مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية المجلد: (41) العدد: 1 (2025) الصفحات: (141-152)

تاثير لون الدعامة والنوع التجاري للزيركونيا الشفافة على اللون النهائي للتيجان الخزفية الكاملة – دراسة مخبرية–

نور الهدى مبروكة[1]*، نبيل الحوري[2]

[1*] طالبة ماجستير– قسم تعويضات الأسنان الثابتة – كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.

[2] أستاذ – قسم تعويضات الأسنان الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

الملخص:

خلفية البحث وهدفه: يشكّل تأمين ترميمات بمنظر طبيعي تحدياً كبيراً أمام طبيب الأسنان، كما أن تحقيق الانسجام اللوني مع الأسنان الطبيعية أمر صعب بسبب الميّزات البصرية المعّقدة للأسنان، لذلك كان هدف هذه الدراسة لمعرفة أثر اختلاف لون الدّعامة السنيّة المخبرية على اللّون النهائي للتّيجان الخزفية الكاملة المصنّعة من 3 أنواع تجارية من الزّيركونيا الشفّافة prettau Anterior(Zircon Zahn) ,DDcubX2 (dental dirkt) .Whitepeaks (Copra smil)

مواد وطرائق البحث: تألفت عينة الدّراسة المخبرية من 30 قرصاً خزفياً من الزّيركونيا الشفّافة بثخانة 1 ملم وقطر 10 ملم وبلون A1 مقسّمة إلى ثلاث مجموعات رئيسية متساوية وفقاً للعلامة التّجارية (10 أقراص في كل مجموعة) واختيرت 3 أسماء تجارية، ثم وضعت الأقراص على ثلاث نسخ أسطوانية راتنجية ملونة مصنوعة من مادة Natural die material بثلاثة ألوان بحسب نظام ألوان العاج(ND1)ND ، ND3، (ND6، مع أسطوانة معدنية و تمثل هذه الأسطوانات الدعامات سريرياً، قُرئ اللون في مركز كل قرص بعد وضعه على كل من الأسطوانات الأربع 3 مرات على التوالي وأُخذ المتوسط الحسابي للقراءات، وبالتالي كانت العينة المخبرية مؤلفة من 160 قراءة لونية.

النتائج: أظهرت الدّراسة وجود تأثير واضح لكل من لون الدّعامة والشّركة المنتجة على التغّير اللّوني الحاصل على التّيجان الزّيركونيّة بعد وضعها على مجموعة من الدعامات المتلونة. كان للعلامة التجارية تأثيراً على التغيير اللوني للزيركونيا. فلم تستطع الأنواع الثلاثة الوصول إلى اللون المطلوب فوق جميع الدعامات المتلونة فيما استطاعت جميعها إعطاء لون مقبول سريرياً فوق الدعامات الفاتحة على الرغم من وجود فروق دالة إحصائيا في التغير اللوني بين prettau anterior وكل من الـ DDcubx2 و whitepeaks وكان التغيير اللوني في كل من DDcubx2 و whitepeaks أكثر بفرق دال إحصائياً من prettau anterior ولكنه لم يؤثر على القبول السريري. كما أنّ النوّع prettau anterior أعطى لوناً مقبولاً سريرياً فوق الدعامة ND3 في حين لم يتمكن النوعان الباقيان من ذلك.

الاستنتاجات: ضمن محدوديات هذه الدارسة، يؤدي تغير لون الدعامة والشركة المصنعة للزيركونيا إلى حدوث تغييرات واضحة على اللون النهائي لتيجان الزيركونيا الشفافة بثخانة 1ملم التي تبين أنه من الممكن وضعها فوق الدعامات الفاتحة فقط وعدم إمكانية استعمالها فوق الدعامات المتلونة بشكل معتدل أوشديد .

الكلمات المفتاحية: الزّيركونيا الشفّافة، العلامة التّجارية، اللّون، جهاز تحديد اللّون الإلكتروني.

تاريخ الإيداع: 2022/3/30 تاريخ القبول: 2022/5/23

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب **CC BY-NC-SA**

ISSN: 2789-7214 (online)

http://journal.damascusuniversity.edu.sy

Effect Of Abutment color & Commercial type of Translucent Zirconia on the color Matching of monolithic Ceramic Crowns –In Vitro Study-

Nour Al-Houda Mabroukeh[1*], Nabil al- Houri[2]

[*]1Master student in the Department of fixed prosthodontics- faculty of dentistry- Damascus University.

[2] Professor in the Department of fixed prosthodontics- faculty of dentistry- Damascus University.

Abstract:

Aim of study: This research aims to study the effect of the color difference of the laboratory dental abutment on the final color of full-ceramic crowns made of 3 br& types of transclucent zirconia prettau Anterior (Zircon Zahn), DDcubX2 (dental dirkt). Whitepeaks (Copra smil).

