دراسة أثر الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب والإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين على اللون النهائي لنظام الخزف الكامل IPS e.max®

(دراسة مخبرية)

طالبة الدراسات العليا : هدى علي برجي – كلية طب الاسنان – جامعة دمشق

الأستاذ المشرف: الدكتور محمد لؤي مراد

الملخص:

خلفية وهدف البحث: يهدف هذا البحث إلى مقارنة التغير اللوني لنظام الخزف الكامل (IPS e.max press) بإستخدام جهاز كاشف اللون الإلكتروني (Vita Easyshade) والتقييم البصري عند إلصاقه بأنواع مختلفة من الإسمنتات الراتنجية الحديثة، لتقييم فعالية الإسمنت الراتنجي الخالي من مادة ثلاثي الأمين في الحفاظ على لون هذه التعويضات.

مواد وطرائق البحث: قمنا بصنع 22 قرص خزفي كامل من نظام الخزف IPS e.max® بثخانة 0.5 ملم وقطر 8 ملم وبلون A1، موزع عشوائيا" إلى مجموعتين تبعا" لنوع الإسمنت الراتنجي المستخدم بالإلصاق، قمنا بإلصاق الخزف على أقراص بلاستيكية من مادة (acetalpolyoxymethylene) بقطر 15 ملم وثخانة 5 ملم. المجموعة الأولى ألصقت بالإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين Ivoclar Variolink

(Esthetic (shade: warm 12%، والمجموعة الثانية ألصقت بالإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب Ivoclar Variolink N (shade:white). استخدام البرنامج الإحصائي SPSS 25 لدراسة النتائج إحصائياً، وقورنت باستخدام اختبار تحليل التباين الثنائي المختلط (2-way Mixed ANOVA)، وبإختبار المقارنات الثنائية بطريقة Tuckey وبإختبار فيشر عند مستوى P<0.05.

النتائج: عند مستوى الثقة 95% وجدنا فروقات جوهرية في التغير اللوني (p < 0.0005) عند قياسه إلكترونيا، من مجموعة الإسمنت الراتنجي Esthetic (7 ± 0.5) إلى الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب (9.7 ± 0.6)، وأظهرت المقارنات الثنائية بطريقة Tuckey أن التغير اللوني مع الإسمنت الراتنجي Esthetic كان أقل بشكل جوهري إحصائيًا عن الإسمنت ضوئي التصلب بمقدار 2.7 (p < 0.0005). كما حصلت 70% من عينات مجموعة Esthetic على تقييم بأنها مقبولة سريريًا في حين كانت النسبة 50% في مجموعة الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب(variolink N) . استخدم اختبار فيشر الدقيق لدراسة دلالة الاختلاف في نسبة القبول السريري للتغير اللوني بعد التلوين بين مجموعان الدراسة ، ولم يظهر الاختبار وجود فرق جوهري إحصائيًا بين المجموعات (p = 0.772).

الاستنتاجات: بالرغم من وجود فرق جوهري احصائيا عند قياس اللون بالجهاز الالكتروني، الا انه لم تظهر هنالك اختلافات جوهرية بالتغير اللوني عند تقييمها بصريا، وهذا ما ينعكس على الإجراءات السريرية لذلك يمكن استخدام نوعي الاسمنت الراتنجي لالصاق التعويضات الخزفية تبعا لإستطباب الحالة.

الكلمات المفتاحية: الإسمنت الراتنجي، جهاز قياس اللون الإلكتروني، مادة ثلاثي الأمين.

The Study of the Effect of Light Cure Resin Cement and Amine-free Dual Cure Resin Cement on the Final Color of All Ceramic System IPS e.max®

(Invitro study)

Abstract

Aim: This research aims to compare the color change of IPS-emax ceramic restorations using a digital colorimeter (Vita Easyshade), and visual evaluation, after luting it with two different kinds of new resin cements, to study the effectiveness of amine-free resin cements on preserving the color of these restorations.

Method & Material: 22 IPS- emax all ceramic discs were manufactured of a 0.5 mm thickness and 8 mm diameter (shade: A1), randomly distributed into two equal groups according to the type of resin cement used for luting. We luted the ceramic specimens on plastic discs (acetalpolyoxymethylene) of 5mm thickness and 15mm diameter. For the first group we used amine-free dual cure resin cement (Ivoclar Variolink Esthetic, shade: warm 12%), and for the second group we used light-cure resin cement (Ivoclar Variolink N, shade:white). For the statistical study we used the SPSS 25 program, and 2-way anova, tucky, and fisher tests were applied at level $p<0.05$.

