مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (4) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (4) 2011

النمو الجرثومي في مادتي الأملغم والراتنج المركب المستخدمتين كقلوب مع أوتاد جذرية جاهزة تحت التيجان الكاملة

الدكتور فندي الشعراني *
أمل الغضبان **

(تاريخ الإيداع 24 / 7 / 2011. قُبِل للنشر في 12 / 9 /2011)

□ ملخّص □

أهمية البحث وأهدافه: هدفت هذه الدراسة المخبرية إلى مقارنة النمو الجرثومي في كتلة كلٍ من مادتي الأملغم (ANA 2000) والراتنج المركب الحاوي على الفلور(MultiCore flow) عند استخدامهما كقلوب مع أوتاد جذرية جاهزة تحت التيجان، وذلك عند مستوى سطح القلب وعمقه بجوار الوتد، وبالتالي معرفة أي المادتين تملك خصائص مضادة للجراثيم، ويفضل استخدامها كترميم تاجي جذري.

طرائق البحث: تم ترميم 12 ضاحكاً سفلياً بأوتاد معدنية وقلوب أملغم، و12 ضاحكاً بأوتاد FRC وقلوب راتنج مركب حاوي على الفلور، ثم ألصقت عليها تيجان ألمنيوم بإسمنت فوسفات الزنك، ونقعت في لعاب طبيعي لمدة ثلاثة أشهر. ثم زرعت كشاطات مأخوذة من سطح مادة القلوب، وأخرى من العمق زرع هوائي على آغار مدمّى، وبعد الحضن لمدة يومين تم تمييز المستعمرات الجرثومية، وتسجيل أعداد CFU\mg.(Colony Forming Units = CFU. أي الوحدات المشكلة للمستعمرات.)

حللت النتائج إحصائياً بتطبيق اختبار Student.T لدراسة دلالة الفروق في أعداد CFU بين المجموعتين وبمستوى دلالة ($P<0.05$).

النتائج: تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، إذ كان متوسط أعداد CFU\mg في مجموعة كشاطات السطح والعمق لقلوب الراتنج المركب الحاوي على الفلور أعلى منها في قلوب الأملغم.

الاستنتاج: تؤيد هذه الدراسة استخدام الأملغم لبناء القلوب في الترميمات التاجية الجذرية تحت التيجان لما يمتلكه من خصائص مضادة للجراثيم، على عكس الراتنج المركب الذي ساعد كثيراً على النمو الجرثومي في سطح الترميم، وساعد على اختراق الجراثيم إلى عمق الترميم أيضاً، رغم احتوائه على الفلور.

الكلمات المفتاحية: النمو الجرثومي، أملغم، راتنج مركب.

* أستاذ– قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق– سورية.
** طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (4) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (4) 2011

Bacterial Growth in Amalgam & Composite Resin Materials Used as Cores with Prefabricated Posts under Full Crowns

Dr. Fendi Al-Shaarani*
Amal Al-Ghadban**

(Received 24 / 7 / 2011. Accepted 12 / 9 / 2011)

□ ABSTRACT □

Aim of Study: The aim of this in vitro study was to compare the bacterial growth in the bulk of both amalgam (ANA2000) and fluoridated composite resin materials (MultiCore flow) used as cores with prefabricated posts under crowns, at core surface level and core depth level just near the post, to find out which material has antibacterial effects, and therefore will be preferable to use as a core in post and core technique.

Materials & Methods: 12 lower premolars restored with metal posts and amalgam cores, 12 restored with FRC posts and fluoridated composite resin cores, capped with aluminium crowns cemented with zinc phosphate, are soaked in natural saliva and incubated at 37 °C for three months, excoriations abraded from the surface and the depth of the core materials are cultured under aerobic conditions on blood agar plates, after incubation for 2 days, colonies formed on the plates are identified, and the CFU\mg counts are recorded accordingly. (CFU = Colony Forming Units.)

Statistical analysis was performed using Student.T test ($P<0.05$).

Results: Results showed significant statistically differences between the two groups, as the mean value of CFU\mg counts in the fluoridated composite resin cores (surface and depth) excoriations group was higher than the amalgam group.

Conclusion: This study supports the use of amalgam for building up cores in prefabricated post and core technique under crowns due to its antibacterial properties, contrary to composite resin which enhanced sizable bacterial growth in the surface level, and promoted bacterial penetration to the depth of material, despite the presence of fluoride.

Keywords: Bacterial growth, Dental amalgam, Fluoridated Composite resin.

***Professor, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Damascus University, Syria.**
****Postgraduate Student, Master Degree, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Damascus University, Syria.**

مقدمة:

من أهم شروط نجاح الترميم التاجي الجذري أن يمنع هذا الترميم التسرب الحفافي الجرثومي التاجي (coronal bacterial microleakage) الذي يعد السبب الرئيسي لفشل المعالجات اللبية اللاحق، وهذا يعتمد على جودة الترميم ونوعيته، [1] وأن تكون المواد المستخدمة في هذا الترميم ذات خصائص مضادة للجراثيم (antibacterial)تمنع تراكم اللويحة الجرثومية، [2,3] مما يقلل من فرص حدوث النخر الثانوي والالتهاب اللثوي. [3,4]

شاع استخدام طريقة الأوتاد الجاهزة والقلوب في الممارسة السريرية.[5,6] كما أن مادتي الأملغم والراتنج المركب هما من المواد الأكثر شيوعاً لبناء القلوب في هذه الطريقة.[7] لقد بينت العديد من الدراسات المخبرية والسريرية التي درست تراكم اللويحة الجرثومية على سطح هاتين المادتين أن الأملغم له خصائص مضادة للجراثيم قوية على عكس الراتنج المركب الذي يساعد على النمو الجرثومي منها: دراسة Svanberg,1990 [8]، ودراسة Hancel,1998 [9] الذي وجد أن أحاديات الجزيئ المساعدة EGDMA,TEGDMA التي تتحرر من الراتنج المركب المتصلب خلال عمره السريري تحرض على النمو الجرثومي. ودراسة Auschill , 2002; Busscher ,2010 [10,11] اللذين وجدا أن سطح الأملغم يؤوي لويحة من جراثيم ميتة بشكلٍ شبه كامل، أما الراتنج المركب فقد كانت نسبة الجراثيم الحية فيه مرتفعة. ودراسة Splieth , 2003 [12] الذي وجد أن عدد الجراثيم تحت الراتنج المركب أكثر بثماني مرات منها تحت الأملغم. ودراسة Paolantonio , 2004 [13] للويحة تحت اللثوية المجاورة لترميمات من المادتين، حيث أن الراتنج المركب كان له تأثيرات كمية ونوعية على هذه اللويحة. و Beyth , 2007 [14] الذي وجد أن الأملغم ذو مقدرة مضادة للجراثيم عالية وطويلة الأمد مقارنةً بالراتنج المركب.

