تأثير لون إسمنت الإلصاق في اللون النهائي لنظام الخزف الكامل الزجاجي IPS e.max® (دراسة مخبرية)

إعداد طالب الماجستير
فراس كركوكي*

إشراف الأستاذ المساعد الدكتور
إياد سويد**

الملخص

خلفية البحث وهدفه: إن الحصول على التطابق اللوني النهائي مع الأسنان الطبيعية عند الترميم بالخزف الكامل الزجاجي صعب التحقيق في أغلب الأحيان، ولكنه مهم جداً لنجاح هذا النوع من الترميمات تجميلياً. هدف هذا البحث إلى تقييم تأثير لون إسمنت الإلصاق في اللون النهائي للتاج المصنوع من الخزف الكامل الزجاجي لنظام IPS e.max.

مواد البحث وطرائقه: تألفت عينة البحث من 30 تاجاً (نظام IPS e.max) وثنيتين بشريتين علويتين قُلعت حديثاً (الأولى بلون قريب من A3 والثانية بلون قريب من B1)، حضرت الثنايا لتستخدم كقاعدة لونية للتيجان المصنعة، وزعت العينة الخزفية إلى مجموعتين متساويتين، المجموعة (1) صنعت بلون A3 ، والمجموعة (2) صنعت بلون B1. استخدمت مادة تجربة لون الإسمنت الراتنجي من نوع Variolink II Try-in بلون A3 على كامل تيجان المجموعتين بوجود القاعدة اللونية الخاصة بكل مجموعة، سُجلت إحداثيات اللون L*a*b* قبل التطبيق وبعده باستخدام جهاز كاشف لون إلكتروني Vita Easyshade. طبق للدراسة الإحصائية اختبار T ستيودنت للعينة الوحيدة P<0.05.

النتائج: إن متوسط التغير اللوني بتأثير لون إسمنت الإلصاق كان أكبر من القيمة المعيارية في كلتا المجموعتين المدروستين لعينة البحث (P <0.05).

الاستنتاج: يتأثر لون التاج الخزفي الكامل الزجاجي لنظام IPS e.max بلون إسمنت الإلصاق بدرجة أكبر من الحدود المقبولة سريرياً.

* قسم التعويضات الثابتة- كلية طب الأسنان- جامعة دمشق.

** أستاذ- قسم التعويضات الثابتة- كلية طب الأسنان- جامعة دمشق.

Effect of Cement Color on The Final Color of All Glass Ceramic System IPS e.max® (In vitro study)

Feras Karkouki* **Iyad Swaid****

Abstract

Background & Objective: Usually, it's hard to reach the final color identity with normal teeth when using full glass ceramic, but this matter is very important for the cosmetic successful of these restorations. This in vitro study evaluated the effect of cement color on the final color of full crown glass ceramic of system IPS e.max.

Materials & Methods: The sample consists of 30 crowns (IPS e.max system) and two human recently extracted upper central incisors (first one is about A3, and the second is about B1), the teeth were prepared and used as a background color. The ceramic sample was divided into two equal groups; group (1) was fabricated in color A3, and group (2) in color B1. The resin cement color Try in material of type Variolink II Try-in was used in color A3 with all the crowns in the two groups with the appropriate background color. Color coordinates L*a*b* were recorded before and after the application by using electrical shade matching device Vita Easyshade. T-student analyze was used for statistics study.

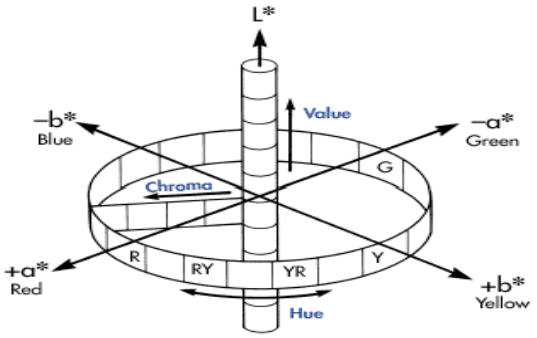
Results: The resultant color change's mean by the effect of cement color was higher than the criterion value in the two groups of the sample (P <0.05).

Conclusions: Full glass crown ceramic of system IPS e.max is affected by the cement color more than the clinical acceptable limits.

* Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Damascus University.
** Ass. Prof. Chief of Department of Fixed Prosthodontics – Faculty of Dental Medicine – Damascus University.