Materials & Methods: The sample of the in-vitro study consisted of 30 transclucent zirconia ceramic disk of 1 mm thickness, 10 mm diameter & A1 color divided into three equal main groups according to the br& (10 tablets in each group) where 3 br& names were selected, then the disks were placed on nine copies. Colored resin cylinder made of natural die material in four colors according to the ND color system (ND1, ND3, ND6), in addition to a metal cylinder so that these cylinders represent the clinical substrate. The color is in the center of each disc after placing it on each of the ten cylinders 3 times in a row then, arithmetic mean of the readings was taken, & therefore after taking the arithmetic averages of the readings, the laboratory sample consisted of 160 color readings.

Results: The study showed a clear effect of the color of the stent & the producing company on the discoloration of zirconia crowns after placing them on many colored substrats.

The br& had an effect on the color change of zirconia. The three types could not reach the desired color over all the colored stents, while all of them were able to give an acceptable clinical color over the light stents, despite the presence of statistically significant differences in the color change between the prettau anterior & both the DDcubx2 & whitepeaks where The chromatic change in both DDcubx2 & whitepeaks was significantly more important than the anterior prettau but did not affect clinical acceptance. Also, the prettau anterior type gave a clinically acceptable color above the ND3 stent, while the remaining two types were not able to do so.

Conclusions: Within the limits of this study, the color change of the abutment & the manufacturer of the clear zirconia leads to significant changes in the color of the final crowns with a thickness of 1 mm. Also, it is not possible to place the clear zirconia crowns with a thickness of 1 mm over the abutments of moderately or severely stained & heavy metals.

Keywords: Transparent Zirconia, Trademark, Color, Electronic Colorimeter

Submitted: 30/3/2022 **Accepted: 23/5/2022**

Copyright: Damascus University Syria.

The authors retain copyright under CC BY-NC-SA

المقدمة:

يشكّل تأمين ترميمات بمنظر طبيعي تحدياً كبيراً أمام طبيب الأسنان، كما أن تحقيق الانسجام اللوني مع الأسنان الطبيعية أمر صعب بسبب الميّزات البصرية المعّقدة للأسنان (Chu & Mieleszko 2014). لقد تطوّر الخزف السني ليصبح شائع الاستخدام لخواصه التجميلية المقاربة للأسنان إلا أنّه يصعب التنبؤ باللون الناتج للتّرميمات الخزفية بسبب وجود عدة متغيرات تؤثّر في لونها النّهائي، منها لون الدعامة ولون إسمنت الإلصاق وثخانته، وثخانة الخزف، ونوعه (Dongdong *et al.*, 2015).

الزّيركونيا:

هي من المعادن الناقلة بناءً على جدول ماندلييف الذري،وتعرَّف الزيركونيا علمياً بأوكسيد الزيركون، وتوجد في الطبيعة كفلز على شكل بلوراتٍ من سيليكات الزيركونيا zrsio4 والذي يجري إرجاعه للحصول على أوكسيد الزيركونيوم (Vagkopoulou *et al.*, 2009).

أنواع الزركونيا المتطورة والمستخدمة في التطبيقات السنية:

1- الزيركونيا المُقوّاة بالألومينا

2- الزيركونيا المُستقرة جزئيا

3- الزيركونيا رباعي الأضلاع مُتعدد البلّورات

4- الزيركونيا المُكعّبة المُستقرة

الخواص البصرية للزيركونيا:

يتأثر لون ترميمات الزيركونيا وشفوفيتها بمجوعتين من العوامل أولهما العوامل الداخلية التي تضم التركيب الكيميائي وعيوب البنية المجهرية بما فيها كمية الشوائب والمسام وحجم البلورات وتوزعها، فكلما زادت كمية الشوائب وكبر حجم البلورات نقصت الشفوفية لما لها من أثر في تشتت الضوء وتبعثره، أما المجموعة الثانية فهي العوامل الخارجية وتضم ثخانة الزيركوينا التي تعد مهمة لكمية الضوء الذي يمر من خلال الترميم، وقد أُجريت العديد من الدراسات التي قيمت تأثير الثخانة على الخصائص البصرية للترميمات الزيركونية (Shahmiri et al., 2018).

استعمالات الزيركونيا:

يستعمل بشكل رئيسي بطريقتين:

1. التعويضات الزيركونية الكاملة (الصرفة).
2. قبّعات الزيركونية المغطّاة بخزف.

وتستطب الزيركونيا بشكل عام في صناعة القلوب والأوتاد الجذرية وقلنسوات التيجان المفردة وهياكل الجسور الطويلة والحاصرات التقويمية ودعامات الزرعات والتعويضات فوق الزرع وتصنيع الأدوات كالسنابل والمثاقب الجراحية (Zhang & Lawn 2018)، وبالمقابل تكون الزركونيا غير مستطبة في الحالات التي تحتاج إلى جمالية عالية كالوجوه التجميلية نظراً لمظهرها الكتيم الناتج عن محتواها العالي من البلورات (Conrad *et al.*, 2007) وفي الجسور التي تحتاج إلى وصلات إحكام وفي الحالات التي تكون فيها المسافات الإطباقية والمحورية المطلوبة للتعويض غير كافية (Tinschert *et al.*, 2007).