إلا ان دراسات أخرى كانت ذات نتائجٍ مغايرةٍ كدراستي Sousa , 2009; Si-su , 2010 [15,16] اللتين أظهرتا أنه لاتوجد فروق جوهرية في تركيب اللويحة الجرثومية الموجودة بتماس مع هاتين المادتين.

أما بالنسبة للفلور فإن بعض الدراسات أكدت أن إضافة الفلور إلى الراتنج المركب لم تمنعه من تحريض النمو الجرثومي وتراكم اللويحة على سطحه منها دراسة Benderli , 1997; Imazato , 2003 [17,18] إلا أن دراسة Torii ., 2001 [19] كانت ذات نتائجٍ مغايرةٍ، حيث وجد أن الراتنج المركب الحاوي على الفلور له قدرة على تثبيط النخر الثانوي.

إن الدراسات السابقة درست اللويحة النامية على سطح هذه المواد، لكنها لم تدرس قدرة الجراثيم على غزو كتلة المادة نفسها في السطح، أواختراقها إلى العمق، وهذا ماهدف البحث إلى معرفته. كما أن أياً منها لم يدرس خصائص هذه المواد عند استعمالها كقلوب تحت التيجان، وهذا ما قام به هذا البحث.

أهمية البحث وأهدافه:

هدف هذا البحث المخبري إلى مقارنة النمو الجرثومي في كتلة كلٍ من مادتي الأملغم والراتنج المركب الحاوي على الفلور عند استخدامهما كقلوب مع أوتاد جذرية جاهزة تحت التيجان، وذلك عند مستوى سطح القلب وعمقه بجوار الوتد، وبالتالي معرفة أي المادتين تملك خصائص مضادة للجراثيم، ويفضل استخدامها كترميم تاجي جذري.

طرائق البحث ومواده:

تمت هذه الدراسة المخبرية المضبوطة والمعشاة على مرحلتين:

1. مرحلة العمل السني: تمت هذه المرحلة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق. حيث تألفت عينة البحث من 24 ترميماً تاجياً جذرياً أجريت على ضواحك سفلية بقناةٍ واحدةٍ معالجةٍ لبياً بالطريقة التقليدية (التكثيف العمودي)، حيث استخدمت أوتاد من الفولاذ غير القابل للصدأ من شركة Anthogyr الفرنسية، وأملغم ANA 2000 من شركة Nordiska السويدية لبناء القلوب على 12 سناً منها. واستخدمت أوتاد من الراتنج المركب المقوى بالألياف الزجاجية حاوية على فلور(FRC postec Plus) من شركة IVOCLAR VIVADENT السويسرية، وراتنج مركب حاوي على فلور (MultiCore flow) خاص لبناء القلوب من الشركة نفسها على 12 سناً الأخرى، وذلك وفقاً لتعليمات الشركات المصنعة. ثم ألصقت عليها تيجان من الألمنيوم بواسطة إسمنت فوسفات الزنك (ADHESOR) من شركة SPOFA DENTAL التشيكية. بعد ذلك طليت جذور الأسنان بطبقة كثيفة من الشمع مع بقاء مسافة (2 مم) من السن تحت حافة التاج بدون طلي بالشمع، الهدف من هذا الإجراء هو منع حدوث التسرب الجرثومي من خلال ذروة السن وحصره في منطقة حواف التاج فقط. من الجدير بالذكر أنه تم التأكيد على شروط العقامة واستخدام الأدوات والمواد العقيمة في إنجاز كافة خطوات المرحلة آنفة الذكر.

بعد ذلك نقع كل سن من هذه الأسنان المرممة في انبوب زجاجي عقيم ب0.5 سم^3 من اللعاب الطبيعي مع 1 سم^3 من المصل السكري العقيم دكستروز 5% وذلك لتأمين مصدر غذائي للجراثيم الموجودة في الفلورا اللعابية، ووضعت الأسنان في الحاضنة لتأمين درجة حرارة مشابهة للجسم(37 درجة مئوية)، وكل يومين كان يتم إنعاش الجراثيم في هذا الوسط وذلك بإزالة اللعاب والمصل القديم وغسل السن بالماء العقيم وذلك للتخلص من الفضلات وإضافة 0.5 سم^3 من اللعاب الطبيعي الطازج من نفس المتبرع و1 سم^3 من المصل السكري العقيم دكستروز5% من ثم إعادتها إلى الحاضنة، وذلك لمدة ثلاثة أشهر.

2. مرحلة الاختبارات الجرثومية: تمت هذه المرحلة في مخبر الجراثيم في كلية الطب البشري جامعة دمشق. فبعد رفع السن من الانبوب وغسله بماءٍ عقيمٍ، تمت إزالة التاج بأداةٍ عقيمةٍ، ثم أزيل الإسمنت بشكلٍ تام، ثم غسل السن بشكلٍ جيدٍ، وبعدها أخذت كشاطة من سطح مادة القلب بواسطة مشرطٍ عقيمٍ(الصورة1).

الصورة 1 أخذ الكشاطة من سطح القلب بواسطة مشرط عقيم

ثم كسر القلب بواسطة كلابةٍ عقيمةٍ(الصورة2).

الصورة 2 كسر القلب بواسطة كلابة عقيمة

ثم أخذت كشاطة من عمق مادة القلب بجوار الوتد تماماً(الصورة3).

الصورة 3أخذ الكشاطة من عمق القلب بواسطة مشرط عقيم

حيث جمعت الكشاطات في علبٍ بلاستيكيةٍ عقيمةٍ. بعد ذلك تم إجراء الاختبار الجرثومي مباشرةً، وذلك عن طريق زرع الكشاطات على آغارٍ مدمّى، حيث كان يتم تلهيب غانة معدنية ثم يتم تبريدها وترطيبها في عن طريق غمسها في الآغار في مكانٍ بعيدٍ عن المساحة المخصصة للزرع، ومن ثم تمرر على الكشاطة الموجودة في العلب البلاستيكية(الصورة4).

