مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية المجلد: (41) العدد: 1 (2025) الصفحات: (163-178)

دور الدعامات في تشكيل النسج اللثوية حول الزرعات السنية (دراسة سريرية)

محمد أنس ياسر المدلل[*1]، محمد لؤي مراد[2]، منير حرفوش[3]

[*1] طالب دكتوراه –قسم تعويضات الأسنان الثابتة –كلية طب الأسنان –جامعة دمشق.

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

[3] أستاذ في قسم جراحة الوجه والفكين–كلية طب الأسنان –جامعة دمشق.

الملخص:

خلفية وهدف البحث: ان الهدف الرئيسي من استخدام زراعة الأسنان هو التعويض عن الأسنان المفقودة بشكل يعيد الناحيتين التجميلية والوظيفية للمريض بما يضمن نجاح التعويض طويل الأمد ، حيث أنه غالباً يتم التعويض فوق الزرع باستخدام دعامات جاهزة مصنعة مسبقاً من قبل الشركة المنتجة للزرعات ولكن بسبب المشاكل التي تواجه طبيب الأسنان عند التعويض على الزرعات باستخدام هذه الدعامات من حدوث تراجع في الحليمات اللثوية وتغيير من ناحية الشكل ومظهر الانبثاق عن السن الطبيعي وهذا بدوره يشكك بقدرتها على دعم النسج اللثوية المحيطة بالزرعة من المناطق الملاصقة والشفوية. تم اللجوء إلى أنواع أخرى من طرق تصميم الدعامات حسب الحاجة، فهناك الدعامات القابلة للصب بالإضافة إلى الدعامات المصممة حاسوبياً والمصنوعة باستخدام الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد. ومن هنا جاءت فكرة البحث للمقارنة بين النواحي التجميلية للدعامات القابلة للصب والدعامات المصممة بواسطة الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد من حيث ملئ الحليمات اللثوية للفراغات ومظهر انبثاق السن من اللثة وذلك بعد الصاق التعويض الدائم مع فترة متابعة سنة.

مواد وطرائق البحث: تألف عينة البحث من 32 زرعة سنية تتمتع بنفس المواصفات (من حيث النوع والطول والعرض) (16 زرعة تم التعويض عنها باستخدام الدعامة القابلة للصب و16 زرعة تم التعويض عنها باستخدام الدعامة المطبوعة باستخدام الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد) تم لدى كل مريض إجراء غرستين متجاورتين بحيث أن كل مريض حصل على دعامة قابلة للصب ودعامة مطبوعة، تم دراسة النواحي التجميلية من حيث ملئ الحليمة للفراغ ومظهر انبثاق السن من اللثة emergence profile of natural tooth حيث تم إعطاء أرقام 0-1-2 للتقييم بحيث يكون الرقم 2 هو الأفضل و0 هو الأسوأ، هي تمثل علاقة التعويض فوق الزرع مع النسج المحيطة بالنسبة للأسنان المقابلة. وتم ذلك عن طريق الصور الفوتوغرافية وأخذ رأي المريض من الناحية الجمالية واعتمادا على جداول مخصصة لذلك وذلك بفترات مختلفة (عند الالصاق، ثلاثة أشهر، وستة أشهر، وسنة)

النتائج: بعد اجراء الدراسة الإحصائية أظهر اختبار Mann–Whitney U لتقييم درجة ملء الحليمات اللثوية الأنسية والوحشية للفراغ بين الزرعة أو السن أو الزرعة المجاورة أن النسبة المئوية لملء الحليمة الوحشية والأنسية للفراغ بالنسبة للدعامة المطبوعة كانت 100% أما بالنسبة للدعامة المصبوبة فقد بلغت 93.8% وبالنسبة لمظهر انبثاق السن من اللثة فقد أظهر اختبار Mann–Whitney U أن متوسط الرتب بالنسبة للدعامة المطبوعة 18 بينما في الدعامة المصبوبة 15 وبالتالي عند مستوى ثقة 95% كان مستوى الدلالة أكبر من 0.05 وبالتالي لم يكن هنالك فرق جوهري بين الدعامات من الناحية الإحصائية بالنسبة لتقييم الحليمات اللثوية و مظهر انبثاق السن من اللثة.

الاستنتاجات: ضمن محدوديات هذا البحث واستناداً على النتائج السابقة، وجدنا أن التعويض عن الفقد باستخدام الدعامات المصنعة باستخدام الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد والدعامة القابلة للصب كلاهما أعطى نتائج تجميلية من الناحية السريرية من حيث ملئ الحليمات اللثوية للفراغ ومظهر انبثاق السن من اللثة مع وجود أفضلية بسيطة للدعامات المطبوعة.

الكلمات المفتاحية: زرع الأسنان، الدعامات القابلة للصب، الدعامات المطبوعة باستخدام الطابعة الليزرية، الحليمات اللثوية، مظهر انبثاق السن من اللثة.

تاريخ الإيداع:2022/4/4 تاريخ القبول:2022/6/26

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

ISSN: 2789-7214 (online)

http://journal.damascusuniversity.edu.sy

The role of abutments in the formation of periodontal tissues around dental implants (Clinical study)

Mohammad Anas Almodalal[*1], Mhd. Luai Morad[2], Munir Harfouche[3]

[1]* PhD student – Department of prosthodontics – Faculty of dentistry- Damascus University.

[2] Assistant Professor- Department of prosthodontics- Faculty of dentistry- Damascus University.

[3] Professor- Department of Oral and Maxillofacial Surgery- Faculty of dentistry- Damascus University.

Abstract:

Background and Aim of the study: The main goal of using dental implants is to restore the functional aspects of missing teeth in a way that ensures the long-term success of the restoration. The compensation is often done using premanufactured abutments, but due to the problems facing the dentist when using these abutments, from a regression in the periodontal papillae and a change in the eruption appearance of the natural tooth, Other types of abutment design methods have been used as needed, there are castable abutments as well as computer-designed abutments made using a 3D laser printer.

Therefore, the research aims to compare the cosmetic aspects of the castable and printed abutments in terms of filling the gingival papillae of the space between the implants and adjacent teeth, the eruption appearance from the gums, after fixing the final restoration with a follow-up period of one year.