الزيركونيا الشفافة:

على مدى السنوات الماضية بذلت الكثير من الجهود لتحسين الزيركونيا المثبتة جزئياً باليتيريوم مما أدى إلى الحصول على ثلاثة أجيال:

الجيل الأول: وهو الزيركونيا التقليدية التي تمتعت بخواص ميكانيكية جيدة كمتانة التحول وإيقاف الصدوع والشقوق المجهرية فضلاً عن مقاومتها وقساوتها إلا أنها كانت غير تجميلية نظراً لظلاليتها العالية.

الجيل الثاني: يختلف عن الجيل الأول في حجم بلورات الزيركونيا مما حسّن شفوفية المادة وبالتالي حسّن خواصها التجميلية مع المحافظة على الخواص الميكانيكة التي تتميز بها الزيركونيا.

الجيل الثالث: حصل فيه تغيير مهم وهو زيادة نسبة أوكسيد اليتيريوم المثبتة للزيركونيا عن النسبة الاعتيادية إن هذا التغير حسن من شفوفية المادة وخواصها التجميلية والبصرية بنسبة أكبر ولكن قلل من الخواص الميكانيكة نتيجة إضعاف خاصية متانة التحول (Stawarczyk *et al.*, 2017).

إنّ مظهر الزيركونيا الكتيم في الجيل الأول يُدّعى بأنه نتيجة تداخل مجموعة من الأسباب أولها حجم بلورات الزركونيا النموذجية (حوالي 0.4 ميكرون) بالمقارنة مع طول موجة الضوء (حوالي 0.1–0.7 ميكرون) فضلاً عن اختلاف معامل الانكسار بين البلورات والقالب الزجاجي وكذلك وجود أطوار بلورية متعددة ضمن مادة الزيركونيا نفسها (أحادية ورباعية ومكعبية) التي يملك كل منها معامل انكسار مختلفاً عن الآخر ووجود الشوائب، إن هذه العوامل تقود الضوء للتشتت بدلاً من العبور ضمن المادة ،وبذلك تكون مسؤولة عن المظهر العاتم للزيركونيا ولحل المشكلة البصرية في الزيركونيا التقليدية بُذلت الكثير من المساعي باستراتيجة أساسية لتغير حجم البلورة وجعل معامل الانكسار لكل من البلورات والقالب أقرب إلى بعضهما لينتج لدينا مايسمى بالزيركونيا الشفافة (Ghodsi & Jafarian 2018).

اللون:

يُعرَّف اللون بأنه إحساس يُدرَك بحاسة البصر، ويُدرَس بناءً على خصائص ومعايير تُدعَى بالأبعاد اللونية وفق نظامي Munsell color order system (Wee 2006) نظام وصفي وشائع الاستخدام.

نظام CIE Lab وهو نظام كمي أكثر دقة من النظام السابق يُستخدَم في الأبحاث العلمية والدراسات.

أنظمة اختيار اللون:

يُعَدُّ اختيار اللون في المعالجات التعويضية والترميمية في طب الأسنان من المراحل المهمة، وتُعَدُّ من أهم متطلبات المريض في العيادة السنية، وإن اختيار اللون يحدث باستخدام أحد النظامين الآتيين (Van der Burgt *et al.*, 1990):

أنظمة اختيار اللون التقليدية (بصرية).

أنظمة اختيار اللون الإلكترونية

نظام أو دليل ألوان العاج:

يستعمل هذا الدليل لتحديد لون العاج للأسنان المحضرة المراد تتويجها بترميمات خزفية كاملة (خالية من المعدن) أو ترميمها بوجوه تجميلية، وذلك لتوفير أفضل ناحية تجميلية للمريض ومعرفة اختيار لون الخزف الخاص بالعاج، ويُعَدُّ دليل ألوان العاج من شركة Ivoclar Vivadent الذي يشتمل على تسعة ألوان أساسية هي الأكثر استعمالاً بينها.

الشكل (1): دليل ألوان العاج (AG, 2006 ND)

جهاز اختيار اللون الإلكتروني (Easyshade Vita):

جهاز رقمي حديث يُستخدَم في انتقاء اللون الخاص بالسن والتعويض، و يتمتع بدقة وسهولة وموضوعية في انتقاء اللون مقارنةً مع الطريقة التقليدية، وأثبتت الدراسات أن دقة هذا النوع من الأجهزة لا تقل عن 96.4 % (Kim-Pusateri *et al.*, 2009).

الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر اختلاف لون الدّعامة السنيّة المخبرية على اللّون النهائي للتّيجان الخزفية الكاملة المُصّنعة من 3 أنواع تجارية من الزّيركونيا الشفّافة

Prettau Anterior (Zircon Zahn), DDcubX2 (dental dirkt), Whitepeaks (Copra smile)

وبالتالي اختيار النوع الأنسب وفقاً لتلوّن الدعامة من أجل الوصول إلى أفضل محاكاة لونية مع الأسنان المجاورة.