Result: At confidence level 95% there was a significant difference in color change ($p < 0.0005$) when digitally measured from the first group (7 ± 0.5) to the second group(9.7 ± 0.6), and the secondary

comparison applied by the tucky test showed that the color change in the Variolink Esthetic group(first) was statistically significant, and its less than the Variolink-N group (second) at a ratio of) 2.7 ($p < 0.0005$). Furthermore, 70% of the specimens in the first group were evaluated as visually acceptable to 50% of the specimens in the second group. It appeared after applying the Fisher test that there is no significant difference between both groups when evaluated visually ($p = 0.772$).

Conclusion: Despite the presence of significant statistical difference in color change when measuring it by the digital colorimeter, there was no significant statistical change in the color of the specimens when visually evaluated.Thus, we can use either kind of these two resin cements according to the indications of the clinical case.

Keywords: Resin Cement, Digital Colorimeter, Tertiary Amines.

مقدمة

إن أكبر تحدي ممكن أن يواجه طبيب الأسنان هو تأمين ترميمات بمنظر طبيعي، وتحقيق الانسجام اللوني مع الأسنان الطبيعية بسبب الميزات البصرية المعقدة للأسنان. ومع تطور الخزف السني الخالي من المعدن أصبح استخدامه أكثر شيوعا" لخواصه التجميلية العالية وصفاته الضوئية المشابهة للأسنان[1].

ويعتبر خزف IPS e.max press الأكثر شيوعا" لأنه يؤمن هذه المتطلبات حتى عند إستعماله بثخانات رقيقة جدا"[2]. إلا أنه يصعب التنبؤ باللون الناتج للترميمات الخزفية بسبب وجود عدة متغيرات تؤثر في اللون النهائي للترميمات، تتضمن لون الدعامة ولون اسمنت الإلصاق وثخانته ونوعه ، وثخانة الخزف ونوعه، وعدد مرات الطبخ[3، 4].

إلا أن لون ومظهر الأسنان يُعتبر ظاهرة معقدة تتدخل فيها العديد من العوامل كالشفوفية، الظلالية، تشتت الضوء بالإضافة إلى عين ودماغ الفاحص، لذا تعد عملية التشابه اللوني بين لون الترميم النهائي واللون المختار من أكثر المهمات صعوبة في طب الأسنان خاصة إذا كان الترميم من نوع الخزف الكامل، حيث تتم عملية أخذ لون السن إما بتقدير اللون بالنظر بمساعدة دليل الألوان أو حديثاً بإستخدام أجهزة قياس اللون الإلكترونية[5].

ديمومة التعويض من الناحية الجمالية تعتمد بشكل كبير على الثبات اللوني لمادة الإلصاق[6، 7]، فإسمنت الإلصاق يلعب دور كبير بالشكل التجميلي النهائي والذي يسمح بالتشابه اللوني للتعويض النهائي مع الأسنان المجاورة[8]، لذلك فإن التغيرات اللونية للإسمنت ستؤثر على اللون النهائي للتعويض وبالتالي فشل في المعالجة[9].

الإسمنتات المستخدمة لإلصاق التعويضات الخزفية الكاملة قد تكون ضوئية التصلب المستخدمة في التعويضات ذات الثخانات الرقيقة، أو ثنائية التصلب المستخدمة في التعويضات ذات الثخانات الكبيرة، أو ذات المدخل الصعب فهي تتماثر في أماكن قد لا يصل إليها ضوء جهاز التصليب[10]، ولكن أثبتت الدراسات المخبرية أن الإسمنتات ثنائية التصلب تتعرض للتغير اللوني بشكل كبير بسبب إحتوائها على مادة ثلاثي الأمين العطرية[11، 12].

تم تصنيع إسمنت راتنجي من شركة (Ivoclar Vivadent) ثنائي التصلب لكن إستبدلت مادة ثلاثي الأمين بمادة Ivocerin إدعت الشركة المصنعة أنها لا تسبب تغيرات لونية. ومن هنا أتت فكرة اختبار التغير اللوني للإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب والإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين مع نظام الخزف الكامل IPS e.max press .

الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث الى مقارنة التغير اللوني لنظام الخزف الكامل IPS e.max press

بإستخدام جهاز كاشف اللون الإلكتروني Vita Easyshade الجيل الرابع، والتقييم البصري عند الصاقه بنوعين مختلفين من الإسمنتات الراتنجية، وهي إسمنت راتنجي ضوئي التصلب وإسمنت راتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين من شركة Ivoclar Vivadent.

المواد والطرق:

تألفت عينة البحث من 22 قرص خزفي كامل من نظام الخزف®IPS e.max بثخانة 0.5 ملم وقطر 8 ملم وبلون A1، موزع عشوائيا" إلى مجموعتين تبعا" لنوع الإسمنت الراتنجي المستخدم بالإلصاق، قمنا بإلصاق الخزف على أقراص بلاستيكية من مادة (acetalpolyoxymethylene) بقطر 15 ملم وثخانة 5 ملم، وهي مادة بيضاء وتحافظ على لونها وشكلها وهذا من شروط دراسة اللون تبعاً للجمعية العالمية(ISO 1749) .

- المجموعة الأولى: تتألف من 11 قرص ملصق بإسمنت راتنجي ثنائي التصلب (Ivoclar Variolink Esthetic (shade: warm 12%.
- المجموعة الثانية: تتألف من 11 قرص ملصق بإسمنت راتنجي ضوئي التصلب (Ivoclar Variolink N (shade:white.

الاجراءات:

نقوم بإلصاق الأقراص الخزفية على أقراص polyoxymethylene وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة لمواد الإلصاق بإستخدام الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين للمجموعة الأولى (الصورة رقم 2)، والإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب للمجموعة الثانية (الصورة رقم 1). ونستعمل طريق Ghavam [13] لالصاق العينات وذلك لضمان توحيد سماكة الاسمنت الراتنجي في جميع العينات، فنقوم بوضع القرص الخزفي فوق القرص البلاستيكي على الميزان الإلكتروني،

ونطبق ضغطاً على مركز القرص الخزفي حتى يشير مؤشر الميزان الى 2.5 كلغ، ثم نصُلِّب على الحواف مدة 3–4 ثوان ثم نزيل الزوائد بوساطة رأس مسبر مع استمرار الضغط، ثم نقوم بالتصليب النهائي مدة 20 ثانية على مركز القرص بعد إزالة الضغط.

الصورة رقم[14]: الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب Ivoclar Variolink N (shade:white)

الصورة رقم(2): الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين Ivoclar Variolink Esthetic (shade: warm 12%)

الصورة رقم(3): العينات المؤلفة من قرص خزفي ملصق على المادة البلاستيكية

- نقوم بقياس اللون بواسطة جهاز الكشف اللوني من شركة فيتا قبل غمر العينات بالمحاليل الملونة وبعد غمرها في الماء المقطر بدرجة حرارة 37 درجة مئوية مدة 24 ساعة لتصبح رطبة.

وتسجيل النتائج ضمن جداول خاصة.

تطبيق إختبار التلوين على العينات:

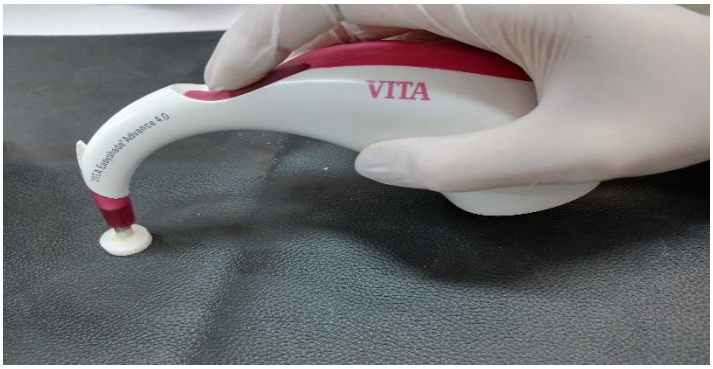
تُحضَّر محاليل الغمر كما يأتي:

- المحلول الأول: حُضِّر بإضافة 3 ظروف من الشاي الى 500 مل من الماء المقطر عند الغليان وتركه ليبرد.