Materials and Methods: The research sample consisted of 32 dental implants with the same specifications (in terms of type, length, and width) (16 implants were restored using the castable abutment and 16 implants were restored using the 3D-printed abutment). Each patient had two adjacent implants.

The aesthetic aspects were studied in terms of space-filling by papilla and the emergence profile, where 0-1-2 was given for evaluation so that 2 was the best and 0 was the worst which represents the relationship between the implant and the surrounding tissues of the opposite teeth.

This was done by taking the photographs and the patient's opinion during different times (directly after the fixation, three months, six months, and a year)

Result: Mann-Whitney U test showed that the percentage of the lateral and medial papilla filling of the space for the printed abutment was 100%, while for the castable abutment was 93.8%, and for the appearance of emergence profile, the Mann-Whitney U test showed that the average ranks for the printed abutment were 18, while for the cast abutment was 15, and therefore at the 95% confidence level, the significance level was greater than 0.05, and therefore there was no significant difference between the abutments from a statistical point of view.

Conclusion: Within the limitations of this research and based on the previous results, we found that the restoration of loss using abutments manufactured by a 3D laser printer and a castable abutment both gave clinically accepted cosmetic results in terms of filling the space by papillae and the emergence profile of natural tooth with a slight preference for printed abutments.

Keywords: Dental Implants, Castable Abutments, Laser Printed Abutments, Gingival Papillae, The Emergence Profile.

Submitted: 4/4/2022 **Accepted:26/6/2022**

Copyright: Damascus University Syria.

The authors retain copyright under CC BY-NC-SA

المقدمة والمراجعة النظرية:

إن الهدف من استعمال الزرعات السنية هو التعويض عن الفقد الحاصل على مستوى الأسنان وبالتالي العمل على إعادة الوظيفة الاطباقية والجمالية للمريض (MischC,2008,1018)، وخلال العقدين الماضيين أصبحت الناحية الجمالية للتعويضات المدعومة بالزرعات ذات أهمية فائقة بالنسبة للمريض (Sailer I, 2007, 296)، ولتحقيق النتائج الأمثل للزرعات السنية على المستويين الوظيفي والجمالي يجب أن تُطبق الزرعات السنية في وضع مثالي من حيث الطول والقطر والميلان مما يزيد من تحمل الزرعة للجهود الاطباقية وتأمين الناحية التجميلية قدر الإمكان (معراوي، 2012،43)

عادة يتم التعويض فوق الزرع باستخدام دعامات جاهزة مصنعة مسبقاً من قبل الشركة المنتجة للزرعات ولكنها تعاني من مشاكل عند التعويض على الزرعات باستخدام هذه الدعامات من حدوث فراغات على مستوى الحليمات اللثوية وتغيير من ناحية الشكل ومظهر الانبثاق عن السن الطبيعي emergence profile of natural tooth وهذا بدوره يشكك بقدرتها على دعم النسج اللثوية المحيطة بالزرعة من المناطق الملاصقة والشفوية (Rompen E, 2007,121).

كما ان استخدام الدعامات المخصصة هي طريقة شائعة في يومنا هذا للتعويض عن الزرع لأنها تسمح للطبيب بتحسين مظهر انبثاق السن من اللثة وتصميم الدعامة بحواف عنقية بشكل يماثل مظهر السن الطبيعي وبالتالي ناحية جمالية أكبر (Kutkut A, 2015, 555).

لذلك تم تقديم الدعامات القابلة للصب والدعامات المطبوعة باستخدام الطابعة الليزرية كحل بديل عن الدعامات التقليدية من أجل التخلص من المشاكل الناجمة عن مظهر الانبثاق عن السن الطبيعي وملئ الحليمة للفراغ، بالإضافة إلى تبسيط التعويض من خلال تعديل شكل الدعامة بما يتلاءم مع المتطلبات التجميلية والوظيفية للتعويض (Wang X, 2016, 127).

إن الثورة الرقمية والالكترونية الحاصلة ساهمت بفتح آفاق جديده مثل تقنية الطباعة الثلاثية الأبعاد (Mangano F,2014,461)، والتي بدورها سمحت بتصميم مجسمات مخصصة لحل المشاكل التي تواجه طبيب الأسنان من دعامات و شيكات معدنية للتعويض عن الضياع العظمي و حتى زرعات سنية وجميعها تتأقلم بشكل جيد مع المعالم التشريحية المخصصة لكل شخص على حدى(Cucchi A, 2019,64)، إن تقنية التصميم الحاسوبي للدعامة وطباعتها سمحت بتأمين انطباق داخلي صميمي وتخفيف إجراءات التصنيع وبالتالي الكلفة الاجمالية والتخلص من التغيير بالأبعاد الحاصل باستخدام طريقة الصب باستخدام الشمع الضائع كما ساعدت بتصميم دعامة مخصصة للتعويض عن الزرع بمعالم تشابه السن الطبيعي المفقود وتتلاءم مع الأسنان والنسج الرخوة المجاورة للزرعة(Welander M, 2008, ,635).

أجزاء التعويض الثابت المدعوم بالزرعات:

عند تعويض الأسنان المفقودة بتعويض ثابت مدعوم بالزرعات فإننا نجد الأجزاء التالية:

1. جسم الزرعة: وهو الجزء الذي يشبه جذر السن ويكون على تماس مباشر مع العظم.
2. الدعامة: وهو الجزء الذي يدعم و/أو يثبت التعويض.
3. برغي الدعامة: وهو البرغي المستخدم لتثبيت الدعامة على جسم الزرعة.
4. التعويض: وهو الجزء الصناعي الذي يعوض الشكل والوظيفة والنواحي التجميلية للسن (Nouh H, 2019, 207).

أنواع الدعامات:

تختلف متطلبات أطباء الأسنان التعويضية لذلك حرصت الشركات على وجود عدة أنواع من الدعامات حيث هناك الدعامات الجاهزة المصنعة مسبقا، كما يوجد دعامات تلسكوبيه، دعامات قابلة للصب، دعامات المصممة والمخروطة بواسطة (CAD/CAM)، بالإضافة إلى الدعامات المصممة حاسوبياً والمصنوعة بواسطة الليزر باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد.