المواد والطرائق:

عيّنة الدراسة:

تألفت عينة الدراسة المخبرية من 30 قرصاً خزفياً من الزيركونيا الشفافة بثخانة 1 ملم وقطر 10 ملم مقسمة إلى ثلاث مجموعات رئيسية متساوية وفقاً للعلامة التجارية بلون A1 (10 أقراص في كل مجموعة) واختيرت 3 أسماء تجارية:

الاسم الأول: prettau Anterior من شركة zircon zahn.

الاسم الثاني: DDcubx2 من شركة dental dirkt.

الاسم الثالث: copra smile من شركة whitepeaks.

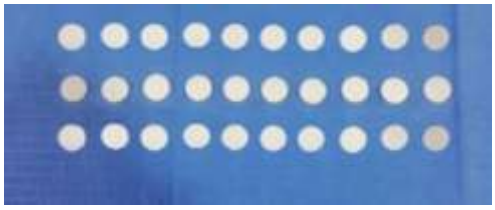
طريقة العمل:

وضعت الأقراص على أربع نسخ أسطوانية راتنجية ملونة مصنوعة من مادة material Natural die بتسعة ألوان بحسب نظام ألوان العاج ND (ND1، ND3، ND6) فضلاً عن أسطوانة معدنية وتمثل هذه الأسطوانات الدعامات سريرياً ثم قرئ اللون في مركز كل قرص بعد وضعه على كل من الأسطوانات العشرة 3 مرات على التوالي وأخذ المتوسط الحسابي للقراءات. وبالتالي وبعد أخذ المتوسطات الحسابية للقراءات كانت العينة المخبرية مؤلفة من 160 قراءة لونية.

المراحل المخبرية لصنع الأقراص الخزفية:

بالاستعانة بالتقني المتخصص حضرت العينة الخزفية الزركونية كالآتي:

- صنعت أقراص العينة بقطر 10 ملم وثخانة 1 ملم من مادة الزركونيا الشفافة من 3 شركات تجارية (10 أقراص من كل شركة) باستخدام نظام التصميم والتصنيع بواسطة الحاسوب.
- قسيت العينات بوضعها في فرن يعتمد على رفع درجة الحرارة إلى 1530 درجة مئوية ثم التبريد التدريجي لدرجة حرارة الغرفة، وبقيت لمدة 9 ساعات و20 دقيقة، وترتفع درجة حرارة الفرن لتصل إلى 900 درجة مئوية بمعدل ارتفاع 8 درجة مئوية في الدقيقة مع ثبات لمدة نصف ساعة ومن ثم ترتفع تدريجياً مرة أخرى بمعدل 3 درجات كل دقيقة لتصل إلى 1530 درجة مئوية وتبقى ثابتة لمدة ساعتين عند هذه الدرجة لتعود وتنخفض تدريجيا لتصل الى درجة حرارة الغرفة.
- جرى تلميع الأقراص وإنهاؤها بواسطة مجموعة التلميع واستخدم جهاز تحديد الثخانة الإلكتروني لقياس الثخانة.
- نظفت الأقراص بالماء المقطر ضمن جهاز الأمواج فوق الصوتية White-sonic,white peaks Dental (Systems,Germany) لمدة 30 ثانية وجففت بعدها بالهواء.

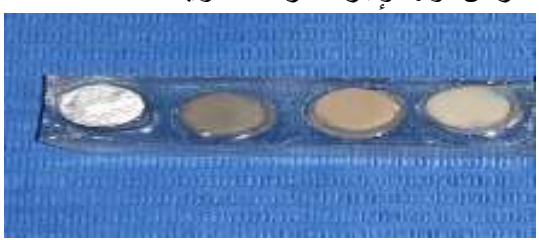


الشكل (2): الأقراص الزيركونية بعد إنهائها وتلميعها.

صنع الدعامات المخبرية:

- تم البدء أولاً بمرحلة تصميم الدعامة المعدنية على شكل أسطوانة عبر الحاسوب بواسطة برنامج Autodesk inventor professional 2018 بقطر 10 ملم وثخانة 5 ملم.
- تم استيراد الملفات وتجهيزها للطباعة ببرنامج chituboxmV1.3.0.
- تطبع الملفات بجهاز الطباعة من شركة ZYRLUX وبذلك نحصل على أسطوانة معدنية تمثل الدعامة المصنعة من االقلب والوتد المعدني سريرياً.
- أخذت طبعة مطاط للأسطوانة المعدنية باستعمال مادة ZETAPLUS بواسطة مكيال المطاط القاسي بمرحلتن وأخذت طبعة للأسطوانة بالمطاط القاسي أولاً ثم بطنت الطبعة بطبقة من المطاط الرخو واستكمال الطبعة.