مقدمة:

تعدُّ عملية التطابق اللوني بين لون الترميم النهائي واللون المختار من أكثر المهمات صعوبة في طب الأسنان، خاصة إذا كان الترميم من نوع الخزف الكامل، تتم عملية أخذ لون السن بعدة طرائق كتقدير اللون بالنظر بمساعدة دليل الألوان، أو حديثاً باستخدام أجهزة قياس اللون الإلكترونية [1]، ويعدُّ استخدام هذا النوع من الأجهزة أكثر سهولة وموضوعية من استخدام الطريقة التقليدية (الاختيار البصري) في عملية الانتقاء اللوني، كما تعطي مدى واسعاً من التفاصيل اللونية وسريعة النتيجة [2]. تبدأ الخواص الرئيسية للون من اللون الأساسي Hue وهو درجة اللون بحد ذاته، ويُحدد بواسطة طول موجة الضوء، أمَّا الخاصية الثانية فهي كثافة اللون Chroma، أي كثافة وتركيز اللون الأساسي، حيث تزيد الكثافة اللونية بزيادة ثخانة المادة [3،4]، والخاصية الثالثة هي إشراق اللون Value التي نميز فيها اللون الفاتح عن اللون الداكن أي بعد المادة عن مصدر الضوء، فكلما كانت أقرب تكون أفتح، كانت أبعد فإنها ستبدو أغمق[5]. يستخدم نظام اللون CIE L*a*b* حديثاً بشكل واسع في البحوث المتعلقة بالألوان في مختلف المجالات العلمية، إذْ تتمثل قوة هذا النظام في قدرته على التفسير العلمي لتغيرات اللون تبعاً للمسافة عبر فضاء اللون، ويعتمد على ثلاث إحداثيات هي L* ،a* و b* ، فالرمز L* يمثل إشراق اللون Value ويراوح بين (L=0) أسود و(L=100) أبيض، أمَّا a* و b* فتمثل الخواص اللونية (Chromatic) للون أي Hue و Chroma إذْ a* تقيس درجة الأحمر a > 0 أو الأخضر a < 0 أمَّا b* فتقيس درجة الأصفر b > 0، أو الأزرق b < 0 [6،7].



شكل رقم (1): رسم تخطيطي لنظام اللون ثلاثي الأبعاد CIE L*a*b*.

يدل المصطلح ΔE عن تغير اللون في فضاء الألوان ويُحسب كالآتي[8]:

$\Delta E = [(\Delta a^*)2 + (\Delta b^*)2 + (\Delta L^*)2]1/2$ إذْ إنَّ ΔL*, Δa*, Δb* تمثل التغير في إحداثيات اللون، يراوح التغير اللوني المقبول به في الترميمات السنية بين 2,6 - 3,7 [9،10].

تُستخدم في العيادات السنية أنواع مختلفة من الخزف الكامل، ويمكن تصنيفها حسب المرحلة الزجاجية إلى زمرة أولى هي عبارة عن خزف مع مرحلة زجاجية الذي يقسم إلى خزف زجاجي Glass Ceramic وخزف مرتشح بالزجاج Glass Infiltrated Ceramic، وزمرة ثانية وهي خزف دون مرحلة زجاجية الذي يسمى الخزف الأكسيدي Oxide Ceramic عالي القوة [11]. يختلف المظهر التجميلي للخزف الكامل من نظام إلى آخر، ويجب أخذ ذلك بالحسبان عند اختيار النظام المراد استخدامه [12]. يجب أن تعطي هذه الترميمات لوناً أقرب مايمكن من لون السن الطبيعي، وذلك للحصول على ترميم مطابق للمتطلبات الجمالية ورغبة المريض [13]. يملك الخزف الزجاجي محتوىً عالياً من الزجاج لذا يكون تجميلياً بشكل كبير، هذا النوع هو الأفضل في تقليد الخواص البصرية للميناء والعاج الطبيعين [11]. يمكن أن تصنع هذه الترميمات بحيث تقلد بنية السن الطبيعي بدقة من حيث اللون، وطبيعة

السطح والشفوفية، فالترميمات الخزفية الكاملة المصنوعة بشكل جيد صعبة التفريق عن الأسنان الطبيعية [14]، ولكن قد يكون من الصعب تحقيق التطابق اللوني النهائي عند استخدام ترميمات الخزف الكامل الزجاجي، فمن الممكن أن يُعطي المخبري هذا النوع من الترميم بلون معين مماثل للون الأسنان الطبيعية ولكن عند إلصاقه فإن اللون النهائي سيختلف، وبعد قراءة دقيقة للأدب الطبي خلصنا إلى الاستنتاج بأن اللون النهائي للترميم هو نتيجة عدة عوامل مجتمعة وليس فقط لون الترميم، وهي: اللون الأساسي للسن، ولون الخزف وكمية الظلالية المضافة، ولون وظلالية الإسمنت[15]

هدف البحث: هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير لون إسمنت الإلصاق في اللون النهائي للتاج المصنوع من الخزف الكامل الزجاجي لنظام IPS e.max.