مواصفات الدعامات:

هناك مجموعة من المواصفات الواجب توافرها في الدعامات ومن أهمها: (علاف ميرزا، الحوري نبيل، مراد محمد لؤي، 2015،319).

1. السماح بإعطاء مظهر انبثاق التاج من اللثة.
2. تأمين وضع خط الإنهاء في المكان المناسب تجميلياً وإعطاء التعويض التحدب الملائم.
3. يجب أن تقاوم الدعامة قوى الشد والضغط والدوران وخصوصاً في التعويضات المفردة.
4. لا بد من تأمين انطباق محكم بين جميع مكونات الزرعة والتعويض، حيث أن إدخال الدعامة في الزرعة والتعويض على الدعامة يجب ألا يخلق أي إجهاد، لأنه قد يسبب انحلال البرغي أو انكساره أو إضعاف الاندخال العظمي.

تصنيف الدعامات حسب كيفية صنعها:

1. الدعامات الجاهزة: عادة ما تكون من التيتانيوم، تتألف من قسمين: الدعامة التي تدخل في سطح الزراعة، وبرغي الدعامة المنفصل ،و الجزء التاجي من الدعامة الذي يجب أن يؤمن ثباتا كافيا وشكلا مقاوما للتاج المثبت على الدعامة، إن الميزة الرئيسية التي تتمتع بها هذه الدعامة هي انخفاض كلفتها ، وإمكانية إجراء التعديلات المطلوبة عليها إما داخل الفم أوخارجه ، أما في حال كان هناك حاجة لإجراء العديد من التعديلات فإن الصعوبات و العوائق التي تواجه الطبيب والمخبري تفوق الكلفة المنخفضة لهذا النوع من الدعامات، ومن المشاكل الأخرى حدوث فراغات على مستوى الحليمات اللثوية وتغيير من ناحية الشكل ومظهر الانبثاق عن السن الطبيعي emergence profile of natural tooth وهذا بدوره يشكك بقدرتها على دعم النسج اللثوية المحيطة بالزرعة من المناطق الملاصقة والشفوية(Rompen E 2007,119).

2.الدعامات القابلة للصب: تتميز هذه الدعامات بأنها قادرة على حل مشاكل وضعيات الزرعات المعقدة، حيث يوضع نموذج الدعامة على المثال الجبسي ثم يشمع ويكسى ويصب بحيث يتم تعديل الدعامة وميلانها وتغير محور التعويض النهائي حسب محور الزرعة. ومن أهم سيئاتها أنها بحاجة إلى إجراءات عملية إضافية وتكلفة إضافية بالإضافة إلى حساسية هذه التقنية بسبب التغيير بالأبعاد الناجم عن عملية الصب.

3.الدعامات المصممة حاسوبياً والمصنوعة بواسطة الليزر باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد: قدمت هذه الدعامات إمكانية الحصول على كل من فوائد الدعامات الجاهزة والمخصصة القابلة للصب دون مساوئهما، كما أن المهارة المطلوبة من المخبري أقل حيث يتم صنع هذه الدعامات باستخدام تقانة CAD-CAM حيث يوضع المثال النهائي في ناسخة وتقرأ معلومات عن مكان الزرعة وميلانها إلكترونيا حسب وضعية التعويض النهائي، ثم ينتقل التصميم بشكل الكتروني إلى برنامج أخر مخطط للطابعة (3 shape) والذي بدوره يعطي الأمر للطابعة للبدء بعملية التلبيد لشكل الدعامة المطلوبة من الخليطة التي نختارها (Priest G, 2005, 23).

اختيار الدعامات: (علاف ميرزا، الحوري نبيل، مراد محمد لؤي،2015)

يجب أن يتم اختيار الدعامات بحيث تسمح للتعويضات أن تنبثق من النسج بحيث تبدو وكأنها أسنان طبيعية.

يتم اختيار الدعامات اعتماداً على عدة مواصفات وهي:

1. عمق النسيج الرخو:

وهو المسافة من رأس الزرعة إلى الحافة اللثوية الدهليزية، ويمكن قياسها بالمسبر اللثوي، ولتأمين عدم ظهور الطوق المعدني للدعامة يجب أن يكون ارتفاعه أقل من عمق اللثة ب 1 ملم على الأقل.

2. محيط النسيج الرخو أو مظهر انبثاق التاج من اللثة:

من السهولة إيجاد منظر انبثاق التاج من اللثة عندما يكون عمق النسيج الرخو 3 ملم على الأقل، فهذه المسافة من النسيج الرخو كافية لإعطاء مظهر انبثاق تاج من اللثة.

3. توضع الزرعة وميلانها:

يجب أن تتوضع الزرعة مثالياً حسب المحور الطولي لتاج السن المفقودة والأسنان المجاورة أو القريبة من المحور الطولي

4. الناحية الجمالية Esthetic:

إن تكيف التعويض مع النسج المخاطية واللثوية والأسنان المحيطة ليتلاءم معها هو المقصد التجميلي للزرع.

تتعلق الناحية الجمالية للزرعات والنسج المحيطة بها بالمظهر الجمالي للنسج المخاطية واللثوية وجمالية التعويض، وبالتالي يجب ان يكون هنالك تناغم وانسجام بينها وبين النسج المحيطة بالأسنان المجاورة وتوافق بين التعويض النهائي والأسنان الطبيعية المجاورة له. (Stefanini M *et al.*, 2018,153)

بالرغم من تطور التقنيات الجراحية لا يزال موضوع تشكيل الحليمات اللثوية بين الزرعات السنية والأسنان المجاورة موضوع شك (Grunder U, 2000, 20) . حيث يساعد وضع الزرعات بعمق 3– 4mm تحت اللثة التي تكون من النمط السميك أو استخدام دعامات custom على الحصول على مظهر انبثاق السن من اللثة، في حين يكون ذلك أكثر تعقيدا في الزرعات السطحية أو في المناطق ذات النمط الرقيق من اللثة (Kutkut A, 2015, 555).