- المحلول الثاني: حُضِّر بإضافة 20 غراماً من القهوة سريعة التحضير إلى 500 مل من الماء المقطر عند الغليان ثم تُرِك ليبرد.
- وُضِعت العينات قبل الغمر في الماء المقطر بدرجة حرارة 37 درجة مئوية مدة 24 ساعة لتصبح رطبة.
- قمنا بغمر 20 قرصاً في محلول الشاي مدة ربع ساعة ضمن درجة حرارة 37 درجة مئوية، ثم تزال العينات وتُغمر بعد ذلك في محلول القهوة مدة ربع ساعة ضمن درجة حرارة 37 درجة مئوية. ثم نغمر العينات في محلول الماء المقطر ونضعها في المحم المائي مدة 24 ساعة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية. وتُكرر هذه العملية مدة أسبوع مع الاهتمام بضرورة تغيير المحاليل يومياً.
- أما العينات الشاهدة فنغمرها في محلول الماء المقطر مدة أسبوع أيضاً في درجة حرارة 37 درجة مئوية في المحم المائي مع الاهتمام بضرورة تغيير الماء المقطر يومياً.
- بعد انقضاء مدة الغمر غُسِلت الأقراص المغمورة بالمحاليل الملونة بتيار من الهواء والماء بوساطة فرشاة أسنان، وقمنا بإعادة إجراء القياسات اللونية بالطريقة المذكورة سابقاً، وتسجيل النتائج في جداول خاصة لحساب التغير اللوني وتطبيق الاختبارات الإحصائية اللازمة.

أما العينة الباقية من كل مجموعة تكون عينات شاهدة لقياس الفروق اللونية بالرؤية من قبل لجنة مؤلفة من ثلاث سيدات سليمات النظر، وقد اخترناهن طبيبات مختصات من قسم تعويضات الأسنان الثابتة لضمان خبرتهم ومعرفتهم بالتغيرات اللونية، لنرى إن كان التغير اللوني مقبولاً أو ملاحظاً سريرياً.

- نقوم بقياس لون العينات بعد تلوينها بواسطة جهاز الكشف الإلكتروني Vita Easyshade الجيل الرابع من شركة فيتا كما هو موضح بالصورة رقم 4، ونسجل النتائج ضمن جداول خاصة.



الصورة رقم[15]: قياس لون احدى العينات بجهاز الكاشف اللوني الإلكتروني من شركة فيتا، الجيل الرابع

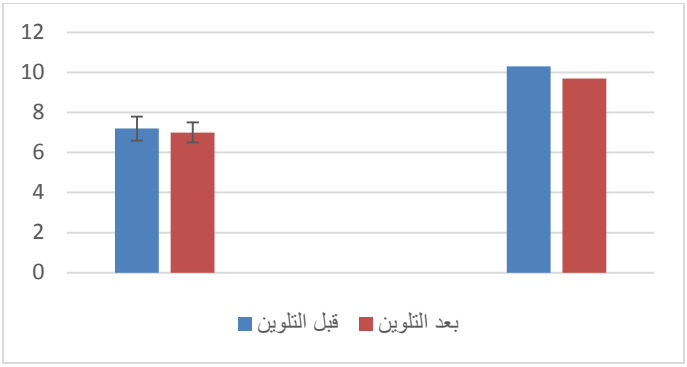
النتائج:

أولًا: تأثير نوع الإسمنت الراتنجي والتلوين على التغير اللوني النهائي ΔE للأقراص الخزفية عن اللون A1:

تراوح التغير اللوني للخزف الملصق بالإسمنت الراتنجي Esthetic قبل التلوين 6.4 – 8.1 بمتوسط حسابي 7.2 وبعد التلوين بين 6.4 – 7.9 بمتوسط حسابي 7. وتراوح التغير اللوني للخزف الملصق بالإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب قبل التلوين 9.4– 11.5 بمتوسط حسابي 10.3 وبعد التلوين بين 9– 10.9 بمتوسط حسابي 9.7.