الصورة 4 تمرير الغانة المعدنية على الكشاطة

ثم تفرش الكشاطة المحمولة على الغانة (والتي تم تقديرها ب 1mg)(الصورة5) على المساحة المحددة من الآغار المدمّى وذلك عن طريق تحريك الغانة على شكل خط طولي ومن ثم خطوط أفقية متعامدة مع الخط الطولي(الصورة6). أي كان يتم زرع الوزن نفسه من الكشاطات المختلفة على المساحة نفسها من الآغار.

الصورة 5 مقدار ما تحمله الغانة من كشاطة(1mg)

الصورة 6 زرع الكشاطة على الآغار المدمّى

أجريت كل المراحل السابقة في جو عقيم وذلك ضمن خيمة الزرع (safety cabinet).

بعد ذلك وضعت أطباق الآغار في الحاضنة بالوضعية النظامية أي العلبة فوق الغطاء ليتم حضنها بشكل هوائي مدة 48 ساعة بدرجة حرارة مشابهة لدرجة حرارة الجسم (37 درجة مئوية) وذلك لاستنبات المستعمرات الجرثومية إن وجدت. بعد 48 ساعة تم عد المستعمرات الجرثومية النامية على سطح الآغار المدمّى أو عد CFU\mg (Colony Forming Units. = CFU) أي الوحدات المشكلة للمستعمرات. والذي هو العدد الأدنى من الخلايا الجرثومية الموجودة على سطح الآغار لحظة الزرع والتي تنمو لتشكل مستعمرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة، ويمكن أن يكون CFU خلية جرثومية أوزوج من الخلايا أوسلسلة)، وذلك بالعد المباشر وبمساعدة عدسة مكبرة، وتم تدوين أعداد المستعمرات لكل جزء على حدة.

بناءً على الصفات الشكلية للمستعمرات النامية على الآغار تم تميز شكلين أساسين من المستعمرات الجرثومية بنسب متفاوتة. وللتأكيد على تمييز كلاً من شكلي المستعمرات وللحصول على مستعمرات صرفة ونقية من كل نوع لدراسة جراثيمهما تحت المجهر الضوئي، أجري زرع ثانوي على أطباق آغار جديدة لكل نوع من المستعمرات على حدة، بعد ذلك أجري الاختبار الجرثومي التالي وهو الدراسة المجهرية بالمجهر الضوئي لمعرفة الصفات الشكلية واللونية للجراثيم بعد تلوينها بطريقة تلوين غرام.

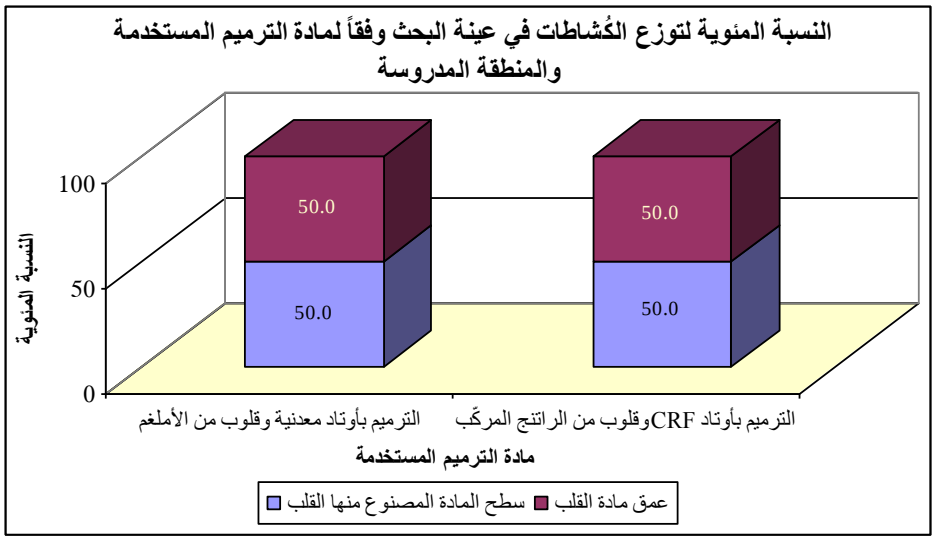
الدراسة الإحصائية: استخدم اختبار Student.T لدراسة دلالة الفروق في أعداد CFU\mg بين المجموعتين وبمستوى دلالة ($P<0.05$).

النتائج والمناقشة:

أولاً – توزع العينة: تألفت عينة البحث من 24 ترميم تاجي جذري، كانت مقسمة إلى مجموعتين رئيسيتين متساويتين وفقاً لمادة الترميم المستخدمة(أوتاد معدنية وقلوب أملغم– أوتاد FRC وقلوب راتنج مركب)، وكانت كل من المجموعتين الرئيستين مقسمةً إلى مجموعتين فرعيتين اثنتين وفقاً للمنطقة المدروسة (منطقة سطح المادة المصنوع منها القلب، منطقة عمق مادة القلب)، إذ تم أخذ كُشاطة جرثومية واحدة من كل منطقة في كل ترميم وبالتالي كان العدد الكلي للكُشاطات الجرثومية في عينة البحث 48 كُشاطة جرثومية مختلفة، توزعت كما يلي:

الجدول رقم (1) يبين توزع الكُشاطات في عينة البحث وفقاً لمادة الترميم المستخدمة والمنطقة المدروسة.