التلبيد باستخدام الليزر:

- التلبيد المباشر للمعادن باستخدام الليزر (DMLS):

آلية العمل وفق هذه التقنية: ينتشر مسحوق المعادن عبر منصة العمل، ويتم استخدام شعاع ليزر عالي الطاقة لإذابة طبقة من مسحوق السبائك المعدنية عن طريق تتبع مسار محدد مسبقاً حسب المقطع العرضي، يتم إنشاء هذا المسار بواسطة ملف CAD. يتم تنفيذ عملية التلبيد المباشر بطريقة فرش المسحوق (Svanborg, 2012, 32) حيث تعتبر هذه الطريقة الأكثر شيوعاً في الوقت الحالي لأنها الأسرع داخل منطقة غرفة الإنتاج وهنالك نوعان من المنصات، منصة توزيع المواد المسحوقة ومنصة الإنتاج (البناء) (Dawood A *et al.*, 2017, 325).

يتم تشكيل المسحوق المعدني بشكل نموذج صلب من خلال ذوبانه باستخدام شعاع الليزر المركز، يتم بناء النموذج بطريقة إضافة طبقة إلى طبقة، بثخانة 20 ميكرون للطبقة، ويتم مسح كل منطقة وفق موقعها من المقطع العرضي كما هو مصمم على ال CAD وذلك لبناء التعويض بتلبيد طبقات المسحوق المتتالية بثخانات من 15–150 ميكرون، وتتيح هذه العملية إنشاء نماذج هندسية معقدة مباشرة من بيانات CAD ثلاثية الأبعاد وبشكل أوتوماتيكي بدون أية أدوات، وتعد هذه الطريقة رائدة جداً ومتطورة في هذا المجال، كما إنها محافظة بشكل كبير على المواد الأولية، وتوفر الوقت والعمل المخبري اللازم لإنجاز التعويض (Van Noore R *et al.*, 2012).

ويتم إنتاج نماذج بدقة عالية وبتفاصيل دقيقة وجودة سطح جيدة وخصائص ميكانيكية ممتازة، وأخيراً يتم قص المواد الداعمة من قبعات التعويضات المطبوعة (Svanborg P *et al.*, 2020, 31)

الهدف من البحث Aim of study:

اجراء دراسة سريرية وتقييم النواحي التجميلية (الحليمات اللثوية، مظهر انبثاق التعويض من اللثة) بين الدعامات القابلة للصب والدعامات المصممة بواسطة الحاسوب والمصنعة باستخدام الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد وذلك خلال فترات زمنية مختلفة (بعد الصاق التعويض النهائي، بعد 3 أشهر، بعد 6 أشهر، سنة)

مواد وطرائق البحث:

بالاعتماد على الدراسات السابقة وعلى برنامج G Power تألفت عينة البحث من 32 زرعة سنية (16 زرعة تم استخدام الدعامات القابلة للصب فوقها 16 زرعة تم استخدام الدعامات المصممة حاسوبياً والمصنعة باستخدام الطابعة الليزرية) حيث تم توحيد نوع الزرعات من حيث القطر والطول بالنسبة للمريض الواحد وتختلف باختلاف حالة العظم عند كل مريض، وظروف الزرع (أي عدم وجود امتصاص عظمي أو آفات مكان الزرع) والعمل الجراحي لدى المرضى.

تضمنت الدراسة ادخال المرضى الذين بحاجة الى زرعتين متجاورين أو متقابلين خلفيّين (تعويض خلفي مفرد) في كل جهة من الفك علوي كان أم سفلي (حصل كل مريض على دعامة قابلة للصب ودعامة مصممة ومصنعة باستخدام الطابعة الليزرية) بما يتوافق مع معايير الدخول والاستبعاد حسب ما نصت: American Society Of Anesthesiologist. (Schepke U, 2017,74)

معايير الدخول في الدراسة للمرضى:

- عمر المريض أكبر من 20 سنة وأصغر من 50.
- صحة فموية جيدة.
- عدم وجود أمراض جهازية

معايير الاستبعاد:

- وجود عادات غير وظيفة كالصرير
- التهاب الأنسجة الداعمة الحاد أو الجائح.

وتم ملء الاستبيان المصمم لهذا البحث من قبل الباحث، وذلك قبل البدء بتحضير المريض للزرع وبعد الصاق التعويض الدائم مع فترات متابعة بعد ثلاثة أشهر، ستة أشهر، وسنة.

فحص المريض:

تم إجراء ما يلي:

1 –أخذ القصة الطبية للمريض والأدوية التي يتم تناولها.

2 –الفحص داخل الفموي وتضمن ما يلي:

- تقييم العناية الفموية ومشعر اللويحة لكامل الأسنان.
- تقييم حالة الأسنان المجاورة لمنطقة الزرع.
- تقييم حالة منطقة الزرع (جذور. خراجات)

تحضيرات ما قبل العمل الجراحي:

- تحديد منطقة الزرع.
- الصور الشعاعية وتشمل صور ذرويه – بانوراما – CBCT.
- ميلان الأسنان المجاورة وتأثيره على وضع الزرعة.
- وبعد دراسة حالة كل مريض على حدة تم وضع خطة المعالجة وأخذ موافقة المريض عليها.

المرحلة الجراحية الأولى:

تم وضع زرعتين متجاورتين بنفس القياس بالنسبة للطول والعرض ضمن عظم الفك حيث تم ضعهم على مستوى العظم تماماً مع عزم ادخال 35NCM ثم تم اجراء صورة بانوراما بعد وضع الزرعات للتأكد من وضعيتهم ضمن الفك. الشكل(1).

الشكل (1): صورة توضح وضع الزرعات.

المرحلة الجراحية الثانية:

تم كشف الزرعات ووضع مشكلة اللثة المناسبة (ANYRIDGE HEALING ABUTMENT 6.0(PD) X 4.0MM(H))، حيث أنها تسمح باعطاء شكل مناسب للثة من حيث القطر والطول وذلك حسب السن المفقود كما في الشكل (2).

الشكل (2): كشف الزرعات ووضع مشكلة اللثة المناسبة

المرحلة التعويضية:

تـم أخـذ الطبعـة بالنسـبة للزرعـة بواسـطة الناقـل (transfer) المناسب وبديل الزرعة المخبرية (Analog) الشكل (3)، ثم تم تصنيع الدعامات في المخبر على الشكل التالي:

الشكل(3): طبعة الزرعات.