نوع الإسمنت الراتنجي	التلوين	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
						الحد الأدنى	الحد الأعلى
Esthetic	قبل	7.2	0.6	6.4	8.1	6.7	7.6
	بعد	7.0	0.5	6.4	7.9	6.6	7.4
ضوئي التصلب	قبل	10.3	0.6	9.4	11.5	9.9	10.7
	بعد	9.7	0.6	9.0	10.9	9.3	10.1

جدول رقم [14] الإحصاء الوصفي لقيمة التغير اللوني ΔE عن اللون A1 حسب نوع الإسمنت الراتنجي قبل وبعد التلوين



ضوئي التصلب

esthetic

مخطط رقم [14] المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقيمة التغير اللوني ΔE عن اللون A1 حسب نوع الإسمنت الراتنجي قبل وبعد التلوين

1) التفاعل الثنائي (2-way interaction):

استُخدم اختبار تحليل التباين الثنائي المختلط (2-way Mixed ANOVA) لدراسة تأثير نوع الإسمنت الراتنجي والتلوين على التغير اللوني النهائي للتاج الخزفي عن اللون A1. وأظهر الاختبار وجود تفاعل ثنائي جوهري إحصائيًا بين لون الإسمنت الراتنجي والتلوين (p = 0.003).

	F	p
لون الإسمنت الراتنجي * التلوين	7.267	0.003

جدول رقم (2) اختبار تحليل التباين الثنائي لدراسة تأثير ثخانة الخزف ولون الدعامة على التغير اللوني النهائي ΔE للتاج الخزفي عن اللون A1

1) التأثير الرئيسي البسيط (Simple main effect) للون الإسمنت الراتنجي:

تُقبل الجوهرية الإحصائية عندما تكون قيمة $p < 0.017$ عند اختبار التأثير الرئيسي البسيط للون الإسمنت الراتنجي. القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ما لم يتم ذكر غير ذلك.

قبل التلوين، ازداد التغير اللوني من مجموعة الإسمنت الراتنجي Esthetic (7.2 ± 0.6) إلى الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب (10.3 ± 0.6)، وكان هناك فرق جوهري إحصائيًا بين المجموعات ($p < 0.0005$). وأظهرت المقارنات الثنائية بطريقة Tuckey أن التغير اللوني مع الإسمنت الراتنجي Esthetic كان أقل بشكل جوهري إحصائيًا عن الإسمنت ضوئي التصلب بمقدار 3.1 ($p < 0.0005$).

وبعد التلوين، ازداد التغير اللوني من مجموعة الإسمنت الراتنجي Esthetic (7 ± 0.5) إلى الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب (9.7 ± 0.6)، وكان هناك فرق جوهري إحصائيًا بين المجموعات ($p < 0.0005$). وأظهرت المقارنات الثنائية بطريقة Tuckey أن التغير اللوني مع الإسمنت الراتنجي Esthetic كان أقل بشكل جوهري إحصائيًا عن الإسمنت ضوئي التصلب بمقدار 2.7 ($p < 0.0005$).

	Esthetic	ضوئي التصلب	P
قبل التلوين	0.6±7.2	0.6±10.3	0.000
بعد التلوين	0.5±7	0.6±9.7	0.000

جدول رقم (3) المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري للتغير اللوني مع التأثير الرئيس البسيط لنوع الإسمنت الراتنجي

2) التأثير الرئيسي البسيط (Simple main effect) للتلوين:

تُقبل الجوهرية الإحصائية عندما تكون قيمة $p < 0.017$ عند اختبار التأثير الرئيسي البسيط للون الإسمنت الراتنجي. القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ما لم يتم ذكر غير ذلك.

مع **الإسمنت الراتنجي Esthetic**، كان التغير اللوني قبل التلوين (7.2 ± 0.6) أكبر منه بعد التلوين (7 ± 0.5) بمقدار 0.2 دون أن يكون هذا الفارق جوهري إحصائيًا ($p = 0.529$).

ومع **الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب**، كان التغير اللوني قبل التلوين (10.3 ± 0.6) أكبر منه بفارق جوهري إحصائيًا بعد التلوين (9.7 ± 0.6) بمقدار 0.6 ($p < 0.0005$).