- عُزل باطن الطبعة بالعازل الخاص بمادة . Natural die material
- بعدها صبت الطبعة 3 مرات بمادة ألوان العاج Natural die material على طبقات وبثلاثة ألوان مختلفة بحسب دليل ألوان العاج ND وصلبت المادة ضوئيا باستعمال جهاز التصليب الضوئي مع وضع حامل في الطبقة الأخيرة هو فرشاة مبللة بمادة رابطة (لزيادة إلصاق المادة الراتنجية مع الحامل) عند الطبقتين الأخيرتين لتسهيل إزالة المادة بعد تصلبها عن الطبعة.
- ثم ثبتت الدعامات الراتنجية والدعامة المعدنية على ارتفاع صنع من مادة الأكريل الشفاف وذلك لتسهيل عملية وضع الأقراص فوقها وإجراء القراءات اللونية.



الشكل(3): الدعامات الراتنجية والدعامة المعدنية بعد تثبيتها على ارتفاع اكريلي

إجراء القراءات اللونية:

وضع كل قرص من الأقراص الزيركونية على الدعامات الراتنجية والدعامة المعدنية بالتتالي واستخدم جهاز تحديد اللون الرقمي Vita Easyshade Advance الجيل الرابع الموجود في قسم المداواة في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق وفق الآتي:

1) معايرة الجهاز.
2) اختيار نوع القراءة المطلوب: تحديد التغير اللوني.
3) اختيار الدليل اللوني: دليل Vita Classic.
4) تحديد الدرجة اللونية المنشودة: A1.

الشكل (4): تحديد الدرجة اللونية المنشودة

5) مُسحَ سطح العينات بسائل مطهر كحولي ومن ثم جُفف بورق قماشي.
6) وُضَع رأس الجهاز على نحوٍ عامودي على مركز القرص وبضغط مستمر على الزر الموجود على قبضة الجهاز حتى صدر طنيناً خاصاً يدل على انتهاء أخذ اللون.
7) إزاحة الجهاز 30 ثانية بين كل قراءتين.
8) تسجيل النتائج ضمن جدول خاص يضم القراءات.

الشكل (5): إحدى القراءات اللونية

تحديد القبول السريري للنتائج:

اعتمدت القيمة المقبولة سريرياً 3.3 فإذا كانت أعلى من ذلك يكون التغير اللوني ملحوظاً وغير مقبول سريرياً (Tabatabaian *et al.*, 2018).

الدراسة الإحصائية:

جمعت البيانات وسجلت على برنامج Excel من شركة Microsoft. ومن ثم أجريت الاختبارات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS v.25 (IBM,USA) مع اعتماد مستوى الدلالة 0.05.

النتائج:

- **دراسة تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND1:**

كانت جميع قيم التغير اللوني مقبولة سريريًا فوق الدعامات بلون ND1 مع جميع أنواع الخزف المدروسة.

الجدول (1): التكرارات والنسب المئوية للقبول السريري للتغير اللوني للتيجان فوق الدعامات بلون ND1

لون الدعامة: ND1	مقبول سريريًا		غير مقبول سريريًا	
نوع الخزف الشفاف	التكرار	%	التكرار	%
Prettau Anterior	10	%100	0	%0
DDcubx2	10	%100	0	%0
Whitepeaks	10	%100	0	%0

بلغ التغير اللوني على الدعامات بلون ND1 مع الخزف Prettau Anterior 1.3 ± 0.1، ومع الخزف DDcubx2 2.1 ± 0.1، ومع الخزف Whitempeaks 2 ± 0.2، وقد كان هناك فرق جوهري إحصائيًا بين المجموعات الثلاثة ($p < 0.001$). وأوضحت المقارنات الثنائية أن التغير اللوني مع خزف Prettau Anterior كان أقل بفرق جوهري إحصائيًا منه مع كلٍّ من خزف DDcubx2 بمقدار 0.9، وخزف Whitempeaks بمقدار 0.7 ($p < 0.001$)، في حين لم يكن هناك فرق جوهري إحصائيًا بين خزف DDcubx2 وخزف Whitempeaks ($p = 0.156$).

الجدول (2): تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND1

لون الدعامة ND1	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط		P
نوع الخزف الشفاف						الحد الأدنى	الحد الأعلى	
Prettau Anterior	10	1.3	0.1	1.1	1.5	1.2	1.4	.000
DDcubx2	10	2.1	0.1	1.9	2.3	2.0	2.2	
White peaks	10	2.0	0.2	1.8	2.3	1.8	2.1	

الجدول (3): المقارنات الثنائية لتأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND1

لون الدعامة: ND1		متوسط الفرق	قيمة P	مجال الثقة 95% للمتوسط	
نوع الخزف الشفاف				الحد الأدنى	الحد الأعلى
Prettau Anterior	DDcubx2	-0.9	0.000	-1.0	-0.7
	Whitepeaks	-0.7	0.000	-0.9	-0.5
DDcubx2	Whitepeaks	0.2	0.156	-0.1	0.4

- **دراسة تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND3:**

كانت جميع قيم التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND3 مقبولة سريريًا مع خزف Prettau Anterior، وجميعها غير مقبولة سريريًا مع خزفDDcubx2 و Whitempeaks.