المجموعة الأولى (الدعامة البلاستيكية القابلة للصب):

طريقة تهيئة وصنع الدعامة:

بعد أخذ الطبعة باستخدام الناقل وبديل الزرعة المخبري، تم حقن القناع اللثوي بشكل يماثل وضع اللثة داخل الفم، ثم صب الطبعة باستخدام المسحوق الجبسي ذو الرابطة الفوسفاتية، ثم قمنا بوضع الدعامة القابلة للصب فوق بديل الزرعة المخبرية للتأكد من تموضع الزرعة والدعامة وعلاقتها مع باقي الأسنان، وإجراء التعديلات اللازمة عليها لتأخذ شكل القلنسوة في حال الحاجة إلى ذلك ثم قمنا بفك الدعامة البلاستكية المشمعة وتوتيدها وصبها باستخدام خليطة النيكل كروم ومن ثم تشذيبها، لتصبح جاهز لصنع التعويض النهائي فوقها.

المجموعة الثاني (الدعامات المصممة حاسوبياً والمصنوعة باستخدام الطابعة الليزرية):

طريقة تهيئة وصنع الدعامة:

بعد أخذ الطبعة باستخدام الناقل وبديل الزرعة المخبري، تم حقن القناع اللثوي بشكل يماثل وضع اللثة داخل الفم، ثم تم صب الطبعة باستخدام المسحوق الجبسي ذو الرابطة الفوسفاتية، ثم قمنا بوضع (scan body) أو (Marker) أو(reader) المناسب لنوع الزرعة على بديل الزرعة المخبرية وتم اجراء مسح رقمي ل scan bodyبواسطة الماسح الرقمي، ثم تم تصميم الدعامة تبعاً للشكل التشريحي المناسب للسن المراد التعويض عنها بواسطة ال EXO-CAD، ثم تم إعطاء الأمر للطابعة الليزرية لتقوم بطباعة الدعامة.

طريقة صنع التعويض فوق الدعامة:

بعد تصنيع الدعامات سواء باستخدام طريقة الصب باستخدام الشمع الضائع أو الطباعة الليزرية ثلاثية الأبعاد الشكل (4) تم اجراء تجربة للدعامة ضمن الفم للتأكد من وضعها الصحيح وتصويرها باستخدام الحساس الفموي ثم تم وضع الدعامة على بديل الزرعة المخبرية وتصويرها باستخدام الماسح الرقمي ثم تم

تصميم القبعات المعدنية فوقها باستخدام برامج ال EXO-CAD ثم تم طباعتها باستخدام الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد ثم سيصار إلى بناء الخزف فوقها لإعطاء شكل السن المفقود النهائي.

الشكل (4): الدعامة اليمنى: الدعامة المطبوعة،
الدعامة اليسرى: الدعامة المصبوبة

تثبيت التعويض النهائي:

تم تثبيت التاج فوق الدعامة باستخدام الاسمنت الراتنجي ثنائي التصلب ثم تم تثبيت التعويض النهائي بوساطة البرغي (screw retained).

تم أخذ صورة ذرويه باستخدام الحساس الفموي الرقمي sensor (من شركة Vatech الكورية، الموجود في قسم التعويضات) وذلك بواسطة حامل خاص بطريقة التوازي. كما في الشكل (5).

الشكل (5): صورة ذروية للزرعات.

الشكل (6): الفرق في درجة ملء الحليمة للفراغ بين الدعامة المطبوعة، والدعامة المصبوبة

تقييم الحليمات اللثوية:

تم أخذ الصور الضوئية للتوثيق وللمقارنة مع السن الطبيعي المجاور في حال وجوده الشكل (6) وتم اعتماد الرموز التالية حسب PES (pink esthetic score) الجدول رقم (1) لتقييم ملئ الحليمات اللثوية للمناطق الملاصقة الأنسية والوحشية كلٍ على حدا حول الزرعات وسيتم إعطاء أرقام 0–1–2 للتقييم بحيث يكون الرقم 2 هو الأفضل و0 هو الأسوأ

Variables		0	1	2
Mesial papilla	Shape vs. reference tooth	Absent	Incomplete	Complete
Distal papilla	Shape vs. reference tooth	Absent	Incomplete	Complete
Level of soft-tissue margin	Level vs. reference tooth	Major discrepancy >2 mm	Minor discrepancy 1–2 mm	No discrepancy <1 mm
Soft-tissue contour	Natural, matching reference tooth	Unnatural	Fairly natural	Natural
Alveolar process	Alveolar process deficiency	Obvious	Slight	None
Soft-tissue color	Color vs. reference tooth	Obvious difference	Moderate difference	No difference
Soft-tissue texture	Texture vs. reference tooth	Obvious difference	Moderate difference	No difference

الجدول (1): طريقة فحص النسج المحيطة بالتعويض (Rudolf Fu¨rhauser, 2005).

الحليمة غير موجودة	الحليمة لا تشغل كامل مكانها	الحليمة تشغل مكانها بشكل كامل
٠	١	٢

مظهر انبثاق السن من اللثة:

تم أخذ الصور الضوئية للتوثيق وللمقارنة مع السن الطبيعي المجاور في حال وجوده بعد أخذ رأي بعض من أساتذة القسم حيث سوف يتم اعتماد معيار للدرجات جدول رقم (1) بين 0–1–2، حيث أن 0 يمثل أسوء نتيجة في حال 2 يمثل أفضل نتيجة (يماثل السن الطبيعي) (Carrillo *et al.*, 2014, 32) .