الإسمنت الراتنجي	قبل التلوين	بعد التلوين	متوسط الفرق	p	مجال الثقة 95% للفرق	
					الأدنى	الأعلى
Esthetic	0.6±7.2	0.5±7	0.2	0.529	−0.4	0.7
ضوئي التصلب	0.6±10.3	0.6±9.7	0.6	0.000	0.4	0.9

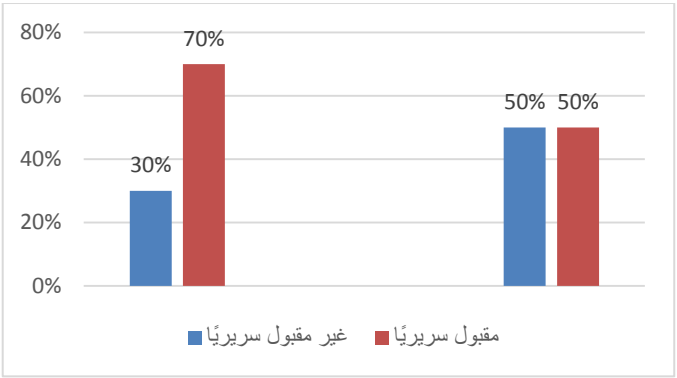
جدول رقم[15] المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري للتغير اللوني مع التأثير الرئيس البسيط للتلوين

ثانيًا: مقارنة تغير اللون بالرؤية المباشرة بعد التلوين:

حصلت 70% من عينات مجموعة Esthetic على تقييم بأنها مقبولة سريريًا في حين كانت النسبة 50% في مجموعة الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب. استخدم اختبار فيشر الدقيق لدراسة دلالة الاختلاف في نسبة القبول السريري للتغير اللوني بعد التلوين بين مجموعان الدراسة ، ولم يظهر الاختبار وجود فرق جوهري إحصائيًا بين المجموعات (p = 0.772).

التغير اللوني		ضوئي التصلب	P	
غير مقبول سريريًا	التكرار	3	5	0.722
	%	30%	50%	
مقبول سريريًا	التكرار	7	5	
	%	70%	50%	
المجموع	التكرار	10	10	
	%	100%	100%	

جدول رقم[15] التكرارات والنسب المئوية للقبول السريري للتغير اللوني بعد التلوين مقارنة مع العينة الشاهدة



ضوئي الصلب

esthetic

مخطط رقم(2) النسب المئوية للقبول السريري للتغير اللوني بعد التلوين مقارنة مع العينة الشاهدة

المناقشة:

- لقد إستخدمنا الطريقة الرقمية لمعايرة اللون لأنها دقيقة جدا" وقابلة للتكرار وهذا ما تحدث عنه Paul وزملاؤه عام 2002 في دراستهم [16]، وتم اختيار جهاز فيتا لدقته العالية ولخواصه المميزة في حساب التغير اللوني بشكل مباشر دون الحاجة

الى إدخال قيم CIE ضمن معادلات التغير اللوني، وهذا ما تكلم عنه Dozic في دراسته عام 2007 [17].

- قمنا باعتماد طريقة غمر العينات بالمحاليل الملونة لتقييم الثبات اللوني قبل وبعد الغمر تبعاً لدراسة Park عام 2010 [18].

- اتفقنا مع Ghavam وزملائه عام 2010 [13] إذ تحدثوا عن إمكانية التغير اللوني للإسمنت مع مرور الوقت، وبأنه يصبح أكثر ظلالية. ومِن ثَمَّ تتأثر الأوجه الخزفية بالإسمنت المستخدم في إلصاقها، وهذا ما توصلنا اليه في دراستنا، ومن الجدير بالذكر اننا تشابهنا مع هذه الدراسة بنوع الاسمنت الراتنجي المستخدم وهو Variolink.

- اتفقنا مع دراسة Kilinc وزملاؤه عام 2011 [11] ، الذي قارن بين أنواع الإسمنتات الراتنجية ضوئية وثنائية التصلب وتأثيرها على اللون النهائي للتعويضات الخزفية الكاملة. وكانت النتيجة أن جميع الأنواع أبدت بعض التغييرات اللونية، وفي دراستنا أظهرت المجموعات الملصقة بالإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب تغيرات لونية.

- إتفقنا في هذه الدراسة مع Almeida وزملاؤه عام 2015 [19]، حيث تأثر لون الوجوه الخزفية الملصقة على أسنان بقرية بنوع الإسمنت الراتنجي المستخدم في

الإلصاق. لكن اختلفنا مع دراسته من ناحية التغير اللوني الحاصل على المجموعة الملصقة بإسمنت راتنجي ضوئي التصلب. ففي دراستنا كان هنالك تغير لوني، أما في دراسة Almeida فلم يكن هناك أي تغير لوني في العينات الملصقة بإسمنت راتنجي ضوئي التصلب. وقد يعود ذلك الى الإختلاف بنوع القاعدة الملصق عليها العينات الخزفية بالإضافة الى الاختلاف بنوع الإسمنت التجاري الذي استخدمه Almeida الا وهو Rely X veneer من شركة 3M.