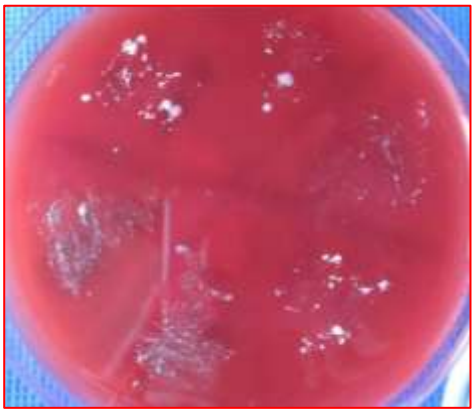
مادة الترميم المستخدمة	المنطقة المدروسة	عدد الكُشاطات	النسبة المئوية
الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم	سطح المادة المصنوع منها القلب	12	50.0
	عمق مادة القلب	12	50.0
	المجموع	24	100
الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب	سطح المادة المصنوع منها القلب	12	50.0
	عمق مادة القلب	12	50.0
	المجموع	24	100



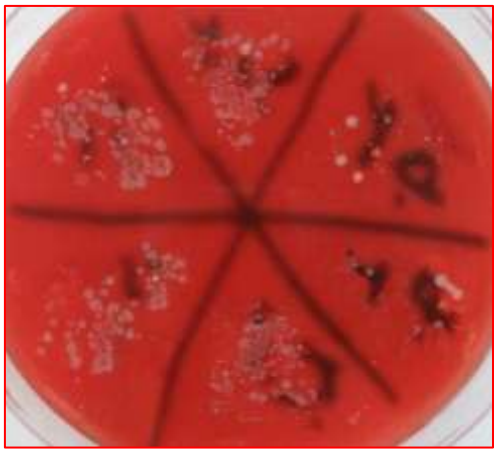
مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع الكُشاطات في عينة البحث وفقاً لمادة الترميم المستخدمة والمنطقة المدروسة.

ثانياً – الدراسة الإحصائية التحليلية:

بناءً على الصفات الشكلية للمستعمرات النامية على الآغار تم تميز شكلين أساسين من المستعمرات الجرثومية بنسب متفاوتة(الصورة7,8).

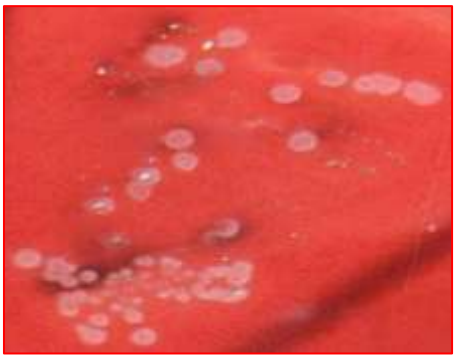


الصورة 7 نموذج من الآغار المدمّى والمستعمرات النامية عليه من الكشاطات المأخوذة من القلوب المصنوعة من الأملغم بعد الحضن



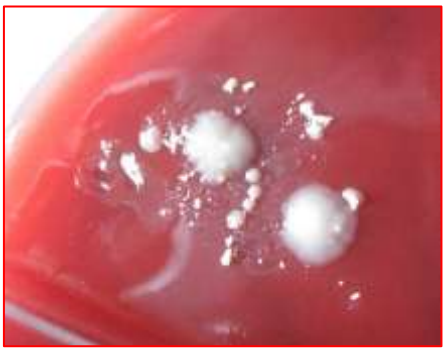
الصورة 8 نموذج من الآغار المدمّى والمستعمرات النلمية عليه من الكشاطات المأخوذة من القلوب المصنوعة من الراتنج المركب بعد الحضن

أحدهما كان على شكل مستعمرات صغيرة القطر سطحية ذات لون رمادي شفاف مع وجود هالة مائلة للخضرة حولها تدل على إنحلال جزئي للدم وهو يتماشى مع مستعمرات العقديات المخضرة وهو الشكل الغالب(الصورة9).



الصورة 9 نموذج من المستعمرات الصغيرة والشفافة النامية على الآغار المدمّى بعد الحضن

والثاني على شكل مستعمرات كبيرة الأقطار مرتفعة داكنة اللون، وهو يتماشى مع مستعمرات العنقوديات وهو الشكل النادر(الصورة10).



الصورة 10 نموذج من المستعمرات الكبيرة والمرتفعة النامية على الآغار المدمّى بعد الحضن

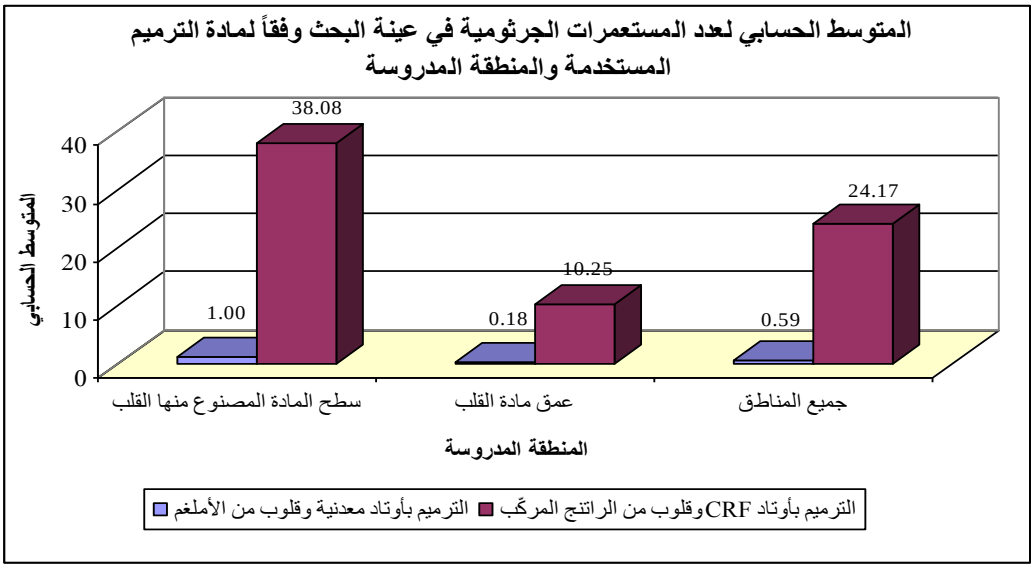
لقد تم عدّ كل أنواع المستعمرات النامية على سطح الآغار وبشكلٍ عامٍ، وتم حساب CFU\mg في كل كُشاطة من الكُشاطات الجرثومية المدروسة في عينة البحث، ثم تمت دراسة تأثير مادة الترميم المستخدمة على عدد المستعمرات الجرثومية في عينة البحث وذلك بإجراء اختبار Student.T للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في

متوسط عدد المستعمرات الجرثومية(CFU\mg) بين مجموعة الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم ومجموعة الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب الحاوي على الفلور في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة كما يلي:

إحصاءات وصفية:

الجدول رقم (2) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لعدد المستعمرات الجرثومية في عينة البحث وفقاً لمادة الترميم المستخدمة والمنطقة المدروسة.