النتائج:

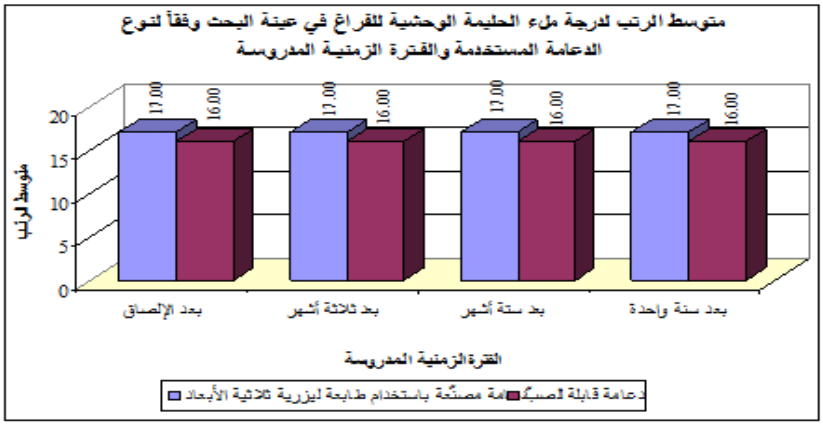
- **دراسة تأثير نوع الدعامة المستخدمة في درجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:**

- تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ بين مجموعة الدعامات المصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد ومجموعة الدعامات القابلة للصبّ في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

إحصاءات الرتب:

الجدول (2): يبين متوسط الرتب لدرجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = درجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ			
الفترة الزمنية المدروسة	نوع الدعامة المستخدمة	عدد الدعامات	متوسط الرتب
بعد الإلصاق	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	17.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	16.00
بعد ثلاثة أشهر	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	17.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	16.00
بعد ستة أشهر	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	17.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	16.00
بعد سنة واحدة	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	17.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	16.00



مخطط رقم (1): يمثل المتوسط الحسابي لدرجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ في عينة البحث وفقاً لنوع الدعامة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

نتائج اختبار Mann-Whitney U:

الجدول (3): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ بين مجموعة الدعامات المصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد ومجموعة الدعامات القابلة للصبّ في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = درجة ملء الحليمة الأنسية والوحشية للفراغ			
الفترة الزمنية المدروسة	قيمة U لـ Mann-Whitney	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد الإلصاق	120.0	0.723	لا توجد فروق دالة
بعد ثلاثة أشهر	120.0	0.632	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر	120.0	0.317	لا توجد فروق دالة
بعد سنة واحدة	120.0	0.317	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات درجة ملء الحليمة الانسية والوحشية للفراغ بين مجموعة الدعامات المصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد ومجموعة الدعامات القابلة للصبّ في كل من الفترات الزمنية الأربع المدروسة على حدة في عينة البحث.

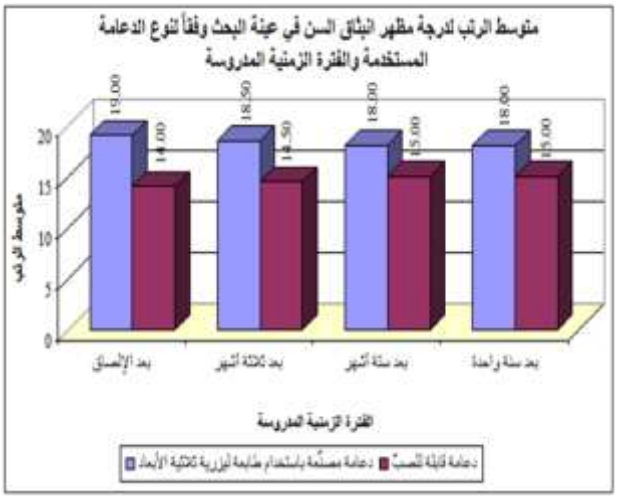
- **دراسة تأثير نوع الدعامة المستخدمة في درجة مظهر انبثاق السن وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:**

- تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة مظهر انبثاق السن بين مجموعة الدعامات المصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد ومجموعة الدعامات القابلة للصبّ في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

- **إحصاءات الرتب:**

الجدول (4): يبين متوسط الرتب لدرجة مظهر انبثاق السن في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = درجة مظهر انبثاق السن			
الفترة الزمنية المدروسة	نوع الدعامة المستخدمة	عدد الدعامات	متوسط الرتب
بعد الإلصاق	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	19.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	14.00
بعد ثلاثة أشهر	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	18.50
	دعامة قابلة للصبّ	16	14.50
بعد ستة أشهر	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	18.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	15.00
بعد سنة واحدة	دعامة مصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد	16	18.00
	دعامة قابلة للصبّ	16	15.00



المخطط (2): يمثل المتوسط الحسابي لدرجة مظهر انبثاق السن في عينة البحث وفقاً لنوع الدعامة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

الجدول (5): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة مظهر انبثاق السن بين مجموعة الدعامات المصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد ومجموعة الدعامات القابلة للصبّ في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = درجة مظهر انبثاق السن			
الفترة الزمنية المدروسة	قيمة U لـ Mann-Whitney	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد الإلصاق	88.0	0.081	لا توجد فروق دالة
بعد ثلاثة أشهر	96.0	0.108	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر	104.0	0.073	لا توجد فروق دالة
بعد سنة واحدة	104.0	0.073	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات درجة مظهر انبثاق السن بين مجموعة الدعامات المصنّعة باستخدام طابعة ليزرية ثلاثية الأبعاد ومجموعة الدعامات القابلة للصبّ في كل من الفترات الزمنية الأربع المدروسة على حدة في عينة البحث.

المناقشة:

يتطلب النجاح التجميلي للتعويضات المدعومة بالزرع حجمًا كافيًا من العظام وكمية كافية ونوعية مناسبة من الأنسجة الرخوة المحيطة بالزرعة والتعويض النهائي (Tarnow D, 2003, 1785, Boudrias P, 2001, 234)

كما أن موقع الزرعة، وطبيعة الاتصال بين الدعامة والزرعة والعظم القشري حول الزرع سيحدد ما إذا كان سيكون هناك

دعم كافٍ للنسيج اللثوي المحيط بتاج الزرعة، ولتحقيق نتائج مقبولة من الناحية الجمالية يجب أن يتم وضع الزرعة بشكل مناسب ضمن العظم من جميع الاتجاهات سواء أنسي وحشي أو دهليزي لساني(Cooper LF, 2013,101) وتقيم نقاط التماس الملاصقة بالنسبة لسطح العظم السنخي يجب أن يكون 6 ملم على الأقل

حيث وجد (Tarnow D, 2003,1785) أن:

الحليمة اللثوية تشغل الفراغ بنسبة 100/98%عندما تكون المسافة بين 3–5ملم ما بين قمة العظم السنخي ونقطة التماس

الحليمة اللثوية تشغل الفراغ بنسبة: 56%عندما تكون المسافة 6 ملم ما بين قمة العظم السنخي ونقطة التماس.