- اختلفنا مع Ural وزملاؤه عام 2016 [12] في دراستهم التي اختبرت التغيرات اللونية لأقراص السيراميك الملصقة بإسمنتات راتنجية ضوئية التصلب، ثنائية التصلب، ثنائية التصلب بمحتوى منخفض من الأمين. وأتت هذه الدراسة كدلالة على الدور الكبير الذي يلعبه نمط التماثر للإسمنتات الراتنجية على اللون النهائي للتعويض الخزفي. وكانت النتيجة أن التغيرات اللونية لوحظت في المجموعات الملصقة بالإسمنتات الراتنجية ثنائية التصلب، وبدرجة أقل في المجموعات الملصقة بإسمنتات راتنجية ثنائية التصلب ذات محتوى منخفض من الأمين. أما المجموعات الملصقة بإسمنتات راتنجية ضوئية التصلب فلم تظهر إختلافات لونية ذات دلالة سريرية. أما في دراستنا فقد أظهرت العينات الملصقة بإسمنت راتنجي ضوئي التصلب تغيرات لونية ملحوظة أكثر من العينات الملصقة بإسمنت راتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين. وقد يعود ذلك إلى أن الإسمنت المستخدم في دراسة Ural هو إسمنت ثنائي التصلب منخفض المحتوى الأميني، أما الإسمنت المستخدم في دراستنا فهو خالي من الأمين، ونستنتج أن المحتوى الأميني قد أثر على التغير اللوني في هذه التعويضات.

- اتفقنا مع Alkurt وزملاؤه عام 2018 [20] الذي قيم التغير اللوني الحاصل على الوجوه التجميلية مختلفة الثخانات (0.5، 0.7، 1 ملم) عند إلصاقها بخمسة أنواع مختلفة من الإسمنتات الراتنجية ضوئية وثنائية التصلب. ووجدوا أن تغير نوع الإسمنت الراتنجي وسماكة الأقراص قد أثر على اللون النهائي للوجوه التجميلية، وظهرت قيم التغير اللوني ΔE انخفاضا" واضحا" في الإسمنتات الراتنجية الحاوية على بيروكسيد البنزويل. أما الإسمنتات الراتنجية الخالية من زمرة الأمين، أو الحاوية بدرجة بسيطة على الأمين، أو الخالية من بيروكسيد البنزويل أظهرت نتائج أفضل بالثبات اللوني، وهذا ما ظهر في دراستنا، حيث أظهر الاسمنت الراتنجي الخالي من الأمين نتائج أفضل من الاسمنت الراتنجي ضوئي التصلب بما يخص التغير اللوني.

- اختلفنا مع Elkomy وزملاؤه عام 2019 [21] الذي درس الفرق بين الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب والإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من زمرة الأمين في التأثير على اللون النهائي لل Emax CAD بعد إلصاقها على أسنان حقيقية. ولم تظهر نتائج هذه الدراسة أي فرق جوهري في اللون النهائي للعينات المدروسة. أما في دراستنا فكان هناك فروق جوهرية بين المجموعتين، وقد يعود ذلك الى الإختلاف بنوعية التعويض الخزفي المستخدم في الدراستين بالإضافة اللى الاختلاف بنوع الاسمنت التجاري، حيث ان استعمال خزف ال Emax CAD والاسمنتات من نوع Bisco و Nexus قد يعطينا نتائج مختلفة وأرقام مغايرة عن التي ظهرت لدينا.

الاستنتاجات:

كان هناك تغير لوني في كلا المجموعات الملصقة بالإسمنتات الراتنجية بعد تعريضها للتلوين. وقد ظهر التغير اللوني بشكل أكبر في المجموعة الملصقة بإسمنت راتنجي ضوئي التصلب عن المجموعة الملصقة بإسمنت راتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين بفروق دالة إحصائيا".

لكن لم يكن هذا التغير واضح سريريا" عند التقييم البصري، مما يسمح لنا بإستخدام كلا النوعين حسب إستطباب الحالة، فالإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب نستخدمه بالتعويضات ذات الثخانات الرقيقة، أما الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب الخالي من الأمين قد نستعمله بالتعويضات الخزفية ذات الثخانات الأعلى من 0.5 أو ذات المدخل الصعب فهي تتماثر في أماكن قد لا يصل إليها ضوء جهاز التصليب.

