảnh kỹ thuật số Nikon D7000 với độ phóng đại 40 lần và đánh giá mức độ thâm nhập của dung dịch màu theo thang điểm được nhiều nghiên cứu sử dụng [1], [5]:

0: không thâm nhập màu

1: thâm nhập phẩm màu ít hơn 1/2 chiều dài thành nướu

2: thâm nhập phẩm màu hơn 1/2 chiều dài thành nướu nhưng chưa đến thành trục

3: thâm nhập phẩm màu toàn bộ thành nướu lan đến thành trục

Mức thâm nhập phẩm màu được đánh giá ở cả 2 nửa cắt của răng và chọn giá trị lớn hơn làm mức điểm vì kẽ của răng đó. Số liệu được phân tích bằng phép kiểm định U của Mann-Whitney cho so sánh từng cặp với mức ý nghĩa $p < 0.05$ bằng phần mềm SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ

Bảng 2. Kết quả phân tích mức độ vi kẽ giữa nhóm 1 và nhóm 2

Nhóm	Số lượng	Trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn	Trung bình hạng	Tổng hạng
Vi kẽ nhóm 1 Inlay composite - Fuji Plus	10	$2,3 \pm 0,8$	14,1	141,0
Vi kẽ nhóm 2 Inlay composite - Tetric N-Flow	10	$0,8 \pm 1,0$	6,9	69,0
Tổng cộng	20			
p	0,005 < 0,05			

Kết quả so sánh mức độ vi kẽ của 2 nhóm 1 và 2 cho thấy mức độ vi kẽ của nhóm 1 lớn hơn nhóm 2 và sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê với $p = 0.005 < 0.05$.

Bảng 3. Kết quả phân tích mức độ vi kẽ giữa nhóm 1 và nhóm 3

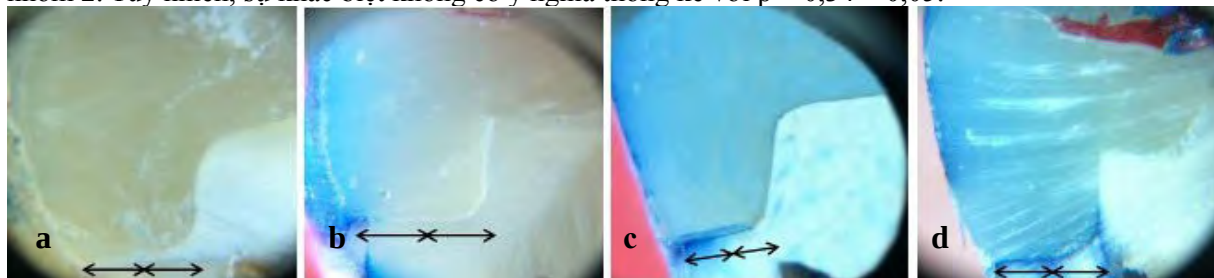
Nhóm	Số lượng	Trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn	Trung bình hạng	Tổng hạng
Vi kẽ nhóm 1 Inlay composite - Fuji Plus	10	$2,3 \pm 0,8$	13,4	134,0
Vi kẽ nhóm 3 Tetric N-Ceram	10	$1,2 \pm 1,0$	7,6	76,0
Tổng cộng	20			
p	0,023 < 0,05			

Mức độ vi kẽ của nhóm 1 cũng lớn hơn mức độ vi kẽ của nhóm 3 và sự khác biệt này cũng có ý nghĩa thống kê với $p = 0,023 < 0,05$.

Bảng 4. Kết quả phân tích mức độ vi kẽ giữa nhóm 2 và nhóm 3

Nhóm	Số lượng	Trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn	Trung bình hạng	Tổng hạng
Vi kẽ nhóm 2 Inlay composite - Tetric N-Flow	10	$0,8 \pm 1,0$	9,3	93,0
Vi kẽ nhóm 3 Tetric N-Ceram	10	$1,2 \pm 1,0$	11,7	117,0
Tổng cộng	20			
p	0,34 > 0,05			

So sánh mức độ vi kẽ của 2 nhóm 2 và 3 cho thấy mức độ vi kẽ của nhóm 3 có xu hướng lớn hơn nhóm 2. Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p = 0,34 > 0,05$.