المتغير المدروس	المنطقة المدروسة	مادة الترميم المستخدمة	عدد الكُشاطات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
عدد المستعمرات الجرثومية	سطح المادة المصنوع منها القلب	الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم	12	1.00	1.79	0.54	0	5
		الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب	12	38.08	6.72	1.94	25	50
	عمق مادة القلب	الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم	12	0.18	0.60	0.18	0	2
		الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب	12	10.25	2.99	0.86	7	17
	جميع المناطق عموماً	الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم	24	0.59	1.37	0.29	0	5
		الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب	24	24.17	15.10	3.08	7	50



مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لعدد المستعمرات الجرثومية في عينة البحث وفقاً لمادة الترميم والمنطقة المدروسة.

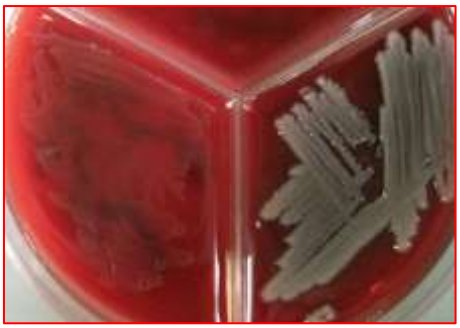
نتائج اختبار Student.T للعينات المستقلة:

الجدول رقم (3) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط عدد المستعمرات الجرثومية بين مجموعة الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم ومجموعة الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة.

المتغير المدروس	المنطقة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
عدد المستعمرات الجرثومية	سطح المادة المصنوع منها القلب	-17.702	21	-37.08	2.09	0.000	توجد فروق دالة
	عمق مادة القلب	-10.950	21	-10.07	0.92	0.000	توجد فروق دالة
	جميع المناطق عموماً	-7.290	44	-23.58	3.23	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط عدد المستعمرات الجرثومية بين مجموعة الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم ومجموعة الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب، وذلك مهما كانت المنطقة المدروسة، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن أعداد المستعمرات الجرثومية في مجموعة الترميم بأوتاد معدنية وقلوب من الأملغم كانت أقل منها في مجموعة الترميم بأوتاد FRC وقلوب من الراتنج المركّب، وذلك مهما كانت المنطقة المدروسة (سطح المادة المصنوع منها القلب، عمق مادة القلب، جميع المناطق عموماً) في عينة البحث.

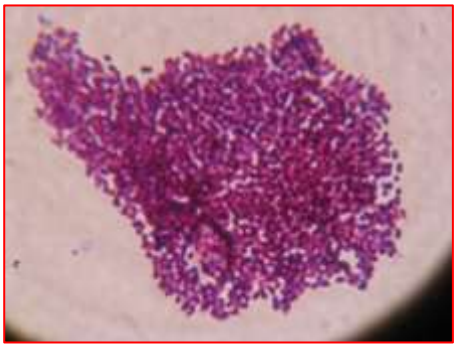
أما نتائج الزرع الثانوي للمستعمرات الصغيرة والشفافة فكانت على شكل تجمع كبير لمستعمرات شفافة سطحية تعطي منظر غباشة (وهو ما يتوافق مع المزارع النقية للمكورات العقدية المخضرة). وبالنسبة للمستعمرات الكبيرة فكانت على شكل تجمع كبير لمستعمرات مرتفعة داكنة وكثيفة (وهو ما يتوافق مع المزارع النقية للعنقوديات)(الصورة11).



الصورة 11 على يمين الصورة مزرعة نقية للمستعمرات الكبيرة الحجم، وعلى يسار الصورة مزرعة نقية للمستعمرات صغيرة الحجم

وهذا ما أكدته نتائج الدراسة المجهرية، حيث وُجد في المحضرات المهيأة من المستعمرات الصغيرة الشفافة مكورات إيجابية الغرام على شكل مزدوجات وسلاسل قصيرة بأطوال مختلفة تتماشى مع العقديات(الصورة12). ووُجد في المحضرات المهيأة من المستعمرات الكبيرة مكورات إيجابية الغرام مفردة أومزدوجة أو على شكل تجمعات أوعناقيد تتماشى مع العنقوديات(الصورة13).

الصورة 12 نموذج من المحضرات المدروسة بالمجهر الضوئي والمأخوذة من المستعمرات الصغيرة يلاحظ فيها مكورات إيجابية الغرام على شكل مزدوجات تتماشى مع مكورات عقدية



الصورة 13 نموذج من المحضرات المدروسة بالمجهر الضوئي والمأخوذة من المستعمرات الكبيرة يلاحظ فيها مكورات إيجابية الغرام مجتمعة على شكل عناقيد تتماشى مع مكورات عنقودية

المناقشة: إن منع التسرب الحفافي الجرثومي وتثبيط النمو الجرثومي هما من أهم شروط نجاح الترميم التاجي الجذري تحت التيجان، وذلك للإقلال من فرص الفشل التالي للمعالجة اللبية [1] وحدوث النخر الثانوي أو التهابات الأنسجة الداعمة وذلك بمساعدة الحموض الناجمة عن الاستقلاب الجرثومي في المكان.[2,3]

اعتُمدت طريقة الزرع على الآغار المدمّى في هذا البحث ولكن مع إجراء تعديلاتٍ عليها لتناسب متطلبات البحث، حيث إنه في الدراسات السابقة كان يتم عدّ CFU\ml وذلك لأن هذه الدراسات كانت تدرس اللويحة النامية على سطح هذه المواد، بعد تمديدها في السوائل ثم تدرس الجراثيم في واحدة الحجم، أما في هذا البحث فقد تمت دراسة قدرة الجراثيم على غزو كتلة المادة الترميمية نفسها في السطح، وكذلك قدرتها على الاختراق إلى العمق، لذلك كان لابد من أخذ العينة للدراسة الجرثومية من كتلة المادة وليس مما ينمو على سطحها، فكان الاختيار هو أخذ وزن محدد من كشاطة من المادة، ومن ثم عدّ CFU\mg أي في واحدة الوزن.

