دراسة مقارنة مخبرية بين الراتنج المركب النانومتري والراتنج المركب الهجين من حيث التغير اللوني

منذر حداد*

الملخص

خلفية البحث وهدفه: هدفت هذه الدراسة المخبرية إلى تحري معدل التغير اللوني للراتنج المركب النانومتري والراتنج المركب الهجين، والمقارنة بينهما.

مواد البحث وطرائقه: تألفت العينة من 240 قرصاً ((120 من الراتنج المركب النانومتري (مادة Filtek Supreme XT من شركة 3M ESPE) (اللون A1)، 120 من الراتنج المركب الهجين (مادة Quixfil من شركة Dentsply: (هجين) (اللون A1))) ذات أبعاد ثابتة بواسطة قالب مخصص لضمان ثبات الأبعاد للعينات جميعها قسمت كل مجموعة إلى أربع مجموعات صغيرة كل منها مؤلفة من 30 قرصاً، غمرت كل مجموعة على حدة بأحد أنواع سوائل الدراسة (الشاي، القهوة، الكولا، الماء المقطر) مدة أسبوع ومدة 3 أسابيع ضمن حرارة 37 درجة مئوية ثم رفعت العينات، ودرس مقدار التغير اللوني لكل منها بواسطة جهاز (Vita easy shade).

النتائج: قورن بين نوعي الراتنج باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney)، وتبيّن عدم وجود فروق معنوية في مقدار التغير اللوني لكل من الراتنج المركب النانومتري والراتنج المركب الهجين.

الكلمات المفتاحية: التغير اللوني، الراتنج المركب الهجين، الراتنج المركب النانومتري.

* مدرس– قسم المداواة– كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.

Comparative Study of Discoloration Between Nano and Hybrid Composite (in vitro study)

Monzwr Haddad*

Abstract

Aim : **This study aims to evaluate the discoloration between nano and hybrid composite** .

Materials and Methods : **the sample consists of 240 disc (120 disc made by nano composite (Supreme XT 3M ESPE co.) (colorA1), 120 discs made by hybrid composite (Quixfil Dentsply co.) (color A1)) with specific dimensions. Each group as divided into four small subgroups consisting of 30 discs. after that, each subgroup was immersed in the solution of the study (tea , coffee , cola , distal water) for are week and three weeks at fixed temperatures 37 C. After that, every disc was taken out, and the new color of each disc was measured by (Vita easy shade).**

Results : **There was no statistically significant differences between the nano and hybrid composite**.

Key words : **Discoloration, nano composite, hybrid composite**.

* Associate Professor, Department of Endodontic, Faculty of Dentistry, Tishreen University.

1– المقدمة والمراجعة النظرية:

يعدُّ طب الأسنان من أكثر العلوم مسايرة للتطور الحاصل في عالمنا، ويستمر بشكل خاص بالتقدم من خلال الابتكارات والاكتشافات الجديدة لأنواع المواد المرممة. أصبح الراتنج المركب واقعاً مهماً في طب الأسنان الترميمي، نتيجة التحسينات المتلاحقة على كل من الخصائص الفيزيوميكانيكية والجمالية على حد سواء. وفي الوقت الحاضر يعّد الراتنج المركب الترميم الأكثر شعبية في عيادات الأسنان، وعملت الشركات المصنعة على ادخال العديد من الظلال والألوان إلى هذه الراتنجات لتصبح قادرة على تحقيق المتطلبات الجمالية وعمق اللون وثباته في البيئات الفموية الحساسة جميعها[1]. لكن هذا الثبات والتطابق اللوني بين الراتنجات المركبة والأسنان يتأثر بالبيئة الفموية، وبامتصاص الأصبغة الخارجية، والمكونات الداخلية لهذه الراتنجات. أظهرت الدراسات أن الاستهلاك الكبير للمشروبات مثل الشاي والقهوة والكولا قد تضر بالخصائص التجميلية والفيزيائية للراتنج المركب؛ ممّا يصعب عملية استعادة اللون.

3 – 1– الراتنج المركب:

استخدمت الراتنجات المركبة كمواد للحشو أول مرة عام 1960 بعد التطور الذي قدمه Bowen [2]، وفي عام 1962 قام بإشراك بودرة السيليكا مع مونومير Bis-GMA، والسيلان كعامل رابط بينهما فتوصل بذلك إلى ترميم عالي الكثافة، نحو 70% بجزيئات مالئة كبيرة نسبياً عرف فيما بعد بالراتنج المركب التقليدي [3]. ظهرت الراتنجات المركبة ضوئية التصلب عام 1970 واستخدمت الأشعة فوق البنفسجية (350 نانومتراً) للتخلص من المزج و عيوبه[4] [42] أوجد العلماء عام 1972 راتنجات مركبة تتصلب بالضوء المرئي ((الأبيض 427– 491 نانومتراً))[3] [42] وخلال السبعينيات استعملت المواد المالئة المجهرية كجزيئات داعمة، للحصول على راتنجات أكثر قابلية للصقل، فظهر الراتنج المركب صغير الجزيئات، ومن ثم فائق الدقة، وفي الثمانينيات أدخلت الراتنجات المركبة الهجينة، ترافق ذلك مع تطور سريع لآلية ارتباط هذه المواد مع بنية السن.[5] وفي إطار هذه التحسينات المتلاحقة ظهرت أنواع أخرى من الراتنجات كاراتنج السيال وأدت الدراسات القائمة على استخدام الراتنجات المركبة على الناحية الخلفية، إلى إنتاج راتنج مركب قابل للدك كبديل للأملغم السني، وتستخدم حالياً استخداماً واسعاً على الأسنان الخلفية تماشياً مع المتطلبات الجمالية للرأي العام.[6] وأضافت التطورات الصناعية الحديثة تقنيات رائعة تتضمن تطبيق تقنية النانو في مجال المواد السنية الترميمية، فظهر بعد 2000 النوع الأحدث من الراتنج المركب، وهو الراتنج المركب النانومتري.[5]

كيميائياً: تتكون بشكل عام من قالب راتنجي وحيد التماثر، ومواد مالئة سيلانة غير عضوية، والمادة الرابطة أو عامل الربط، والنظام البادئ للبلمرة، ومثبطات من أجل التخزين فضلاً عن مكونات اللون. [42] [7]

القالب الراتنجي:

يتكون القالب الراتنجي ((العضوي)) من مونومير أحادي أو ثنائي أو ثلاثي الوظيفة كمكون أساسي، إذ يعد نظام المونومير هو العمود الفقري في نظام الراتنجات المركبة.[8]

يعد ال Bis-GMA المونومير الأكثر استخداماً في طب الأسنان ويركب عن طريق تفاعل البيسفينول (A) مع الغليسيدال ميتاكريلات [9] [10]

وهناك مونوميرات أخرى مثل (TEGDMA) (UDMA) (Bis-DMA , HEMA)، أيضاً هناك نوع معدل من Bis-GMA يدعى Bis-EMA.[11]

الجزيئات المالئة:

يعود الفارق الأساسي بين الراتنجات المركبة إلى الجزيئات المالئة اللاعضوية، إذْ تحدد في جوهرها الأساسي الخواص الفيزيائية والميكانيكية لهذه الراتنجات.[12] [13]

تكون الجزيئات المالئة مواد غير عضوية على شكل بلورات زجاجية تتألف من عدة أنواع، أهمها الكوارتز، والسيليكات، وسيليكات الألمنيوم، والليثيوم، وهذه المستخدمة بشكل شائع. [42]

فضلاً عن ثاني أوكسيد السيليكون، وسيليكات البورون يستبدل جزء من الكوارتز ببعض المعادن الثقيلة مثل الباريوم، والسترونيوم، والزنك، والألمنيوم، والزركونيوم لإضافة الظلالية الشعاعية. [13] [14]

تستخدم الذرات المالئة بأحجام تراوح بين 1 – 10 ميكرونات أو أكبر من ذلك، وكلما كان الحجم أصغر كان الراتنج ذا قدرة أكبر على الصقل والتلميع [15] [42]

أدخلت تقنية النانو جزيئات مالئة لا عضوية بأحجام صغيرة جداً 25 نانومتراً الذي ساعد على زيادة نسبة الملء إلى 79,5 %. [16]

أسهمت إضافة الجزيئات المالئة اللاعضوية إلى القالب الراتنجي في إعطاء محاسن كثيرة منها [14]:

- تقلل من درجة معامل التمدد الحراري.
- تقلل من التقلص التصلبي.
- تزيد من مقاومة السحل.
- تقلل من امتصاص السوائل.
- تزيد من مقاومة الشد والانضغاط.
- تزيد من مقاومة الكسر.
- تزيد معامل الانثناء.
- تسمح بالظلالية الشعاعية.
- تحسن خواص التعامل.
- تزيد الشفافية.