Hình 1. Các mức điểm thâm nhập phẩm màu: a. Điểm 0; b. Điểm 1; c. Điểm 2; d. Điểm 3

4. BÀN LUẬN

Tất cả các nhóm nghiên cứu tương ứng với 3 loại phục hồi đều cho kết quả có vi kẽ với các mức độ khác nhau. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Browning và cs (1997): tất cả các phục hồi bằng polymer đều có thể có vi kẽ giữa bề mặt mô răng và vật liệu phục hồi [7]. Kết quả này tương tự với một số nghiên cứu khác [11], [14], [16]. Nguyên nhân của kết quả này có thể được giải thích bởi sự co do trùng hợp của khối vật liệu khi đông cứng làm phá vỡ mối liên kết dán. Ngoài ra, nghiên cứu của Gerdolle D. A. (2005) cũng cho kết quả lực co của khối composite đủ sức tạo ra sự hở bờ và do đó đưa đến sự hình thành vi kẽ [12]. Xi măng resin-modified glass ionomer (RMGIC) (Fuji Plus) có cơ chế đông cứng dựa vào phản ứng axit - base khác với composite [13]. Trong quá trình đông cứng này, sự co thể tích có thể xảy ra trong quá trình trùng hợp của phản ứng giữa 2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA) and các monomer gốc urethane dimethacrylate [13], [14].

Theo kết quả mức độ vi kẽ (Bảng 2 và 3) hiệu quả dán của RMGIC (Fuji Plus) thấp hơn hẳn so với hai loại còn lại. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu khác [1], [14], [12]. Như đã đề cập ở trên, sự hình thành khoảng hở bờ trong giai đoạn đầu tiên của quá trình vật liệu dán đông cứng có thể đưa đến kết quả vi kẽ. Do đó sự co khi đông cứng của xi măng càng cao thì đưa đến mức độ vi kẽ càng cao. Irie M. (2001) nghiên cứu cho thấy tỉ lệ co khi đông cứng của Fuji Plus cao hơn hẳn so với 2 loại xi măng gắn cũng có bản chất resin khác (Compolute và Panavia 21) [14]. Hơn nữa, sự hình thành khoảng hở bờ còn phụ thuộc vào lực dán của vật liệu. Khi lực dán của xi măng đủ lớn để đối kháng với lực co của vật liệu thì không có sự hình thành khoảng hở bờ [14]. RMGIC đã được chứng minh có lực dán với mô răng yếu hơn so với composite [11], [15], điều này có thể giải thích cho mức độ vi kẽ cao hơn của các phục hồi dán bằng RMGIC.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy nhóm 2 (inlay composite – Tetric N-Flow) có mức độ vi kẽ thấp hơn một cách không có ý nghĩa so với nhóm 3 (trám trực tiếp bằng composite). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Alavi, Kianimanesh (2002): không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ vi kẽ giữa 2 phương pháp phục hồi composite trực tiếp và gián tiếp ở xoang loại V [6].

Các nghiên cứu khác cho kết quả khác biệt, Travis S. và Martin F. E. (1993) nghiên cứu trên 32 phục hồi xoang loại II sử dụng inlay composite trực tiếp và gián tiếp cho kết quả các phục hồi gián tiếp có mức độ xâm nhập chất màu thấp hơn có ý nghĩa so với các phục hồi trực tiếp [18]. Một số nghiên cứu khác cũng có kết quả tương tự [14], [16]. Trong khi đó, Yanikoglu F (1990) nghiên cứu so sánh giữa mức độ vi kẽ của phương pháp trám trực tiếp bằng composite và phương pháp inlay trực tiếp cũng cho thấy phương pháp phục hồi trực tiếp có mức độ vi kẽ thấp hơn một cách có ý nghĩa [19].

Về mặt lý thuyết, phục hồi gián tiếp bằng inlay composite có sự co trùng hợp xảy ra ở ngoài miệng do đó giúp giảm sự hình thành khoảng hở bờ. Chính vì vậy, phương pháp này có thể cho kết quả tối ưu hơn so với phương pháp trám trực tiếp nhờ vào việc giảm hình thành hở bờ và đưa đến giảm vi kẽ [10]. Tuy nhiên, nghiên cứu này cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai phương pháp. Điều này có thể được giải thích bởi vị trí của đường hoàn tất. Alavi, Kianimanesh (2002) nghiên cứu cho thấy lực co ảnh hưởng nhiều nhất đến sự hình thành khoảng hở bờ nếu bờ nướu được đặt ở ngà hoặc xê măng răng so với ở đặt ở men răng, đặc biệt trong các phục hồi xoang loại II [6]. Hơn nữa, Soares CJ et al. (2005) cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các phương pháp phục hồi trực tiếp và gián tiếp khi so sánh về mức độ vi kẽ nếu bờ nướu được đặt ở men [17]. Trong nghiên

cứu này, việc sửa soạn bờ nướu đặt trong men có thể giải thích cho kết quả nghiên cứu.