تبين في هذا البحث أن الراتنج المركب المستخدم ورغم احتوائه على الفلور ساعد على النمو الجرثومي تحت التيجان أكثر من الأملغم بفروقٍ كبيرةٍ سواءً عند سطح المادة، أو في عمقها. أي أن الأملغم يمتلك خواصاً مضادة للجراثيم لا يمتلكها الراتنج المركب الحاوي على الفلور. تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات المخبرية لكلٍ من (Benderli , 1997; Hancel , 1998; Imazato , 2003; Beyth , 2007; Busscher , 2010) [9,11,14,17,18] . وتتفق كذلك مع نتائج الدراساتٍ السريرية لكلٍ من Svanberg , 1990; Auschill , 2002; Splieth , 2003; Paolantonio , 2004 [8,10,12,13]

يمكن تفسير هذه النتيجة على الشكل التالي: بالنسبة للأملغم فإن تحرر الزئبق ونواتج التآكل الحاصل في الأملغم مع الوقت ومع تعرضه للوسط الفموي والتي تملأ المسافة المجهرية بين الترميم والسن وتتوضع داخل الأقنية العاجية تنقص النفوذ الجرثومي، [2] بالإضافة إلى أن منتجات التآكل هذه(الزئبق والفضة والنحاس والزنك) والتي يمكن تحريها أيضاً على سطح الترميم وفي اللويحة المجاورة، وفي النسج الرخوة والصلبة المجاورة، كلها ذات فعالية مضادة للجراثيم، وهي التي تمنح الأملغم فعالية مضادة للجراثيم طويلة الأمد وذلك بسبب استمرار تحررها من الأملغم لفترةٍ طويلة وهذا ماوجده كلاً من Orstavik , 1985; Wang , 2000 [20,21]

بالنسبة للراتنج المركب فهناك عدة أسباب مقترحة لتفسير فشله في تثبيط النمو الجرثومي، فعلى مستوى المسافة المجهرية بين الترميم والسن فإن وجود تفرق اتصال(gap) يسمح بالتسرب الجرثومي يمكن منعه بشكل شبه كامل باستعمال تقنية التخريش الحمضي للميناء عندما تكون كامل حواف الترميم موجودة ضمن الميناء فقط، ولكن ستظهر المشاكل عندما تكون حواف الترميم(مثل الحواف العنقية أوالمحورية) للأسنان شديدة التهدم موجودة في العاج أوالملاط، وإذا كانت الحفرة المراد ترميمها ذات مدخلٍ صعبٍ سريرياً بشكلٍ عامٍ، في هذه الحالات فإنه من الصعب جداً سريرياً تطبيق تقنية الالصاق بشكل صحيح.[22] إن وجود تفرق الاتصال هذا يحدث كذلك بسبب التقلص التصلبي الذي يعاني منه الراتنج المركب والناتج عن استمرار عملية التبلمر. [23] وبسبب التمدد التالي الذي يحدث بسبب قابلية الراتنج المركب العالية لامتصاص السوائل الفموية، وخاصةً الأنواع التي تحرر مواد مضادة للجراثيم.[24] ومن العوامل التي تزيد من التسرب الحفافي الجرثومي ارتفاع معامل التمدد الحراري للراتنج المركب واختلافه عن مثيله للنسج السنية الصلبة. [25] كذلك فإن الحلمهة التي يتعرض لها اللاصق بسبب السوائل الفموية أوالسوائل العاجية، وانحلال الطبقة الهجينة بتأثير الأنزيمات الذاتية الحالة للببتيدمن شأنها أن تزيد في التسرب الحفافي الجرثومي، [26,27] هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن هذا التحلل للاصق والطبقة الهجينة سيحرر أحاديات الجزيئ والتي تتحرر أيضاً من كامل كتلة ترميم الراتنج المركب مع مرور الوقت والتعرض للوسط الفموي. [28,29] حيث أثبت كلٌ من Hansel , 1998; Takahashi , 2004; Beyth , 2007 [9,14,30] أن أحاديات الجزيئ المساعدة المتحررة تحرض النمو الجرثومي. حيث افترض Hansel , 1998 أن تأثير أحاديات الجزيئ المساعدة على النمو الجرثومي يحصل بسبب تحريضها للتفاعلات الحيوية (الأيضية) المؤدية لتبدلات في مرونة غشاء الخلية الجرثومية. بينما Kawai & Tsuchitani, 2000 وجدا أنها تزيد فعالية الأنزيمات المحفزة لنقل الغلوكوز glucosyltransferase للجراثيم. [31] أما Khalichi , 2009 وجد أن زمرة الإيثير الموجودة في TEGDMA تنشط أنزيمات glucosyltransferase B المشاركة في تشكيل اللويحة، وتنشط yfiV ، والتي يفترض أنها المورثة المنظمة للاستنساخ الوراثي (نسخ RNA من صفائح الشيفرة الوراثية DNA) لجراثيم S.mutans.[32]

أما Takahashi , 2004 فقد وجد أن سبب زيادة أحاديات الجزيئ المساعدة للنمو الجرثومي هو أن هذه الجراثيم تنتج بيروكسايد الهيدروجين خلال تكاثرها أوخلال عملية الأيض، وهذا ما يؤدي لتشكيل جذور حرة تبدأ بتفاعل تبلمر لأحاديات الجزيئ المتحررة إلى متعددات جزيئ تحيط بالخلايا الجرثومية فتتشكل بنية حويصلية، هذه البنية الحويصلية تصبح مأوى مناسب لغزو المزيد من الجراثيم الفموية، كما أنها تشكل حاجز حماية لهذه الجراثيم من المؤثرات الفيزيائية والكيميائية الخارجية.[30]

يرى Beyth , 2008 أن التدهور deterioration في سطح الراتنج المركب والذي تسببه الجراثيم يزيد من تراكم اللويحة الجرثومية مجدداً، وذلك بسبب الخشونة التي تظهر في السطح المتدهور. [14]

ومن الأسباب الأخرى المقترحة لتحريض الراتنج المركب للنمو الجرثومي هي التصاق الجراثيم على الراتنج المركب بشكلٍ نوعيٍ بسبب ارتباطها ببنى خاصة مثل بقايا السكر الموجودة في الغليكوبروتين والممتصة من اللعاب الى داخل الراتنج المركب، وذلك عن طريق لواصق خاصة مشابهة للاكتين. كما أن وجود أحاديات الجزيئ Bis-GMA, TEGDMA والتي تحتوي على زمرة هيدروكسيل يساعد على إنشاء روابط هيدروجينية تساهم في زيادة التصاق الجراثيم على سطح الراتنج المركب.[33]