المادة الرابطة:

تقوم المادة الرابطة بربط الجزيئات المالئة إلى القالب الراتنجي من أجل تحسين الخواص الفيزيائية، والأداء السريري لترميمات الراتنج المركب. [17] [18]

أكثر عوامل الربط شيوعاً في الراتنجات المركبة هي السيلانات العضوية، وأكثر السيلانات العضوية استخداماً هو (غاما ميتاكريلات أوكسي بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان) [19] [5] (gamma methacryl oxy propyl tri methoxy – silane)

مبدئات التماثر:

لابدّ من إضافة مواد محفزة للتفاعل من أجل البلمرة إلى كلّ من أحادي أو ثنائي الميتاكريلات عن طريق الجذور الحرة.[20]

في التحفيز الكيميائي فان البنزويل بيروكسيد والأمينات الثلاثية تعدُّ مصدر الجذور الحرة [22]

أمَّا في حالة التحفيز فيعد الكامفركوينون هو المحفز الضوئي الأكثر استخداماً، الذي يمتص الضوء الأزرق مع طول موجة (400 – 500) نانو متر [22] [20]

– **تصنيف الراتنج المركب:** (classification of resin composite)

يصنف الراتنج المركب عالمياً حسب كثافة الذرات المالئة اللاعضوية أو حجمها على النحو الأتي:

– تبعاً لكثافة المادة المالئة:

1- منخفض الكثافة: يحوي على نسبة أقل من 60 % من الوزن الكلي ذرات مالئة.

2- متوسط الكثافة: يحوي على نسبة أكثر من 60 % وأقل من 75% من الوزن الكلي ذرات مالئة.

3- عالي الكثافة: يحوي على نسبة أكثر من 75% من الوزن الكلي ذرات مالئة.

– تبعاً لحجوم الذرات المالئة:

1- الراتنج المركب التقليدي (Traditional resin composite):

أول أنواع الراتنج المركب التي أنتجت ظهر عام 1970، وتطوّر تطوراً طفيفاً خلال السنوات التالية، ويعرف أيضا بالماكرو (Macro-filled-composite)

يحتوي على جزيئات مالئة ذات حجم كبير تراوح بين 10 – 15 ميكروناً، وأحياناً توجد جزيئات بحجم 50 ميكروناً، تراوح نسبة الملء بين (70 – 80% وزناً - 60 – 70% حجماً) [19 20 42]

2- الراتنج المركب صغير الجزيئات (small particles Filled composite):

لتحسين نعومة السطح، وتحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية للراتنج التقليدي، طحنت الجزيئات المالئة إلى حجوم أصغر (1- 5) ميكرونات مع معدل توزيع أكبر.

هذا التوزيع الواسع أسهم بنسبة تحميل أعلى تصل إلى 80% وزناً (65 – 77% حجماً) من الراتنج [20 42]

3- الراتنج المركب فائق النعومة (Micro Filled composite):

تم التغلب على مشكلة نعومة السطح وقلة الشفوفية في الراتنج المركب التقليدي والراتنج المركب صغير الجزيئات من خلال استخدام السيليكا الغروية كجزيئات مالئة لا عضوية، بأحجام تراوح بين 0,02 – 0,04 ميكرون وبنسبة تحميل (35 – 50% وزناً)

تضعف نسبة الملء الضئيلة من مقاومة الراتنج للانكسار، لذلك لا يستخدم هذا النوع في مناطق الجهود الإطباقية، [20 23 42]

4- الراتنج المركب الهجين (Hybrid composite):

كما يوحي الاسم فإن الراتنج المركب الهجين يحوي على نوعين من الجزيئات المالئة، فقد طورت هذه الفئة للحصول على أفضل نعومة للسطح التي توفرها الجزيئات المالئة الصغيرة مع المحافظة على الخواص المرغوب فيها في الجزيئات المالئة الكبيرة، إذ يراوح حجم الذرات المالئة بين (0,4 – 10 ميكرونات) مع نسبة ملء تراوح بين (76 – 80 % وزناً)، معظم الراتنجات الهجينة الحديثة تتكون من السيليكا الغروية والجزيئات الزجاجية المطحونة مع المعادن الثقيلة. في التوزيع الطبيعي يتكون من 75% من الذرات المطحونة أقل من 1 ميكرون وتشكل السيليكا الغروية نحو 10 – 20% وزناً من المحتوى الكلي. نظراً إلى النعومة والقوة الجيدة فقد استخدم على نطاق واسع على الأسنان الأمامية كما في الصنف الرابع، وبالمقابل نتيجة الخواص الميكانيكية الجيدة ومقاومته الكبيرة للاهتراء، يعدُّ أول راتنج مصرح للاستخدام على الأسنان الخلفية. في الأنواع الحديثة منه تملأ الفراغات بين الجزيئات المختلفة بجزيئات أصغر حجماً؛ مما يعطي أنواعاً هجينة أخرى كالهجين فائق الدقة والهجين النانومتري. [24 19 20 42]

5- الراتنج المركب النانومتري (Nano resin composite)

لا يختلف هذا النوع عن الراتنجات الأخرى إلاّ بما يخص الذرات المالئة، إذ يحوي على ذرات كروية نانومترية بحجوم تراوح بين (5–20) نانومتراً [25 24]