5. KẾT LUẬN

Không có loại phục hồi nào có sự tiếp hợp bờ hoàn hảo. Trong 3 phương pháp phục hồi được đề cập, mức độ vi kẽ bờ nướu khi dùng inlay

composite kết hợp với Fuji Plus nhiều hơn một cách có ý nghĩa so với các phương pháp còn lại. Kỹ thuật trám composite Tetric N-Ceram từng lớp và kỹ thuật dùng inlay composite dán bằng composite lỏng (Tetric N-Flow) không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khả năng giảm vi kẽ bờ nướu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Nhân, Hoàng Tử Hùng, Hoàng Đạo Bảo Trâm (2011), “Giới thiệu hệ thống CAD/CAM Nha khoa (Hệ thống Cerec 2) và ứng dụng nghiên cứu in vitro vi kẽ phục hồi xoang loại II”, *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học Răng Hàm Mật*, NXB Trường Đại học Y Dược TP. HCM, tr. 111 - 120.
2. Hoàng Đạo Bảo Trâm, Hoàng Tử Hùng (1999), “Đánh giá in vitro vi kẽ của phục hồi xoang loại II sử dụng SONICSYS”, Luận văn thạc sĩ Trường Đại học Y Dược TP. HCM.
3. Nguyễn Thị Thanh Vân, Hoàng Tử Hùng (1999), “Ảnh hưởng của kỹ thuật trám composite lên sự hình thành vi kẽ”, *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học Răng Hàm Mật*, NXB Trường Đại học Y Dược - TP.HCM, tr. 76 - 92.
4. Dương Thị Hoài Xuân, Hoàng Tử Hùng (1999), “Đánh giá in vitro sự hình thành vi kẽ bờ nướu miềng trám composite trực tiếp xoang loại II”, *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học Răng Hàm Mật*, NXB Trường Đại học Y Dược - TP. HCM, tr. 93 - 104.
5. Nguyễn Thị Kim Yển, Hoàng Tử Hùng (2011), “Đánh giá in vitro vi kẽ trong phục hồi xoang loại II sử dụng Inlay Cerana”, *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học Răng Hàm Mật*, NXB Trường Đại học Y Dược - Thành phố Hồ Chí Minh, tr. 98 - 105.
6. Alavi A.A., Kianimanesh N. (2002), “Microleakage of direct and indirect composite restorations with three dentin bonding agents”, *Oper Dent*, 27 (1), pp. 19-24.
7. Browning W. D., Safirstein J. (1997), “Effect of gap size and cement type on gingival microleakage in Class V resin composite inlays”, *Quintessence Int*, 28 (8), pp. 541-544.
8. Burke F. J., Watts D. C., Wilson N. H., Wilson M. A. (2011), “Current status and rationale for composite inlays and onlays”, *Br Dent J*, 170 (7), pp. 269-273.
9. Dietrich T., Losche A. C., Losche G. M., Roulet J. F. (2010), “Marginal adaptation of direct composite and sandwich restorations in Class II cavities with cervical margins in dentine”, *J Dent*, 27 (2), pp. 119-128.
10. Gaber D.A. (1994), *Porcelain & Composite Inlays & Onlays: Esthetic Posterior Restorations*, Quintessence Publishing, pp. 129.
11. Gallo J. R., Comeaux R., Haines B., Xu X., Burgess J. O. (2001), “Shear bond strength of four filled dentin bonding systems”, *Oper Dent*, 26 (1), pp. 44-47.
12. Gerdolle D. A., Mortier E., Loos-Ayav C., Jacquot B., Panighi M. M. (2005), “In vitro evaluation of microleakage of indirect composite inlays cemented with four luting agents”, *J Prosthet Dent*, 93 (6), pp. 563-570.
13. Gladys S., Van Meerbeek B., Lambrechts P., Vanherle G. (2008), “Marginal adaptation and retention of a glass-ionomer, resin - modified glass-ionomers and a polyacid-modified resin composite in cervical Class-V lesions”, *Dent Mater*, 14 (4), pp. 294-306.
14. Irie M., Suzuki K. (2001), “Current luting cements: marginal gap formation of composite inlay and their mechanical properties”, *Dent Mater*, 17 (4), pp. 347-353.
15. Nakanuma K., Hayakawa T., Tomita T., Yamazaki M. (1998), “Effect of the application of dentin primers and a dentin bonding agent on the adhesion between the resin - modified glass-ionomer cement and dentin”, *Dent Mater*, 14 (4), pp. 281-286.
16. Shortall A. C., Baylis R. L., Baylis M. A., Grundy J. R. (1989), “Marginal seal comparisons between resin-bonded Class II porcelain inlays, posterior composite restorations, and direct composite resin inlays”, *Int J Prosthodont*, 2 (3), pp. 217-223.
17. Soares C. J., Celiberto L., Dechichi P., Fonseca R. B., Martins L. R. (2005), “Marginal integrity and microleakage of direct and indirect composite inlays: SEM and stereomicroscopic evaluation”, *Braz Oral Res* 2005 Oct-Dec, 19(4), pp. 295-301.
18. Travis S., Martin F.E. (1993), “In-vitro Microleakage around Posterior Composite restorations and Posterior Composite Inlays”, *J Dent Res* 1993 April, Australian and New Zealand Division 105, pp. 23-27.
19. Yanikoglu F., Schere W. (1990), “Comparison of microleakage between direct placement technics and direct inlay technics”, *J Marmara Univ Dent Fac*, 1 (1), pp. 40-46.