أما بالنسبة لتفسير فشل الفلور في تثبيط النمو الجرثومي: فقد يكون السبب في ذلك أن الكميات المتحررة منه لاتصل إلى التراكيز المطلوبة لإحداث التأثيرات المتوقعة على الجراثيم .Daugela , 2008 [34] أولأنه لايندخل إلا جزئياً ولمسافة محدودة جداً في بنية السن المجاورة Kawai , 1997 [35] أولأن الكمية المتحررة منه تتناقص بشدة بعد 24 ساعة Hsu , 1998 [36] وقد تفسر عدم فعالية الفلور في تثبيط النمو الجرثومي عند دخوله في تركيب الراتنج المركب تحديداً (على خلاف تواجده في تركيب الأملغم أو الاسمنت الزجاجي الشاردي) بسبب الالتصاق الشديد للعامل الرابط المستخدم في نظام الالصاق مع العاج مما يمنع تحرر الفلور من الراتنج المركب Hsu , 1998 [36] وكذلك بسبب أن الراتنج المركب يساعد على نمو اللويحة الجرثومية وهذا بدوره يخفض معدل التبادلات الشاردية بشكلٍ حادٍ، وبالتالي يتناقص تحرر الفلور.[37]

اختلفت نتائج هذا البحث مع عدة دراساتٍ منها دراسة Torii , 2001 [19] الذي وجد أن الراتنج المركب المحرر للفلور له قدرة على تثبيط النخر الثانوي، وقد يكون سبب الاختلاف هو اختلاف طريقة الدراسة، حيث أن الباحث درس تأثير الفلور على تمعدن النسج السنية المجاورة بوجود نظام جرثومي مسبب للنخر لكنه لم يدرس تأثيره على تعداد الجراثيم أوتأثيره على النمو الجرثومي.

ومع Sousa , 2009 [15] الذي وجد أنه لاتوجد فروق واضحة في تركيب اللويحة الجرثومية الموجودة بتماس الأملغم أو الراتنج المركب، قد يعود هذا الاختلاف إلى أن الباحث أدخل عاملاً آخر في دراسته وهو عامل العناية الفموية والتفريش بمعجون يحوي على الفلور والذي من الممكن أنه كان ذا تأثير على النتائج.

كما اختلفت مع دراسة Si-su , 2010 [16] الذي وجدأنه لاتوجد فروق جوهرية في اللويحة المتشكلة على ترميمات الأملغم والراتنج المركب، وأن الجراثيم اللاهوائية هي السائدة في النوعين مع غلبة للاهوائيات المجبرة على المخيرة، ويعزى الاختلاف معه إلى أن دراسته تمت على أسنان مصابة بالتهاب أنسجة داعمة وهو سبب قلع هذه الأسنان، ومن المعروف أن هذه الأنواع من الجراثيم تكون نامية بكثرة في هذه الحالة مما أدى ربما إلى غلبتها في اللويحة السنية وتداخلها مع اللويحة المتشكلة على هذه المواد.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. الراتنج المركب رغم احتوائه على الفلور يساعد على النمو الجرثومي (وبخاصةٍ المكورات العقدية) تحت التيجان بشكلٍ أكبر بكثير من الأملغم الذي يبدي خصائص مضادة للجراثيم ضمن شروط هذه الدراسة.
2. إن الراتنج المركب يساعد على اختراق هذه الجراثيم إلى عمق المادة.

- نوصي باستعمال الأملغم كمادة لبناء القلوب تحت التيجان لما يبديه من خصائص مضادة للجراثيم، وتجنب استعمال الراتنج المركب.

- نوصي بالتأكد من ادعاءات الشركات حول إضافة مواد ذات فعل مضاد للجراثيم كالفلور لمعرفة مدى فعاليتها قبل الانسياق وراء استعمالها.

-نقترح إجراء المزيد من الدراسات الجرثومية المماثلة مع اهتمام خاص بالجراثيم اللاهوائية.

-نقترح إجراء دراسات سريرية حول نفس البحث.

-نقترح دراسة الخصائص المضادة للجراثيم للمواد الحاوية على الفلور بشكلٍ أكثر استفاضةً لمعرفة مقدار فعاليته والعوامل المؤثرة على هذه الفعالية.

المراجع:

1- SAUNDERS, W. P.; SAUNDERS, E. M. *Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review*. Endod Dent Traumatol, Vol.10, 1994, 105-108.

2- DORTHE, A.; SCHMALZ, G. *Biocompatibility of Dental Materials*. (1st ed.), Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 2009, 59-147.

3- IMAZATO, S. *Bio-active restorative materials with antibacterial effects: new dimension of innovation in restorative dentistry*. Dent Mater J, Vol. 28, N° .1, 2009,11-9.

4- BENDERLI, Y.; ULUKAPI, H.; BALKANLI, O.; KULEKCI, G. *In vitro plaque formation on some dental filling materials*. J Oral Rehabil, Vol. 24, N. 1, 1997, 80-3.

5- PEREZ MOLL, JF. et al. *Cast gold post and core and pin-retained composite resin bases: a comparative study in strength.* J Prosthet Dent, Vol. 40, 1978,642.

6- REAGAN, S.E; FRUITS, T.J; VAN BRUNT, C.L; WARD, C.K. *Effects of cyclic loading on selected post-and-core systems.* Quintessence Int , Vol. 30, N°. 1, 1999,61-7

7- PILO, R; CARDASH, H.S; LEVIN, E; ASSIF, D. *Effect of core stiffness on the in vitro fracture of crowned, endodontically treated teeth*. J Prosthet Dent, Vol. 88, 2002,302-6.

8- SVANBERG, M; MJOR, I.A; ORSTAVIK, D. *Mutans streptococci in plaque from margins of amalgam, composite, and glass-ionomer restorations.* J Dent Res, Vol. 69, N. 3, 1990, 861-4.

9- HANSEL, C; LEYHAUSEN, G; MAI, U.E; GEURTSEN, W. *Effects of various resin composite (co)monomers and extracts on two caries-associated micro-organisms in vitro.* J Dent Res, Vol. 77, N°. 1, 1998, 60-7.

10- AUSCHILL, T.M; ARWEILER, N.B; BRECX, M; REICH, E; SCULEAN, A; NETUSCHIL, L. *The effect of dental restorative materials on dental biofilm.* Eur J Oral Sci, Vol. 110, N°. 1, 2002, 48-53.