الجدول (4): التكرارات والنسب المئوية للقبول السريري للتغير اللوني للتيجان فوق الدعامات بلون ND3

لون الدعامة ND3	مقبول سريريًا		غير مقبول سريريًا	
نوع الخزف الشفاف	التكرار	%	التكرار	%
Prettau Anterior	10	%100	0	%0
DDcubx2	0	%0	10	%100
Whitepeaks	0	%0	10	%100

بلـغ التغيـر اللـوني علـى الـدعامات بلـون ND3 مـع الخـزف Prettau Anterior 2.6 ± 0.2، ومع الخزف DDcubx2 3.9 ± 0.2، ومع الخزف Whitepeaks 3.9 ± 0.1.

الجدول (5): تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND3

لون الدعامة ND3	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
نوع الخزف الشفاف						الحد الأدنى	الحد الأعلى
Prettau Anterior	10	2.6	0.2	2.4	2.9	2.5	2.7
DDcubx2	10	3.9	0.2	3.7	4.1	3.7	4.0
Whitepeaks	10	3.9	0.1	3.7	4.1	3.8	4.0

- **دراسة تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات بلون ND6:**

كانـت جميـع قـيم التغيـر اللـوني غيـر مقبولـة سـريريًا فـوق الدعامات بلون ND6 مع جميع أنواع الخزف المدروسة.

الجدول (6): التكرارات والنسب المئوية للقبول السريري للتغير اللوني للتيجان فوق الدعامات بلون ND6

لون الدعامة ND6	مقبول سريريًا		غير مقبول سريريًا	
نوع الخزف الشفاف	التكرار	%	التكرار	%
Prettau Anterior	0	%0	10	%100
DDcubx2	0	%0	10	%100
Whitepeaks	0	%0	10	%100

بلـغ التغيـر اللـوني علـى الـدعامات بلـون ND6 مـع الخـزف Prettau Anterior 5 ± 0.1، ومـع الخـزف DDcubx2 6.5 ± 0.3، ومع الخزف Whitepeaks 6 ± 0.2.

الجـدول (7): تـأثير نـوع الخـزف الشـفاف علـى التغيـر اللـوني فـوق الدعامات بلون ND6

لون الدعامة ND6	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
نوع الخزف الشفاف						الحد الأدنى	الحد الأعلى
Prettau Anterior	10	5.0	0.1	4.8	5.1	4.9	5.1
DDcubx2	10	6.5	0.3	6.1	6.8	6.3	6.7
White peaks	10	6.0	0.2	5.8	6.2	5.9	6.1

- **دراسة تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات المعدنية:**

كانـت جميـع قـيم التغيـر اللـوني غيـر مقبولـة سـريريًا فـوق الدعامات المعدنية مع جميع أنواع الخزف المدروسة.

الجدول (8): التكرارات والنسب المئوية للقبول السريري للتغير اللوني للتيجان فوق الدعامات المعدنية

لون الدعامة معدنية	مقبول سريريًا		غير مقبول سريريًا	
نوع الخزف الشفاف	التكرار	%	التكرار	%
Prettau Anterior	0	%0	10	%100
DDcubx2	0	%0	10	%100
Whitepeaks	0	%0	10	%100

بلـغ التغيـر اللـوني علـى الـدعامات المعدنية مـع الخـزف Prettau Anterior 7.5 ± 0.2، ومـع الخـزف DDcubx2 7.9 ± 0.1، ومع الخزف Whitepeaks 7.8 ± 0.1.

الجدول (9): تأثير نوع الخزف الشفاف على التغير اللوني فوق الدعامات المعدنية

لون الدعامة معدنية	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
نوع الخزف الشفاف						الحد الأدنى	الحد الأعلى
Prettau Anterior	10	7.5	0.2	7.3	7.8	7.4	7.7
DDcubx2	10	7.9	0.1	7.8	8.1	7.8	8.0
Whitepeaks	10	7.8	0.1	7.7	7.9	7.8	7.9

المناقشة:

مناقشة تحضير العينة :

اعتمد حجم العينة بناء على الدراسات السابقة واعتمدت سماكة الأقراص 1 ملم فإن السماكة الدنيا الموصى بها لتيجان الزيركونيا الشفافة هي 0.9 ملم (Tabatabaian *et al.*, 2018) وقد اختيرت هذه السماكة لدراسة إمكانية الحجب ضمن أقل تحضير من النسج السنية بغية الحفاظ عليها.

اعتمد اللون A1 للعينات لأنه ضمن أكثر درجة لونية مختارة مع ال A2 ولم تُعتمد الأخيرة لأن اللون A1 أكثر تحديا لأنه أكثر سطوعاً.