تُصنع بطريقة ال sol-gel ذات حافات مدورة. يمتلك هذا النوع خصائص ميكانيكية وتجميلية تمكّنه من الاستخدام على الناحية الأمامية الخلفية على حد سواء. إمكانية الملء تبلغ (84% وزناً)، و(69% حجماً) الذي يترجم بتحسن للخصائص الفيزيائية والميكانيكية وخصوصا مقاومة الالتواء، ومعامل المرونة، كما تزداد القساوة المجهرية السطحية، ومن ثمّ قابلية إنهاء رائعة تتميز بها هذه الراتنجات [27 26 28]

ويمتلك هذا الراتنج القدرة في المحافظة على التفاصيل التشريحية، والسطح الصقيل، واللماع مدة طويلة من الزمن، مما يجعله قابلا للاستخدام في المناطق الأمامية من الفم كالوجوه المباشرة.[29 24]

6- الراتنج المركب السيال (Flowable composite)

أدى التعديل على الراتنج صغير الجزيئات، والراتنج الهجين إلى ما يدعى بالراتنج المركب السيال. [13 19 18]

7- الراتنج المركب القابل للدك (Packable composite)

أدخلت هذه الراتنجات في أواخر ال 1990 لتمكن أطباء الأسنان من تطبيق التقنيات المماثلة لاستخدام الأملغم[20]

8- الراتنجات المركبة الخزفية (Ceramic composite)

ظهر هذا النوع من الراتنجات حيث دُمجت العناصر المعدنية الخزفية ضمن القالب الراتنجي، ممّا يعطي حسب رأي العلماء راتنجاً مركباً ذا خصائص تجميلية عالية ومقاومة كبيرة للاهتراء والكسر. [14]

استعمالات الراتنج المركب: [23]

1. الأصناف جميعها (1، 2، 3، 4، 5)
2. تشكيل الأسنان.
3. بناء الأسنان.
4. إغلاق الدياستيما.
5. إصلاح عيوب الأسنان.
6. الوجوه التجميلية.
7. تطويل الأسنان.
8. تقوية الحد القاطع.
9. ترميم الخزف والراتنج المركب.

2-3- التغير اللوني:

يعد لون الأسنان من أهم العوامل التي تميز الابتسامة، وينطبق الأمر ذاته على المواد المرممة، ولاسيَّما التجميلية منها. يعد التغير اللوني الذي يصيب الراتنجات المركبة مع مرور الوقت مشكلة معقدة، ومن أهم الأسباب لاستبدال هذه الترميمات[30] .

ينقسم التغير اللوني للراتنج المركب إلى نوعين:

التغير اللوني الداخلي:

يحدث نتيجة تلون مادة الراتنج نفسها من خلال التغير في القالب الراتنجي، وتفاعلات الأكسدة بين القالب والذرات المالئة، فالنظام البادئ والقالب الراتنجي والذرات المالئة تؤثر في الاستقرار اللوني [31] ويعد تأكسد الأمين الزائد غير المتفاعل السبب الأساسي في التغير اللوني الداخلي، إذ تستخدم هذه الأمينات بشكل شائع وبكميات كبيرة في الراتنجات كيميائية التصلب، وبشكل قليل في الراتنجات ضوئية التصلب[9]. التغير اللوني الداخلي لا رجعة فيه [32].

التغير اللوني الخارجي:

يحدث نتيجة المؤثرات الخارجية من مسبب خارجي أو بسبب طبقة البليك، أو بسبب الملونات السطحية [32] ويعّد التماثر غير الكافي للراتنج المركب، ومن ثم مسامية وحلولية المادة، وزيادة امتصاص السوائل الخارجية السبب الأهم في التلون الخارجي[33]. إن حجم الذرات المالئة وكميتها في الراتنج المركب يؤدي الدور الأساسي في الثبات اللوني، فكلما صغر حجم هذه الذرات المالئة، ارتفعت نسبة الملء وانخفضت كمية القالب الراتنجي القابل للتلون [35] [34] وتساعد عملية الإنهاء والتلميع في نهاية العمل على التقليل من الخشونة السطحية ، ومن ثم تقلل من التصاق العوامل الملونة اللزجة الخارجية [36]

أظهرت الدراسات أن الاستهلاك الكبير للمشروبات مثل الشاي والقهوة قد تضر بالخصائص التجميلية والفيزيائية للراتنج المركب؛ ممّا يصعب عملية استعادة اللون. كما أن المشروبات الغازية مثل الكولا ذات الاستهلاك الكبير بين الشباب واليافعين تضر بخصائص الراتنجات المركبة بسبب الحموضة العالية لهذه المشروبات. [32]

الهدف من البحث: يعد التغير اللوني للحشوات التجميلية من أكثر الأمور المهمة التي تحدو بالمريض لمراجعة طبيب الأسنان، لذلك كان لابد من الوصول إلى أفضل المواد الترميمية ذات الخصائص العالية والقدرة على الثبات اللوني، من خلال المعرفة الكافية بتركيب هذه المواد وتكوينها.