الحليمة اللثوية تشغل الفراغ بنسبة: 27%عندما تكون المسافة 7 ملم ما بين قمة العظم السنخي ونقطة التماس.

الحليمة اللثوية تشغل الفراغ بنسبة: 10%عندما تكون المسافة 8 ملم ما بين قمة العظم السنخي ونقطة التماس.

ولتقليل تركيز الإجهادات غير المرغوب فيها على اللثة يجب أن تتلاءم الدعامات المستخدمة للتعويض بشكل جيد مع الزرعة وتتمتع بانطباق داخلي صميمي (Yuzugullu B, 2008,113, Sumi T, 2012,39).

ويبدو أنه من الأفضل والمرغوب أن يكون الانطباق الداخلي محكم قدر الإمكان وهذا ما تسمح به الدعامات المصممة والمطبوعة بواسطة الطابعة الليزرية من إعطاء تصميم مشابه للسن المفقود وتحسين مظهر اللثة المحيطة بالزرع وبالتالي الحصول على ترميم مدعوم بالزرع جمالي أكثر وملائم من الناحية البيولوجية واحترام النواحي التشريحية وبالتالي ديمومة أكثر (Lang LA,2008, 652).

اعتمادا على ما سبق وجدنا ان الحليمات اللثوية كانت في الدعامات المطبوعة تشغل الفراغ في الأنسي والوحشي بعد سنة من التعويض بنسبة 100% وذلك بشكل أفضل من الدعامات المصبوبة والتي كانت تشغل الفراغ بعد سنة بنسبة 93.8 وان ذلك يتعلق بالمسافة بين قمة العظم السنخي ونقطة التماس الملاصقة بين التعويض والسن المجاور كما وجدنا أن متوسط مظهر انبثاق السن من اللثة emergence profile of natural tooth كان في مجموعة الدعامات المطبوعة باستخدام الطابعة الليزرية بعد سنة من التعويض 18 بينما كان 15 في مجموعة الدعامات القابلة للصب باستخدام الشمع الضائع.

وربما يعزى ذلك إلى أن تصميم وشكل الدعامة المطبوعة كان أعرض بالنسبة للقطر وبشكل مشابه للسن المفقود المحضر والذي بدوره انعكس على الشكل النهائي للتعويض الثابت فوق الزرع سواء بالشكل او بنقاط التماس او بمظهر انبثاق السن من اللثة على عكس الدعامة المشمعة يدوياً والمصبوبة فإن شكلها لم يسمح بإعطاء أفضل نتيجة ممكنه بالنسبة للتاج المحضر سواء بالنسبة للقطر أو الطول أو خط العنق وبالتالي فان التعويض النهائي لم يكن مشابه تماما للسن الطبيعي الأمر الذي من شأنه أن يؤثر على ملئ الحليمات اللثوية للفراغ ومظهر انبثاق التعويض من اللثة.

اختلفنا مع دراسة قام بها (Philip Leong B T, 2004) حيث وجد أن استخدام الدعامات المصبوبة للتعويض عن الفقد سمح بملء الحليمات اللثوية بنسبة 100% وساهم بتحسين مظهر انبثاق السن من اللثة.

اتفقنا مع دراسة قام بها Matthew Yeung et al عام 2021 حيث وجد أن استخدام الطابعة الليزرية في صناعة الدعامات المخصصة ساهم بتحسين مظهر انبثاق السن من اللثة.

كما اتفقنا مع دراسة قام بها Borges, T et al عام 2014 حيث قام بمتابعة مرضى تم اجراء زرعات سنية لهم وتم استخدام دعامات مخصصة مصممة حاسوبيا لفترات متابعة

تراوحت بين ستة أشهر كحد أدنى وسنتين كحد أعلى أن الدعامات المصممة حاسوبياً أعطت نتائج تجميلية واعدة فيما يتعلق بملأ الحليمات اللثوية للمناطق الملاصقة أنسي ووحشي التعويض بشكل كامل حيث وجد أن استخدام هذه الدعامات يساعد على الحصول على حليمات لثوية صحية قادرة على ملأ الفراغ كذلك اتفقنا مع دراسة قام بها Sagar J A et al عام 2013 حيث وجد أن استخدام الدعامات المخصصة والمصممة حاسوبياً يقلل من الإجراءات ويمنع تغير الأبعاد الناجم عن عملية التشميع والصب في حال استخدام الدعامات القابلة للصب، الأمر الذي من شأنه أن يؤثر بشكل إيجابي على ديمومة التعويض ونجاحه ويعطي مظهر انبثاق للتعويض من اللثة بشكل يشابه السن الطبيعي.

كذلك اتفقنا مع دراسة أجراها (Kapos *et al.*, 2009,24) حيث وجد أن استخدام الدعامات المصممة بواسطة الحاسوب تسمح للمارس بتحسين مظهر انبثاق السن من اللثة (Emergence profile) حيث تستطيع محاكاة مظهر أعناق الأسنان الطبيعية المجاورة حتى في حال وجود تموضع خاطئ للزرعات يسيء للناحية الجمالية مما يساعد الطبيب على الحصول على مظهر طبيعي جمالي للتعويض

الاستنتاجات والتوصيات:

ضمن محدودات هذا البحث وجدنا أن صنع الدعامات المخصصة باستخدام الطابعة الليزرية ثلاثية الأبعاد هي طريقة موثوقة وتتمتع بالدقة وممكن الاعتماد عليها كحل بديل عن طريقة الصب التقليدية حيث أن الدعامات المطبوعة كانت ذات أداء سرسري أفضل من الدعامات المصبوبة باستخدام طريقة الصب بالشمع الضائع كما أدت إلى تحسين النواحي الجمالية للتعويض فوق الزرع.