وحدت ثخانات الأقراص لتأمين تجانس العينة، كما قيست الثخانات باستخدام مقياس الثخانة الالكتروني لأنه أكثر دقة من مقياس الثخانة التقليدي الذي يعطي أرقاما بالمليمترات وأجزائها وتعتمد قراءتها على العين المجردة.

اعتُمِد قطر الأقراص 10 ملم لأن قطر رأس جهاز تحديد اللون المستخدم في هذه الدراسة يساوي 6ملم، ومِن ثَمَّ وُفِّر 4ملم مسافة أمان من أجل أخذ قراءات لونية صحيحة.

استخدم دليل ألوان العاج ND بسبب تنوع خيارات التلون التي يعطيها ولتمثيله الأقرب لدرجات تلون الأسنان السريرية. كما اختيرت دعامة معدنية مصبوبة من النيكل كروم لتماثل القلوب والأوتاد المصبوبة وهو المعدن الأكثر استخداماً لهذا الغرض.

أسباب اختيار جهاز تحديد اللون الإلكتروني:

أظهرت دراسات سابقة أفضلية الأجهزة الرقمية على الوسائل البصرية (Llena *et al.*, 2011)، و(Odaira *et al.*, 2011)، وعليه اختير جهاز تحديد اللون الإلكتروني Vita Easyshade Compact لأنه جهاز رقمي يمتلك فعالية ودقة عالية في تحديد لون الترميمات والأسنان الطبيعية، وهذا ما أكده (Kim-Pusateri *et al.*, 2009) عندما قارنه مع أجهزة أخرى. ويمتلك خاصيّة حساب المعدل الوسطي لمقدار التغيّر اللّوني ΔE.

مناقشة معيار القبول السريري لمقدار التغير اللوني:

هناك جدل واضح حول قيمة التغير اللوني التي تُعَدُّ مقبولة سريرياً وفيما يتعلق بقدرة العين البشرية للمراقبين المختلفين على ملاحظة التغيير اللوني اقترحت 3 قيم لـ ΔE وذلك كالآتي:

- ΔE <1 عندها يكون التغير اللوني لايمكن تمييزه بالعين المجردة.
- 1 > ΔE > 3.3 عندها يكون التغيير اللوني ملاحظاً من قبل المراقبين المدربين ولكن يعد مقبولاً سريرياً.
- ΔE > 3.3 عندها يكون التغير اللوني ملاحظاً من قبل المرضى والأشخاص غير المدربيين وبذلك يكون غير مقبول سريرياً. يمكن تحقيق تطابق اللون سريريا عندما تكون قيم ΔE المقاسة أقل أو تساوي 3.3 (Tabatabaian *et al.*, 2018).

مناقشة نتائج البحث:

دلّت نتائج البحث والتحاليل الإحصائية المجراة على وجود أثر واضح للون الدعامة على تلون الزيركونيا الشفافة، لم تملك الأخيرة بعلاماتها التجارية الثلاثة القدرة على حجب البنى التحتية المتلونة وتبيّن ازدياد مقدار التغيّر اللّوني كلما ازدادت قتامة الدعامة وتلونها.ويمكن تفسير ذلك من خلال السلوك

البصري للزيركونيا الشفافة ويملك الضوء القدرة على اختراقها فضلاً عن أن ثخانة الزيركونيا كانت بالحدود الدنيا الأمر الذي يؤدي أثراً مهماً في إظهار تلون الدعامات.

وفقاً للنتائج لقد كان للعلامة التجارية تأثير على التغيير اللوني للزيركونيا. ولم تستطع الأنواع الثلاثة الوصول إلى اللون المطلوب فوق جميع الدعامات المتلونة فيما استطاعت جميعها إعطاء لون مقبول سريرياً فوق الدعامات الفاتحة على الرغم من وجود فروق دالة إحصائياً في التغير اللوني بين prettau anterior وكل من الـ DDcubx2 و whitepeaks وكان التغيير اللوني في كل من DDcubx2 و whitepeaks أكثر بفرق دال إحصائياً من prettau anterior ولكنه لم يؤثر على القبول السريري.

كما أن النوع prettau anterior أعطى لوناً مقبولاً سريرياً فوق الدعامة ND3 في حين لم يتمكن النوعان الباقيان من ذلك. يمكن تفسير ذلك بأن شفوفية prettaw anterior من الشركة المصنعة أقل منه بالنسبة للنوعين الباقيين.