هدف هذا البحث إلى تقييم معدل التغير اللوني للراتنج المركب النانومتري والراتنج المركب الهجين بتأثير عدة أنواع من المشروبات الشاي والقهوة والكولا والمقارنة بينهما.

1- المواد والطرائق:

مواد البحث:

1- مادة Quixfil **من شركة** Dentsply:

(هجين) الشكل (1)

المادة المالئة: جزيئات الزجاج 1 – 10 ميكرونات

القالب العضوي:

Ethoxylated bisphenol A-dimethacrylate (Bis-EMA), UDMA, TEGDMA, trimethylolpropane trimethacrylate (TMPTMA)

الشكل 1 مادة الراتنج المركب الهجين

2–مادة Filtek Supreme XT **من شركة** (3M ESPE)

(نانو) الشكل (2) [25]

الجزيئات المالئة: ثاني أوكسيد السيليكا 20 نانومتراً

– زركونيا السيليكا 5-20 نانومتراً

يتألف القالب الراتنجي من اجتماع

(BIS GMA , BIS EMA , TEGDMA , UDMA)

الشكل 2 الراتنج المركب النانومتري

طريقة البحث:

1–العينة : تتألف من 240 عينة (120 من الراتنج المركب النانومتري (اللون A1)، 120 من الراتنج المركب الهجين (اللون A1)) اسطوانية الشكل ذات أبعاد ثابتة قطر 5مم وثخانة 2ملم بواسطة قالب مخصص لضمان ثبات الأبعاد للعينات جميعها، ونتأكد من التطابق اللوني للأقراص جميعها بواسطة جهاز التطابق اللوني وقياس الطيف. وتقسم إلى 120 عينة مصنوعة من الراتنج المركب النانومتري التي بدورها تقسم إلى أربع مجموعات هي A1= 30 عينة، B1= 30 عينة، C1= 30 عينة، D1=30

عينة. و120 عينة من الراتنج المركب الهجين، وتقسم إلى أربع مجموعات أيضاً هي: A2= 30 عينة، B2=30 عينة، C2 =30 عينة، D2=30 عينة.

2-السوائل المستخدمة: الشاي والقهوة ومشروب غازي (الكولا) والماء المقطر

3-طريقة العمل:

- تغمر المجموعة الأولى A2, A1 ضمن سائل الشاي الموضوع ضمن وعاء خاص.
- تغمر المجموعة الثانية B2 , B1 ضمن سائل القهوة الموضوع ضمن وعاء خاص.
- تغمر المجموعة الثالثة C2 , C1 ضمن سائل الكولا وتوضع ضمن وعاء خاص .
- تغمر المجموعة الرابعة D2 ,D1 ضمن الماء المقطر كمجموعة شاهدة.

توضع الأوعية ضمن الحاضنة الحرارية بدرجة حرارة 37 درجة مئوية مدة أسبوع، ثم نرفع نصف العينة(15 قرصاً) ونضعها ضمن الماء المقطر مدة يومين لإزالة الطبقة المترسبة، ثم نقوم بدراسة التغير اللوني. أمّا باقي العينة فتترك مدة ثلاثة أسابيع ضمن الحاضنة، ثم نرفعها ونضعها ضمن الماء المقطر مدة يومين للسبب نفسه، ثم نقوم بدراسة التغير اللوني بواسطة جهاز (Vita easy shade) وتسجل نتائج درجة التغير اللوني.

يوضّح الجدول الآتي تقسيم العينة إلى المجموعتين المدروستين:

الراتنج النانومتري			الراتنج الهجين		
المجموعة	العينة	الوسط	المجموعة	العينة	الوسط
A1	30	الشاي	A2	30	الشاي
B1	30	القهوة	B2	30	القهوة
C1	30	الكولا	C2	30	الكولا
D1	30	الماء المقطر	D2	30	الماء المقطر

أعطيت الدرجات اللونية الرتب الآتية حسب الجدول:

اللون	الدرجة
A1	0
A2	1
A3	2
A3,5	3
A4	4

نقوم بعد ذلك بالدراسة الإحصائية باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب التغير اللوني.