المواد والطرائق:

عينة البحث: تتألف عينة البحث من 30 تاجاً خزفياً كاملاً من الخزف الزجاجي نظام IPS e.max Press، وثنيتين علويتين مقلوعتين لأسباب لثوية وتيجانها سليمة، نظفت الثنيتين بعد قلعهما مباشرة ًتنظيفاً أولياً بواسطة أدوات التقليح، وطبقت عليها الفراشي السنية مع معجون التقليح ثم حفظت بمحلول الكلورامين T(0.1)، كان لون هاتين الثنيتن كالآتي: واحدة بلون قريب من اللون A3 (الدعامة 1)، والأخرى بلون قريب من اللون B1 (الدعامة 2)، وذلك مقارنة بدليل الألوان Vita Classic Shade Guide، استخدمت هاتان الثنيتان كقاعدة لونية ثابتة (دعامة محضرة) تحت عينة التيجان الخزفية.

تحضير الدعامات وأخذ الطبعة: ثبتت الثنايا كل ثنية في مثال فرازاكو علوي باستخدام الإكريل البارد، وحضرت الدعامتان السابقتان بواسطة قبضة توربينية عالية السرعة باستخدام سنابل التحضير الماسية لاستقبال تاج خزفي كامل مقبول تجميلياً، كانت سماكة التحضير حوالي 1.5 مم وأكثر قليلاً بالنسبة إلى الحد القاطع، اعتمدنا طريقة ميازيب الدلالة لنؤمن من خلالها هذا التحضير [14،16]. بعد التحضير أخذت طبعة كاملة لمثالين الفرازاكو بواسطة مادة البولي فينيل سيلوكسان ذات الدقة العالية والمؤلفة من مطاط قاسٍ ومطاط رخو بطريقة المرحلة الواحدة (One Step)، صبت الطبعات بالجبس الحجري لنحصل على مثالين جبسيين للدعامتين.

تحضير العينة الخزفية: صنع 30 تاجاً خزفياً كاملاً من الخزف الزجاجي لنظام IPS e.max Press حسب تعليمات الشركة المصنعة بطريقة (Layering technique) بلونين كالأتي:15 تاجاً خزفياً كاملاً بلون A3 (المصبوبات الخزفية Ingots MO2) وهي المجموعة (1)، و15 تاجاً خزفياً كاملاً بلونB1 (المصبوبات الخزفية Ingots MO1) وهي المجموعة (2). وضعت التيجان المصنعة في علب صغيرة مرقمة، صُنعت التيجان السابقة بسماكات تساوي تقريباً 1مم عند العنق، 1,5 مم في المنتصف و2 مم عند الحد القاطع، مع الانتباه بأن تكون ثخانة القلب المحقون وثخانة طبقات الخزف المتتالية للتيجان المصنعة بسماكات متساوية- قدر الإمكان- باستخدام مقياس الثخانة، ولم تستخدم أي ملونات خارجية.

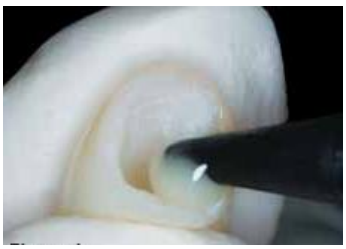
الفحص اللوني الإلكتروني قبل تطبيق مادة تجربة لون الإسمنت الراتنجي: أجري البحث في قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان - جامعة دمشق خلال السنة الميلادية 2010، ثبت مثالين الفرازاكو والفك المقابل لهما في مثال اصطناعي لرأس إنسان بوجود ضوء النهار الطبيعي لخلق بيئة أقرب ما يمكن من الحالة السريرية الاعتيادية ووجود بيئة فموية مظلمة. أخذت إحداثيات اللون للتيجان المرقمة على دعاماتها، تيجان المجموعة (1) مع الدعامة (1)، وتيجان المجموعة (2) مع الدعامة (2)، باستخدام جهاز كاشف لوني إلكتروني Vita

Easyshade من نوع Spectrophotometer لشركة Vita Zahnfabrik، بالاعتماد على إحداثيات اللون L*، a* و b*.