مقارنةً مع الدراسات السابقة:

- اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة LI (LI et al, 2009) التي أجراها على تأثير لون الدعامات المصنوعة من قلوب وأوتاد جذرية على لون التيجان الخزفيّة الكاملة، وظهر معه وجود تغيّر لوني واضح تجاوز الحد المقبول سريرياً.
- اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة (Chang *et al.*, 2009) الذي ذكر أن لون الدعامة له تأثير مهم على اللون النهائي للتيجان الخزفية الزيركونية الكاملة من نوع katana.
- كما اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Tabatabaian *et al.*, 2018) الذي أشار إلى أن الحد الأدنى لثخانة هيكل الزيركونيا يجب أن يكون 0.8 ملم للوصول إلى اللون المطلوب فوق دعامة مصنعة من النيكل كروم ففي هذه الدراسة لم تتمكن ثخانة 1 ملم من الزيركونيا الشفافة من إخفاء تلون الدعامة المعدنية وكان التغيير اللوني واضحاً بشكل كبير وقد يعود ذلك الى نوع الزيركونيا المستخدمة فضلاً عن تقنية صنع الترميم، ففي الدراسة الحالية كان القرص الذي يمثل الترميم مصنوعاً من كتلة واحدة أما في دراسة Tabatabaian فإن رقم 0.8 يشير فقط إلى هيكل الزيركونيا الذي يحتاج إلى طبقة من الخزف المغطي.

الاستنتاجات:

ضمن محدوديات هذا البحث يمكن استنتاج مايلي:

1. لون الدعامة له أثر مهم في الحصول على التطابق اللوني المطلوب للتيجان الخزفية الكاملة.
2. الشركة المصنعة للزيركونيا الشفافة لها تأثير واضح على التغير اللوني الحاصل للتيجان الخزفية فوق الدعامات المتلونة.
3. يمكن للزيركونيا الشفافة حجب البنى التحتية الملونة بشكل بسيط عند استخدامها تيجاناً خزفية كاملة وبسماكة 1 ملم.
4. لا يمكن استخدام الزيركونيا الشفافة فوق الدعامات الملونة بشكل معتدل أو شديد وفوق الدعامات المعدنية بغض النظر عن الشركة المصنعة عند ثخانة 1 ملم.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1. Chang, J., J. D. Da Silva, M. Sakai, J. Kristiansen & S. Ishikawa-Nagai (2009). The optical effect of composite luting cement on all ceramic crowns. Journal of dentistry 37(12): 937-943.
2. Chu, S. J. & A .J. Mieleszko (2014). Color-matching strategies for non-vital discolored teeth: part 1. Laboratory ceramic veneer fabrication solutions. Journal of Esthetic & Restorative Dentistry 26(4): 240-246.
3. Conrad, H. J., W.-J. Seong & I. J. Pesun (2007). Current ceramic materials & systems with clinical recommendations: a systematic review. The Journal of prosthetic dentistry 98(5): 389-404.
4. Dongdong, Q., Z. Lei, L. Xiaoping & C. Wenli (2015). Effect of repeated sintering on the color & translucency of dental lithium disilicate-based glass ceramic. West China Journal of Stomatology 33.(1)
5. Ghodsi, S. & Z. Jafarian (2018). A Review on Translucent Zirconia. The European journal of prosthodontics & restorative dentistry 26(2): 62.
6. Kim-Pusateri, S., J. D. Brewer, E. L. Davis & A. G. Wee (2009). Reliability & accuracy of four dental shade-matching devices. J Prosthet Dent 101(3): 193-199.
7. Li, Q. & Y. N. Wang (2009 Chang, J., J. D. Da Silva, M. Sakai, J. Kristiansen & S. Ishikawa-Nagai (2009). The optical effect of composite luting cement on all ceramic crowns. Journal of dentistry 37(12): 937-943.
8. Llena, C., E. Lozano, J. Amengual & L. Forner (2011). Reliability of two color selection devices in matching & measuring tooth color. J Contemp Dent Pract 12.23-19 :(1)
9. Odaira, C., S. Itoh & K. Ishibashi (2011). Clinical evaluation of a dental color analysis system: the Crystaleye Spectrophotometer®. Journal of prosthodontic research 55(4): 199-205.
10. Shahmiri, R., O. C. St&ard, J. N. Hart & C. C. Sorrell (2018). Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: A systematic review. The Journal of prosthetic dentistry 119(1): 36-46.
11. Stawarczyk, B., C. Keul, M. Eichberger, D. Figge, D .Edelhoff & N. Lümkemann (2017). Three generations of zirconia: From veneered to monolithic. Part I. Quintessence international 48.(5)
12. Tinschert, J., G. Natt, N. Mohrbotter, H. Spiekermann & K. A. Schulze (2007). Lifetime of alumina- & zirconia ceramics used for crown & bridge restorations.Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, & The Australian Society for Biomaterials & the Korean Society for Biomaterials 80(2): 31.321-7
13. Vagkopoulou, T., S. O. Koutayas, P. Koidis & J. R. Strub (2009). Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. European Journal of Esthetic Dentistry 4.(2)
14. Van der Burgt, T., J. Ten Bosch, P. Borsboom & W. Kortsmit (1990). A comparison of new & conventional methods for quantification of tooth color. The Journal of prosthetic dentistry 63(2): 155-162.
15. Wee, A. G. (2006). Description of color, color replication process & esthetics.Contemporary fixed prosthodontics 4: 712.
16. Zhang, Y. & B. Lawn (2018). Novel zirconia materials in dentistry. Journal of dental research 97(2): 140-147.