2-النتائج والمناقشة:

المقارنة بين الراتنج النانومتري والهجين في وسط القهوة في المدة أسبوع من حيث التغير اللوني:

قورن بين نوعي الراتنج المدروسين باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب التغير اللوني في وسط القهوة، ونوضّح نتائجه في الجدول الآتي:

الراتنج	العينة	مجموع الرتب	متوسط الرتب	Whitney Mann	p–value
النانومتري	15	193.5	12.9	73.5	n.s0.078
الهجين	15	271.5	18.1		

لدى إجراء المقارنة بين نوعي الراتنج في المدة أسبوع ضمن وسط القهوة لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين نوعي الراتنج في متوسط التغير اللوني، مع ملاحظة أن متوسط التغير اللوني في الراتنج الهجين أعلى من الراتنج النانومتري عند مستوى أهمية 5 %.

– المقارنة بين الراتنج النانومتري والهجين في وسط الشاي في المدة أسبوع من حيث التغير اللوني:

قورن بين نوعي الراتنج المدروسين باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب التغير اللوني في وسط الشاي، ونوضّح نتائجه في الجدول الآتي:

الراتنج	العينة	مجموع الرتب	متوسط الرتب	Mann Whitney	p–value
النانومتري	15	204	13.6	84	n.s0.18
الهجين	15	261	17.4		

لدى إجراء المقارنة بين نوعي الراتنج في المدة أسبوع ضمن وسط الشاي لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين نوعي الراتنج في متوسط التغير اللوني، مع ملاحظة أن متوسط التغير اللوني في الراتنج الهجين أعلى من الراتنج النانومتري عند مستوى أهمية 5%.

المقارنة بين الراتنج النانومتري والهجين في وسط الكولا في المدة أسبوع من حيث التغير اللوني:

قورن بين نوعي الراتنج المدروسين باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب التغير اللوني في وسط الكولا، ونوضّح نتائجه في الجدول الآتي:

الراتنج	العينة	مجموع الرتب	متوسط الرتب	Mann Whitney	p–value
النانومتري	15	216.5	14.43	96.5	n.s0.48
الهجين	15	248.5	16.57		

لدى إجراء المقارنة بين نوعي الراتنج في المدة أسبوع ضمن وسط الكولا لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين نوعي الراتنج في متوسط التغير اللوني، مع ملاحظة أن متوسط التغير اللوني في الراتنج الهجين أعلى من الراتنج النانومتري عند مستوى أهمية 5%.

– المقارنة بين الراتنج النانومتري والهجين في وسط الشاي في المدة ثلاثة أسابيع من حيث التغير اللوني:

قورن بين نوعي الراتنج المدروسين باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب التغير اللوني في وسط الشاي، ونوضّ نتائجه في الجدول الآتي:

الراتنج	العينة	مجموع الرتب	متوسط الرتب	Mann Whitney	p–value
النانومتري	15	247.5	16.5	97.5	n.s0.49
الهجين	15	217.5	14.5		

قورن بين نوعي الراتنج في المدة ثلاثة أسابيع ضمن وسط الشاي لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين نوعي الراتنج في متوسط التغير اللوني، مع ملاحظة أن متوسط التغير اللوني في الراتنج النانومتري أعلى من الراتنج الهجين عند مستوى أهمية 5 %.

المقارنة بين الراتنج النانومتري والهجين في وسط القهوة في المدة ثلاثة أسابيع من حيث التغير اللوني:

قورن بين نوعي الراتنج المدروسين باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب

التغير اللوني في وسط القهوة، ونوضّح نتائجه في الجدول الآتي:

الراتنج	العينة	مجموع الرتب	متوسط الرتب	Mann Whitney	p-value
النانومتري	15	191.5	12.77	71.5	n.s0.057
الهجين	15	273.5	18.23		

لدى إجراء المقارنة بين نوعي الراتنج في المدة ثلاثة أسابيع ضمن وسط القهوة لوحظ عدم وجودد فروق معنوية بين نوعي الراتنج في متوسط التغير اللوني، مع ملاحظة أن متوسط التغير اللوني في الراتنج الهجين أعلى من الراتنج النانومتري عند مستوى أهمية 5%.

– المقارنة بين الراتنج النانومتري والهجين في وسط الكولا في المدة ثلاثة أسابيع من حيث التغير اللوني:

قُورن بين نوعي الراتنج المدروسين باستخدام اختبار مان ويتني (Mann Whitney) للمقارنة بين متوسطات رتب التغير اللوني في وسط الكولا، ونوضّح نتائجه في الجدول الأتي:

الراتنج	العينة	مجموع الرتب	متوسط الرتب	Mann Whitney	p-value
النانومتري	15	223	14.87	103	0.62
القهوة	15	242	16.13		

قورن بين نوعي الراتنج في المدة ثلاثة أسابيع ضمن وسط الكولا لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين نوعي الراتنج في متوسط التغير اللوني، مع ملاحظة أن متوسط التغير اللوني، في الراتنج الهجين أعلى من الراتنج النانومتري عند مستوى أهمية 5%.