شكل رقم (2): جهاز كاشف اللون إلكتروني Vita Easyshade لشركة Vita Zahnfabrik المستخدم في البحث.

الفحص اللوني الإلكتروني بعد تطبيق مادة تجربة لون الإسمنت الراتنجي:

طبقت مادة تجربة لون الإسمنت الراتنجي Variolink II Try-inبلون A3 بالحقن داخل كامل تيجان المجموعتين، ثم وضعت التيجان على دعاماتها وأخذت إحداثيات اللون التاج تلو الآخر بالترتيب حسب ترقيم التيجان بعد وضع التاج على دعامته، أُزيلت المادة اللونية عن الدعامة ومن التاج بالغسل بالماء الجاري بعد تجربة كل تاج وقبل تجربة التاج الذي يليه.



شكل رقم (3) و(4) : تطبيق مادة تجربة لون الإسمنت الراتنجي Variolink II Try-in داخل عينة البحث الخزفية وأخذ إحداثيات اللون باستخدام جهاز كاشف لوني إلكتروني.

شكل رقم (5): تفاصيل إحداثيات اللون التي يظهرها جهاز Easyshade المستخدم في البحث.

الدراسة الإحصائية:

تم استخدام اختبار T ستيودنت للعينة الوحيدة لدراسة دلالة الفروق بين القيمة المعيارية (2.6) المقبولة سريرياً10،9، ومتوسط التغير اللوني للمجموعات المدروسة عند مستوى ثقة 95%.

النتائج:

وصف عينة البحث: تألفت عينة الدراسة من 30 تاجاً خزفياً زجاجياً كاملاً مقسمة إلى مجموعتين متساويتين، المجموعة (1) بلون A3 (المصبوبات الخزفية Ingots MO2)، والمجموعة (2) بلون B1 (المصبوبات الخزفية Ingots MO1). توزعت عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة كما يأتي (جدول1):

جدول رقم (1): يبيّن توزع عينة البحث وفقاً لتغير المجموعة المدروسة

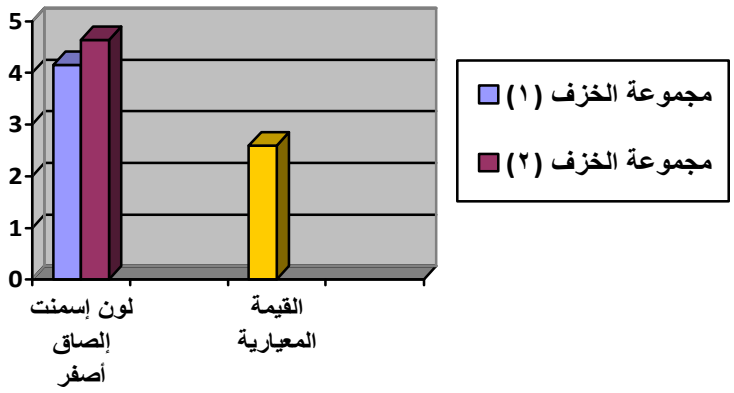
المجموعة المدروسة	عدد التيجان	النسبة المئوية
المجموعة (1)	15	50
المجموعة (2)	15	50
المجموع	30	100

دراسة التغير اللوني المحسوب من ناحية قبوله سريرياً وفقاً للمجموعات المدروسة:

لدراسة دلالة الفروق في متوسط التغير اللوني بين كل من مجموعتي الخزف والقيمة المعيارية (2.6) المقبولة سريرياً 10،9، أجري اختبار T ستودنت للعينة الوحيدة عند مستوى ثقة 95% (جدول 2 و3، مخطط بياني 1):

جدول رقم (2): يبّين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى للتغير اللوني في عينة البحث وفقاً للون التاج المستخدم.

المتغير المدروس	لون التاج المستخدم	عدد القطع	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
التغير اللوني ΔE	A3	15	4.16	0.564	0.145	3.2	4.75
	B1	15	4.64	0.403	0.104	4.1	5.41



مخطط بياني رقم (1): يمثل المتوسط الحسابي للتغير اللوني للمجموعة (1) والمجموعة (2) وفقاً للون التاج المستخدم مقارنة بالقيمة المعيارية.