References:

1. Misch C. Rationale for dental implants. In: Contemporary implant dentistry. Third edition, Canada, mosby,Inc.2008;(ch1):pp 3-25.(ch40):pp 1017.1018.

2. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Hämmerle CH, Mattiola A. Single-tooth implant reconstructions: esthetic factors influencing the decision between titanium and zirconia abutments in anterior regions. *Eur J Esthet Dent.* 2007 Autumn;2(3):296-310. PMID: 19655552.
3. Rompen E *et al.*, Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2007. 97(6): p. S119-S125
4. Kutkut A, Abu-Hammad O, Mitchell R. Esthetic Considerations for Reconstructing Implant Emergence Profile Using Titanium and Zirconia Custom Implant Abutments: Fifty Case Series Report. *J Oral Implantol*. 2015 Oct;41(5):554-61. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-12-00274. Epub 2013 Oct 31. PMID: 24175922.
5. Wang X, S. Xu, S. Zhou *et al.*, "Topological design and additive manufacturing of porous metals for bone scaffolds and orthopaedic implants: a review" *Biomaterials*, vol. 83, no. 6, pp. 127–141, 2016.
6. Welander, M., I. Abrahamsson, and T .Berglundh, The mucosal barrier at implant abutments of different materials. *Clinical oral implants research*, 2008. 19(7): p. 635- 641.
7. Nouh, H., Digital Implant Prosthodontics, in Digital Restorative Dentistry. 2019, *Springer*. p. 207-227.
8. Mangano F, Chambrone L, van Noort R, Miller C, Hatton P, Mangano C. Direct metal laser sintering titanium dental implants: a review of the current literature. Int J Biomater. 2014;2014:461534. doi: 10.1155/2014/461534. Epub 2014 Dec 1. PMID: 25525434; PMCID: PMC4267165.
9. Cucchi A, Giavatto MA, Giannatiempo J, Lizio G, Corinaldesi G. Custom-Made Titanium Mesh for Maxillary Bone Augmentation With Immediate Implants and Delayed Loading. J Oral Implantol. 2019;45(1):59–64
10. Stefanini, M., *et al.*, Esthetic evaluation and patient-centered outcomes in single-tooth implant rehabilitation in the esthetic area. *Periodontology 2000*, 2018. 77(1): p. 150- 164.
11. Grunder, U., Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-Year results. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2000. 20(1.)
12. Dawood ,A., B.M. Marti, and S. Tanner, Peri-implantitis and the prosthodontist. *British dental journal*, 2017. 223(5): p. 325.
13. Van Noort R. The future of dental devices is digital. *Dent Mater*. 2012 Jan;28(1):3-12. doi: 10.1016/j.dental.2011.10.014. Epub 2011 Nov 26. PMID: 22119539.
14. Svanborg, P.; Hjalmarsson, L. A systematic review on the accuracy of manufacturing techniques for cobalt chromium fixed dental prostheses. *Biomater. Investig. Dent.* 2020, *7*, 31–40.
15. Schepke, U., *et al.*, Stock versus CAD/CAM Customized Zirconia Implant Abutments– Clinical and Patient-Based Outcomes in a Randomized Controlled Clinical Trial. *Clinical implant dentistry and related research*, 2017. 19(1): p. 74-84.
16. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.* 2005 Dec;16(6):639-44. doi: 10.1111/j.1600-0501.2005.01193.x. PMID: 16307569.
17. Tarnow, D ,*.et al.*, Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *Journal of periodontology*, 2003. 74(12): p. 1785-1788
18. Yeung M, Parham K, Plaisance M, Coleman J, Pruett M. Implant Restorative Options in the Esthetic Zone Anodized versus Zirconia Abutments. J Oral Implantol. 2021 Jun 24. doi: 10.1563/aaid-joi-D-21-00060. Epub ahead of print. PMID: 34170329..

19. Borges, T., *et al.*, The influence of customized abutments and custom metal abutments on the presence of the interproximal papilla at implants inserted in single-unit gaps: a 1- year prospective clinical study. *Clinical oral implants research*, 2014. 25(11): p. 1222- 1227.
20. Cooper LF, Pin-Harry OC. ''Rules of six''—diagnostic and therapeutic guidelines for single-tooth implant success. *Compend Contin Educ Dent*. 2013;34:94–98, 100–101, 102–117 [quiz].
21. Yuzugullu B, Avci M. The implant-abutment interface of alumina and zirconia abutments. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2008;10:113–121.
22. Sumi T, Braian M, Shimada A, et al. Characteristics of implant-CAD/ CAM abutment connections of two different internal connection systems. *J Oral Rehabil.* 2012;39:391–398. 39.
23. Lang LA, Sierraalta M, Hoffensperger M, Wang RF. Evaluation of the precision of fit between the Procera custom abutment and various implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;18:652–658.
24. Philip Leong Biow Tan;James T. Dunne Jr. (2004). An esthetic comparison of a metal ceramic crown and cast metal abutment with an all-ceramic crown and zirconia abutment: A clinical report. , 91(3), 215–218. doi:10.1016/j.prosdent.2003.12.024.
25. Borges, T., *et al.*, The influence of customized abutments and custom metal abutments on the presence of the interproximal papilla at implants inserted in single-unit gaps: a 1- year prospective clinical study. *Clinical oral implants research*, 2014. 25(11): p. 1222- 1227.
26. Sagar J Abichandani, Ramesh Nadiger, Abhishek S Kavlekar. Abutment selection, designing, and its influence on the emergence profile: A comprehensive review. *European Journal of Prosthodontics* | Jan-Apr 2013 | Vol 1|
27. Kapos, T., *et al.*, Computer-aided design and computer-assisted manufacturing in prosthetic implant dentistry. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2009. 24.
28. معراوي، عبد الكريم. زيناتي، مازن. دراسة مقارنة بين تقنية تكوين العظم بالشد وتقنية قلع العظم في زيادة عرض الارتفاع السنخي الضامر، بحث دكتوراه، كلية طب الأسنان جامعة دمشق .2012
29. علاف، ميرزا. الحوري، نبيل. مراد، محمد لؤي. التعويضات السنية الثابتة (3)، منشورات جامعة دمشق، كلية طب الأسنان.2015;319–329.