11- BUSSCHER, H.J; RINASTITI, M; SISWOMIHARDJO, W; VAN DER MEI, H.C. *Biofilm formation on dental restorative and implant materials.* J Dent Res, Vol. 89, N°. 7, 2010,657-65.

12- SPLIETH, C; BERNHARDT, O; HEINRICH, A; BERNHARDT, H; MEYER, G. *Anaerobic microflora under Class I and Class II composite and amalgam restorations.* Quintessence Int, Vol. 34, N°. 7, 2003,497-503.

13- PAOLANTONIO, M.; D'ERCOLE, S.; PERINETTI, G.; TRIPODI, D; CATAMO, G.; SERRA, E. et al. *Clinical and microbiological effects of different restorative materials on the periodontal tissues adjacent to subgingival class V restorations.* J Clin Periodontol, Vol. 31, N. 3, 2004, 200-7.
14- BEYTH, N.; DOMB, A.J.; WEISS, E.I. *An in vitro quantitative antibacterial analysis of amalgam and composite resins.* J Dent, Vol. 35, N. 3, 2007, 201-6.
15- SOUSA, RP.; ZANIN, IC.; LIMA, JP.; VASCONCELOS, SM.; MELO, MA.; BELTRAO, HC. et al. *In situ effects of restorative materials on dental biofilm and enamel demineralisation.* J Dent, Vol. 37, N. 1, 2009,44-51.
16- SI-SU, M.O.; WEI, BAO.; GUANG-YUN, LAI; JUN WANG; MING-YU, Li. *The Microfloral Analysis of Secondary Caries Biofilm around Class I and Class II Composite and Amalgam Fillings.* BioMed, Vol. 10, 2010, 241.
17- BENDERLI, Y.; ULUKAPI, H.; BALKANLI, O.; KULEKCI, G. *In vitro plaque formation on some dental filling materials*. J Oral Rehabil, Vol. 24, N. 1, 1997,80-3.
18- IMAZATO, S. *Antibacterial properties of resin composites and dentin bonding systems.* Dent Mater, Vol. 19, N. 6, 2003,449-57.
19- TORII, Y.; ITOTA, T.; OKAMOTO, M.; NAKABO, S; NAGAMINE, M; INOUE, K. *Inhibition of artificial secondary caries in root by fluoride-releasing restorative materials*. Oper Dent, Vol. 26, N. 1, 2001, 36-43.
20- ORSTAVIK, D. *Antibacterial properties of and element release from some dental amalgams.* Acta Odontol Scand, Vol. 43, N. 4, 1985, 231-9.
21- WANG, J.; LIU, Z. *Influence of amalgam on the growth of mutans streptococcus: an in vivo study.* Chin J Dent Res, Vol. 3, N.2, 2000, 33-7.
22- CIUCCHI, B.; BOUILLAGUET, S.; DELALOYE, M.; HOLZ, J. *Volume of the internal gap formed under composite restorations in vitro.* J Dent, Vol. 25, N°. 3-4, 1997, 305-12.
23- PEUTZFELDT, A. *Resin composites in dentistry: the monomer systems.* Eur J Oral Sci, Vol. 105, N. 2, 1997,97-116.
24- BRAUN, A.R.; FRANKENBERGER, R.; KRAMER, N. *Clinical performance and margin analysis of ariston pHc versus Solitaire I as posterior restorations after 1 year*. Clin Oral Investig, Vol. 5, N. 3, 2001, 139-47.
25- HORMATI, A.A.; DENEHY, G.E. *Microleakage of pin-retained amalgam and composite resin bases*. J Prosthet Dent, Vol. 44, N°. 5, 1980,526-30.
26- TAY, F.R; PASHLEY, D.H; LOUSHINE, R.J; WELLER, R.N; MONTICELLI, F; OSORIO R. *Self-etching adhesives increase collagenolytic activity in radicular dentin.* J Endod, Vol. 32, N. 9, 2006, 862-8.
27- HEBLING, J.; PASHLEY, D.H.; TJADERHANE, L.; TAY, F.R. *Chlorhexidine arrests subclinical degradation of dentin hybrid layers in vivo.* J Dent Res, Vol. 84, N. 8, 2005, 741-6.
28- SPAHL, W.; BUDZIKIEWICZ, H; GEURTSEN, W. *Determination of leachable components from four commercial dental composites by gas and liquid chromatography/mass spectrometry.* J Dent, Vol. 26, N°. 2, 1998, 137-45.
29- INOUE, K.; HAYASHI, I. *Residual monomer (Bis-GMA) of composite resins.* J Oral Rehabil, Vol. 9, N. 6, 1982, 493-7.
30- TAKAHASHI, Y; IMAZATO, S; RUSSELL, R.R; NOIRI, Y; EBISU, S. *Influence of resin monomers on growth of oral streptococci.* J Dent Res, Vol. 83, N. 4, 2004, 302-6.

31- KAWAI, K.; TSUCHITANI, Y. *Effects of resin composite components on glucosyltransferase of cariogenic bacterium*. J Biomed Mater Res, Vol. 51, 2000, 123-127.
32- KHALICHI, P.; SINGH, J.; CVITKOVITCH, D.G.; SANTERRE, J.P. *The influence of triethylene glycolderived from dental composite resins on the regulation of Streptococcus mutans gene expression.* Biomaterials, Vol. 30, 2009, 452-459.
33- SATOU, N. et al. *Adhesion of streptococci to saliva coated and uncoated composite-based resins*. J Mat Sci: Materials in Medicine, Vol. 7, 1996, 749-752.
34- DAUGELA, P.; OZIUNAS, R.; ZEKONIS, G. *Antibacterial potential of contemporary dental luting cements.* Stomatologija, Vol. 10, N. 1, 2008, 16-21.
35- KAWAI, K.; HEAVEN, T.J.; RETIEF, D.H. *In vitro dentine fluoride uptake from three fluoride-containing composites and their acid resistance*. J Dent, Vol. 25, N°. 3-4, 1997, 291-6.
36- HSU, C.Y.; DONLY, K.J.; DRAKE, D.R.; WEFEL, J.S. *Effects of aged fluoride-containing restorative materials on recurrent root caries.* J Dent Res, Vol. 77, N°. 2, 1998, 418-25.
37- ELIADES, G. *Chemical and biological properties of glass-ionomer cements. In: Davidson CL, Mjor IA (eds). Advances in Glass-Ionomer Cements*. Quintessence Chicago, 1999, 85-101.