جدول رقم (3): يبّين نتائج اختبار T ستودنت للعينة الوحيدة لدراسة دلالة الفروق بين القيمة المعيارية (2.6) ومتوسط التغير اللوني في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

لون الاسمنت	المجموعة الخزفية المدروسة	القيمة المعيارية = 2.6				
		قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسط الحسابي والقيمة المعيارية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
A3	A3 (1)	10.74	14	1.56	0.000	توجد فروق دالة
	B1 (2)	19.59	14	2.04	0.000	توجد فروق دالة

يلاحظ في الجدول أن قيمة مستوى الدلالة المحسوبة ($P<0.05$) مهما كانت المجموعة المدروسة، أي إنَّه عند مستوى ثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً بين القيمة المعيارية (2.6) والمتوسط الحسابي للتغير اللوني في عينة البحث مهما كانت المجموعة المدروسة، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق نستنتج أن اللتغير اللوني أكبر من القيمة المعيارية.

المناقشة:

استخدم في هذه الدراسة نظام الخزف الكامل الزجاجي IPS e.max المصنع بتقنية الضغط الحراري لما يتميز به

من ناحية جمالية ممتازة، حيث تبدي المادة الخزفية المستخدمة في هذا النظام شفوفية تماثل شفوفية الأسنان الطبيعية، ولا تظهر أية فروق ضوئية عن الأسنان الطبيعية عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية. كما تبدي درجات متفاوتة من اللمعان والتألق، وبذلك فهي تحقق نتائج تجميلية عالية جداً، تماثل تقريباً الأسنان الطبيعية [17،18]. قلدت المراحل السريرية نفسها عند صناعة الترميمات بالطريقة غير المباشر التي تتضمن عملية تحضير السن، وأخذ الطبعة، وصب الطبعة بالجبس، ومن ثم مراحل التصنيع الخاصة بالنظام المستخدم، وذلك لصنع 30 تاجاً بلونين A3 (15 تاج) وB1 (15 تاج). حيث يختلف اللون B1 عن اللون A3 بكونه أكثر إشراقاً وذا درجة وكثافة لونية أقل. راوحت قيمة إحداثيات اللون للمجموعة A3 قبل تطبيق مادة تجربة لون إسمنت الإلصاق بلون A3: *a بين 2.8 و4.3، *b بين 36.5 و41.8، *L بين 72.5 و77.5 وبعد تطبيق مادة تجربة لون إسمنت الإلصاق: *a بين 0.7 و2.8، *b بين 32.9 و38.6، *L بين 70.4 و75.8، والتغير اللوني ΔE راوح بين 3.2 و4.75. أمَّا المجموعة B1 فراوحت قيمة إحداثيات اللون قبل تطبيق مادة تجربة لون إسمنت الإلصاق كالأتي: *a بين 1.6- و0.8-، *b بين 20 و23.8، *L بين 82.5 و86.3 وبعد تطبيق مادة تجربة لون إسمنت الإلصاق: *a بين -2.4 و1.1-، *b بين 16.2 و20.7، *L بين 79.5 و83.7، والتغير اللوني ΔE راوح بين 4.1 و5.41. أظهرت الدراسة وجود فروق إحصائية بين القيمة المعيارية (2.6) المقبولة سريرياً 10،9 للتغير اللوني وبين متوسط التغير اللوني الحاصل في مجموعة الخزف(1) ذات اللون A3 الذي يساوي 4.16، ومجموعة الخزف (2) ذات اللون B1 التي يساوي متوسط التغير اللوني فيها 4.64. ومن ثَمَّ فإن التغير اللوني في كلتا مجموعتي الخزف بتأثير لون إسمنت الإلصاق غير مقبول سريرياً. نحن نتفق مع الباحث Chaiyabutr وآخرين [19] (2011)، التي وجد فيها أن اللون النهائي للخزف الزجاجي من نوع (IPS e.max) يتأثر بلون إسمنت الإلصاق بدرجة ملحوظة.

ونحن نختلف في نتائجنا مع الباحث Azer وآخرون [20] (2006). وكذلك مع دراسة Karaagaclioglu و Yilmaz [21](2008). ربما يعزى عدم التوافق إلى اختلاف نوعية جهاز الكاشف اللوني الإلكتروني وطريقة عمله، أو بسبب استخدام الباحثين أقراصاً عوضاً عن تيجان كاملة.