المناقشة:

درست هذه الدراسة التغيرات اللونية على نوعين من الراتنج المركب (الهجين والنانو) وقورنت مع بعضها، وقد عُرض هذان النوعان على ثلاثة أنواع مختلفة من الملونات (الشاي – والقهوة – والكولا)، ومن أجل تقييم التغيير اللوني في الراتنجات روقبت التغيرات اللونية وفق التدرجات (A1,A2,A3,A3,5,A4) على مجموعات الدراسة.

يعّد تحقيق الناحية التجميلية في عالمنا اليوم من أهم مجالات طب الأسنان، فمن المهم استخدام ترميمات تجميلية ملائمة للون الأسنان الحية عند المريض، وفي الوقت نفسه من المهم الحفاظ على لون هذه الترميمات من التغييرات الحاصلة بسبب الملونات الخارجية، وتحقيق الثبات اللوني لها. [1]

أظهرت هذه الدراسة أن متوسط التغيير اللوني في الراتنج المركب الهجين أعلى من متوسط التغير اللوني في الراتنج النانومتري في العينات كلها ما عدا عينة الشاي مدة ثلاثة أسابيع، مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في العينات المدروسة كلّها.

توافقت هذه الدراسة مع دراسة (topcu et al. 2009) من حيث إنّ التغير اللوني في الراتنج المركب الهجين كان أكبر منه في الراتنج المركب النانومتري، مع عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية لهذه المواد في هذه الدراسة [37]

اختلفت هذه الدراسة مع دراسة (Fontes et al.2009) من حيث حصول تغير لوني في الراتنج المركب النانومتري، فقد أظهرت هذه الدراسة عدم وجود تغير لوني عند تعريض الراتنج النانومتري لمادة الشاي، وربما يعود هذا الاختلاف إلى سبب اختلاف النوع التجاري للراتنج المستخدم في الدراسة. [38]

كما اختلفت هذه الدراسة مع دراسة (Ertas et al , 2006) ودراسة (Nasimt et al. 2010) ودراسة (Bansal et al. 2012)، فقد أظهرت هذه الدراسات أن التغير اللوني في الراتنج المركب النانومتري أكبر منه في الراتنج المركب

الهجين، في حين كانت النتائج مغايرة في هذه الدراسة، فقد يعود سبب الاختلاف بسبب اختلاف نوع الراتنج المركب الهجين المستخدم في الدراستين.[39 40 41]

الاستنتاجات:

بسبب عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مجموعات الدراسة كلها بين الراتنج المركب النانومتري والراتنج المركب الهجين، يمكن استخدام كلا النوعين من أجل تحقيق الناحية الجمالية عند المريض، وتحقيق الثبات اللوني في ترميمات الراتنج المركب.

References

1-Abu-Bakr N, Han L, Okamoto A, Iwaku M. Color stability of compomer after immersion in various media. J Esthet Dent. 2000;12(5):258-63.

2- Palin W.M , Fleming G.J.P. Low shrink monomers for dental restorations . Dental update (April 2003) 30 ; 118-122

3- Bowen RL , properties of a silica – reinforced polymer for dental restoration . J . Am Dental Assoc 1963 ; 66 : 57 – 64.

4- Hofmann N, Hugo B, Klaiber B. Effect of irradiation type (LED or QTH) on photo-activated composite shrinkage strain kinetics, temperature rise, and hardness. Eur J Oral Sci 2002;110:471–9.

5- Roberson TM ,DDs . Sturdevant s Art and Science of operative Dentistry. 5th ed . Mosby Inc . USA . 2006; 11:297-525

6- Bala O , Uctasli M.B , Unlu I . The leakage of class ll cavities restored with packable resin based composites . J . Con temp . Dent . Parct . (2003)(4)4; 001-011

7- Eick J.D, Kostoryz E.L, Rozzi S.M, Jacobs D.W, Oxman J.D, Chappelow C.C, Glaros A.G, Yourtee D.M. In vitro biocompatibility of oxirane/polyol dental composites with promising physical properties. Dental Materials (2002) 18; 413 – 421

8- De la Macorra JC. La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas. Odontol Cons 1999;2:24-35.

9- Albers H, DDs . Tooth colcred restoratives : Principles and techniques . 8thed , Be Decker Inc , Hamilton , London 2002 : 81-88.

10-Vinícius E. S. Gajewski ; Carmem S. Pfeifer; Nívea R. G. Fróes-Salgado ; Letícia C. C. Boaro ; Roberto R. Braga Monomers used in resin composites: degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility Braz. Dent. J. vol.23 no.5 Ribeirão Preto Sept./Oct. 2012
http://dx.doi.org/10.1590/S0103-64402012000500007

11- Liang chen, and Byoung In suh . Bisphenol A in dental materials : Areview . August 2013.

12- Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. Dent Mater 1999;15:128-37

13-Adela H.G, Miguel A, Martínez L, Jose C. V, Amaya B. E, Pablo F .G . Composite resins. A review of the materials and clinical indications. Medicina Oral S.L. 29-01-2006

14- Chandra SA, SH, GI. Textbook of Operative Dentistry. First edition, Jaypee Brothers, Medical Publishers (P) ltd. New Delhi.2007; 24: 233- 244.

15- Meyer GR, Ernst CP, Willershausen B. Determination of Polymerization Stress of Conventional and New "Clustered" Microfill-Composites in Comparison with Hybrid Composites. J Dent Res 2003;81:921.

16- Geraldi S, Perdigao J. Microleakage of a New Restorative System in Posterior Teeth. J Dent Res 2003;81:1276.

17- Ray N . Dental Materials Science. First Edition, Wilton, Cork, Ireland. 2000, Ch.19:1-14 .

18- Tyas MJ, Alexander SB, Beech DR, Brockhurst PJ, Cook WD. Bonding - retrospect and prospect. Aust Dent J 1988;33:364- 374.

19- Martin S – spiller , DMD . Dental composite ; A comprehensive Review. The academy of dental learning OSHA training . October 2012 .

20- Anusavice K.J, PhD, DMD. Phillips' Science of Dental Materials. 11th edition, Saunders Company, USA. 2003: 399 -436

21- Nadarajah V, Neiders ME, Cohen RE. Local inflammatory effects of resin composites. Compend Contin Ed Dent 1997;18:367-374.
22- De la Macorra JC. La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas. Odontol Cons 1999;2:24-35
23- K. William Mopper.Correct use of composite resins . World Aesthetic congress . 12-13 June ,2009 . WWW.dentistry.co.uk
24- Mitchel Ch .Dental materials in Operative Dentistry. Quintessence Publishing, London. 2008:1-21.
25-3M-ESPE. Filtek™ Supreme XT Universal Restorative System. Technical product profile. [cited 2008]; Available from:
http://www.multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsld.5xf.
26- Wolfe J. Thinking small : Carlo Montemagno . Nanotech Report 2002; 1: 5.
27-Ure D,Harris J. Nanotechnology in dentistry . Dent update . 2003; 30: 010-015 .
28-Saunders S A. Current practicality of nanotechnology in dentistry. Part 1: Focus on nanocomposite restoratives and biomimetics. [Website], available from : www.dovepress.com/clinical-cosmetic-andinvestigational- dentistry-journal [Accessed : 27 November 2009].
29-Mitra SB, WU D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials . J Am Dent Assoc. 2003; 134:1382–90.
30- Ertas E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of
resin composites after immersion in different drinks. J_Dent Mater.2006 25(2):371-6.
31- Craig R, Powers JM, Wataha JC. Dental materials properties and manipulation. 7th ed. St. Louis: Mosby 2000. p145-156.
32- Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins-an in vitro study. J Dent 2010;38 Suppl 2:e137- e142
33- Ayad NM. Susceptibility of restorative materials to staining by common beverages: an in vitro study. Eur J Esthet Dent. 2007;2(2) 236-47.
34- Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. Dent Mater 1994;10:353-362.
35- Dos Santos PA, Garcia PP, De Oliveira AL, Chinelatti MA, Palma-Dibb RG. Chemical and morphological features of dental composite resin: influence of light curing units and immersion media. Microsc Res Tech 2010;73:176- 181.
36- Türkün LS, Türkün M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. J Esthet Restor Dent. 200416(5):290-301.
37- Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S.
Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. Eur J Dent. 2009_3(1):50-6
38- Fontes_S, Fernández_M, Claudia de Moura, Meirele S. Color stability of a
nanofill composite: effect of different immersion media. J Appl Oral Sci. 2009; vol.17; no.5.
39- Erta E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. J_Dent Mater.2006;
25(2):371-6.
40- Nasim L , Neelakantan P , Sujeer R , Subbarao CV . Color stability of microfilled , microhybrid , and nano composite resins- An in vitro study . J dent.2010.05.020
41- Kshitij Bansal , Shashi Rashmi Acharya , and Vidya Saraswathi . Effectof alcoholic and non alcoholic beverages on color stability and surface roughness of resin composites : An in vitro study . J Conserv Dent . 2012 jul- sep 15(3): 283- 288.
42- ديوب فيصل ، خليل رأفت ، خضور سامر ، البني رولا ، مداواة الأسنان الترميمية ، منشورات جامعة تشرين (2003 – 2004) 129 – 146

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2016/03/29.
تاريخ قبوله للنشر 2016/06/21