References:

.1 Hyung- In Yoon DDS, P.P.J.S.D., MMSc Sharon Jin DMD, MMSc Hawazin Elani DMD, MMSc, PhD Sang J. Lee DMD, MMSc, *Fracture Resistance of CAD/CAM- Fabricated Lithium Disilicate MOD Inlays and Onlays with Various Cavity Preparation Designs.* Journal of Prosthodontics, 2018 March13

.2 Conrad, H.J., W.J. Seong, and I.J. Pesun, *Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review.* J Prosthet Dent, 2007. **98**(5): p. 389-404.

.3 BACHHAV, V.C.A., M. A., *The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of a zirconium oxide*

based all ceramic system fabricated using CAD/CAM technology. J Adv Prosthodont, 2011(3): p. 57_62.

.4 Dong-Dong, Q., et al., *[Effect of repeated sintering on the color and translucency of dental lithium disilicate-based glass ceramic].* Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi, 2015. **33**(1): p. 50-3.

.5 Joiner, A., *Tooth colour: a review of the literature.* J Dent, 2004. **32 Suppl 1**: p. 3-12.

.6 Lu, H. and J.M. Powers, *Color stability of resin cements after accelerated aging.* Am J Dent, 2004. **17**(5): p. 354-8.

.7 Turgut, S. and B. Bagis, *Colour stability of laminate veneers: an in vitro study.* J Dent, 2011. **39 Suppl 3**: p. e57-64.

.8 Perroni, A.P., et al., *Influence of light-cured luting agents and associated factors on the color of ceramic laminate veneers: A systematic review of in vitro studies.* Dent Mater, 2018. **34**(11): p. 1610-1624.

.9 Archegas, L.R., et al., *Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing.* J Dent, 2011. **39**(11): p. 804-10.

.10 Haddad, M.F., E.P. Rocha, and W.G. Assuncao, *Cementation of prosthetic restorations: from conventional cementation to dental bonding concept.* J Craniofac Surg, 2011. **22**(3): p. 952-8.

.11 Kilinc, E., et al., *Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics.* J Dent, 2011. **39 Suppl 1**: p. e30-6.

.12 Ural, C., et al., *The effect of amine-free initiator system and the polymerization type on color stability of resin cements.* J Oral Sci, 2016. **58**(2): p. 157-61.

.13 Ghavam, M., M. Amani-Tehran, and M. Saffarpour, *Effect of accelerated aging on the color and opacity of resin cements.* Oper Dent, 2010. **35**(6): p. 605-9.

.14 McGinnis, R., et al., *Haplotype-based search for SNPs associated with differential type 1 diabetes risk among chromosomes carrying a specific HLA DRB1-DQA1-DQB1 haplotype.* Diabetes Obes Metab, 2009. **11 Suppl 1**: p. 8-16.

.15 Schiff, E.R., et al., *Adefovir dipivoxil therapy for lamivudine-resistant hepatitis B in pre- and post-liver transplantation patients.* Hepatology, 2003. **38**(6): p. 1419-27.

.16 Paul, S., et al., *Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth.* J Dent Res, 2002. **81**(8): p. 578-82.

.17 Dozic A, K.C., El-Zohairy A, Feilzer AJ and khashayar G. , *Performance of five commercially available tooth colour-measuring devices.* J Prosthodont, 2007. **16(2)93-100**.

.18 Park, J.K., et al., *Effect of staining solutions on discoloration of resin nanocomposites.* Am J Dent, 2010. **23**(1): p. 39-42.

.19 Almeida, J.R., et al., *Resin-based luting agents and color stability of bonded ceramic veneers.* J Prosthet Dent, 2015. **114**(2): p. 272-7.

.20 Duymus, M.A.a.Z.Y., *Comparison to Color Stability Between Amine with Benzoyl Peroxide Includes Resin Cement and Amine-reduced, Amine-free, Lacking of Benzoyl Peroxide Resin Cements After Thermocycle.* Journal of Advanced Oral Research 2018. **9(1-2) 24-30**

.21 Taymour, M.E.J.E.-g.M., *Color stability of emax CAD laminate Veneers cemented with light cure versus dual cure amine free adhesive resin cement* Egyptian Dental Journal, 2019. **65**(2).