الاستنتاج:

بينت دراستنا في حدود هذه الدراسة المخبرية أن تغير لون التاج الخزفي الكامل الزجاجي لنظام IPS e.max بتأثير لون إسمنت الإلصاق يعدُّ خارج الحدود المقبولة سريرياً أي يمكن ملاحظة هذا التغير بالعين البشرية (P <0.05). ورغم محدودية دراستنا إلا أن نتائجها دعمت فكرة الأخذ بالحسبان لون إسمنت الإلصاق عند إلصاق التيجان الخزفية الكاملة من نوع الخزف الزجاجي واستخدام لون إسمنت إلصاق شفاف عند الإمكان وذلك بهدف عدم تغيير اللون النهائي لهذه التيجان بعد إلصاقها، ونقترح إجراء دراسات أخرى لاختبار مدى قدرة الأنواع الأخرى من الخزف الكامل على حجب لون البنى الموجودة تحتها مثل لون إسمنت الإلصاق، ولون السن الأساسي، ووجود تصبغات ...الخ .

References

1- Joiner A. Tooth Color: A review of The Literature. J Dent 2004; 32: 3-12.
2- Nagai S, Yoshida A, Sakai M, Kristiansen J. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns, Elsevier Ltd, United States, 2009, p58.
3- Chiche G J, Pinault A. Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics, J Dent Res 2004;83 [Abstract no.395].
4- O'Brien WJ. Dental Materials and Their Selection, 3rd Ed., Quintessence Publishing, Michigan, 2002, p58.
5- Hidaka T. Solutions for Dental Esthetics: The Natural Look, Quintessence Publishing, UK, 2008, p49.
6- Okubo SR, et al. Evaluation of visual and instrument shade matching, J Prosthet Dent 1998; 80: 642-648.
7- Rinke S, et al. Colorimetric analysis as a mean of quality control for dental ceramic materials, Eur J Prosthodont & Rest Dent 1996; 4:105.
8- Lee Y. Comparison of CIELAB DE and CIEDE2000 color differences after polymerization and thermo cycling of resin composites, Academy Dental Materials, Elsevier Ltd, Seoul, 2004, p679.
9- Ragain JC, Johnston WM. Color acceptance of direct dental restorative materials by human observers, J Color Res & Applicant 2000; 25: 278-285.
10- Douglas RD, Brewer JD. Acceptability of shade differences in metal ceramic crowns, J Prosthet Dent 1998; 79: 254-260.
11- Hämmerle C, Sailer I, Thoma A, Hälg G, Suter A, Ramel C. Dental Ceramics: Essential Aspects for Clinical Practice. Quintessence Publishing, 2008, p.1-6.
12- Raptis N, Michalakis K, Hirayama H. Optical behavior of current ceramic systems, Int J Periodontics Restorative Dent 2006;26(1):31-41.
13- Devigus A, Lombardi G. Shading Vita YZ substructures: influence on value and chroma, Int J Comput Dent, 2004;7: 293-301.
14- Rosenstiel S, Land M, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. Third Edition, Mosby, USA, 2001, p709.
15- Garber D, Goldstein R, Feinman R. Porcelain Laminate Veneers, Quintessence Publishing, Illinois, 1988, p 14.
16- Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparation for complete crowns, an art form based on scientific principles, J Prosthet Dent 2001; 85: 363-376.
17- Sorenson, JA, Cruz M, Mito WT. Research evaluations of a lithium disilicate restorative system: IPS Empress 2, J Prosthet Dent 1999; 4: 4 – 10.
18- Denry IL, Mackert JR, Holloway JA. Effects of cubic leucite stabilization on the flexural strength of feldsparic dental porcelain, J Dent Res; 1996; 75: 1928 – 1935.
19- Chaiyabutr Y, Kois J, LeBeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown, J Prosthet Dent 2011; 105: 83-90.
20- Azer S, Ayash G, Johnston W. Effect of Esthetic Core Shades on the Final Color of IPS Empress All Ceramic Crowns, J Prosthet Dent 2006; 96: 397-401.
21- Karaagaclioglu L, Yilmaz B. Influence of cement shade and water storage on the final color of leucite-reinforced ceramics, J Oper Dent; 33: 386-391.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2011/1/30.
تاريخ قبوله للنشر 2011/4/21.