

تقييم فعالية التحضير لمهد الزرعة باستخدام بروتوكول الحفر الوحيد والحفر المتدرج (دراسة مخبرية مقارنة)

تمام قطيش¹، عمر حشمة²، جوني طعمة³

¹ طالب ماجستير في قسم جراحة الوجه والفم والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق. tammam.ko93@gmail.com
² أستاذ في قسم جراحة الوجه والفم والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق. Omar.h.fod@aspu.edu.sy
³ دكتور في المعهد العالي لعلوم الليزر - جامعة دمشق.

المخلص:

المقدمة: طالما كان بروتوكول تحضير مهد الغرسة السننية عاملاً أساسياً في نجاح عملية الغرس السنني، حيث يوجد بروتوكولين أساسيين لحفر مهد الغرسة السننية وهما:
بروتوكول الحفر المفرد والمتمثل باستخدام سنبل واحدة لتحضير المهد النهائي للغرسة السننية، وبروتوكول الحفر المتدرج الذي يعتبر الطريقة التقليدية لتحضير مهد الغرسة، إذ يتم استخدام عدد من السنابل المتدرجة للوصول الى المهد النهائي للغرسة السننية.
هدف البحث: حيث تهدف هذه الدراسة الى تقييم درجة الحرارة الاعظمية المتولدة اثناء وبعد تحضير المهد النهائي لغرسة سننية بقطر 3.7 ملم باستخدام بروتوكول الحفر الوحيد وبروتوكول الحفر المتدرج، وتقييم المدة الزمنية اللازمة للتحضير في كلا البروتوكولين.
مواد وطرائق البحث: تم في هذه الدراسة استخدام عينات عظمية صناعية عالية الكثافة العظمية (d1) ، حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: المجموعة الأولى وهي المجموعة الشاهدة والتي تتمثل بالحفر المتدرج، والمجموعة الثانية وهي المجموعة المدروسة والتي تتمثل بالحفر المفرد، حيث قمنا بتحضير 12 مهد نهائي للغرسة 3.7 ملم باستخدام تقنية الحفر المتدرج، ونفس عدد التحضيرات ضمن المجموعة المدروسة، وقمنا أثناء التحضير بأخذ تسجيلات حرارية باستخدام كاميرا حرارية لقياس درجة الحرارة المتولدة اثناء التحضير بكلا البروتوكولين، كما قمنا بمقارنة الزمن اللازم للتحضير النهائي للغرسة السننية باستخدام كلا البروتوكولين.
نتائج البحث: لوحظ اختلاف ملحوظ في درجة الحرارة الاعظمية الناتجة والزمن اللازم للتحضير بين المجموعتين. حيث أظهرت المجموعة الشاهدة ارتفاع أكبر بدرجات الحرارة الاعظمية الناتجة عن تحضير مهد الغرسة السننية وزيادة في زمن التحضير بالمقارنة مع المجموعة المدروسة.
الاستنتاجات: ان استخدام بروتوكول الحفر الوحيد لتحضير مهد الغرسة السننية يقلل من انتشار الحرارة الناتجة عن تحضير مهد غرسة بقطر 3,7 ملم، كما انه يقلل الزمن اللازم للتحضير النهائي لمهد هذه الغرسة .
الكلمات المفتاحية: تحضير مهد الغرسة السننية، الحفر المفرد للغرس السنني، درجة الحرارة الناتجة عن تحضير مهد الغرسات.

تاريخ القبول: 2022/4/21

تاريخ الإيداع: 2022/3/10

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

ISSN: 2789-7214 (online)

<http://journal.damascusuniversity.edu.sy>



Evaluation of the efficiency between single and conventional gradual osteotomy protocols an in vitro study

Tammam Ossamah Koutiech¹, Omar Ahmad Heshmeh², Johnny Toumi³

¹Master's student in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery - Faculty of Dentistry - Damascus University.

²Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery - Faculty of Dentistry - Damascus University

³ PhD at the Higher Institute of Laser Sciences - Damascus University.

Abstract:

Introduction: two main protocols were demonstrated in the literature regarding implant site preparation: conventional gradual drilling technique with the use of multiple drills, and single drilling technique using only one drill

Aim of the study: to compare and evaluate the maximum heat generation during preparing 3.7 mm implant site in gradual drilling protocol and single drilling protocol

Materials and methods: synthetic bone samples were used; the samples were divided into two groups: the control group which is represented by gradual drilling, and the second group which is represented by single drilling.

12 implant site preparation were performed for 3.7 mm implant using the gradual drilling technique, and the same number of preparations within the studied group, and during preparation we took thermal records using the thermal infrared camera to measure the temperature generated during preparation with both techniques.

Results: A statistically significant difference was observed in the generated maximum temperature between the two groups, The control group showed a greater increase in maximum temperatures than the studied group.

Conclusion: single drilling technique reduces the heat generation during preparation of 3,7 mm implant bed, and reduces the time needed for implant site preparation.

Key Words: Implant Site Preparation, Single Drilling, Heat Generation During Implant Site Preparation



Submitted: 10/3/2022

Accepted: 21/4/2022

Copyright: Damascus University Syria.

The authors retain copyright under CC BY-NC-SA

1. المقدمة Introduction:

يعتبر زرع الأسنان في الوقت الحالي من الخيارات التعويضية الأكثر رواجاً وانتشاراً، وذلك لأهميته كخيار علاجي بديل لمرضى الدرد الجزئي والكامل الغير متقبلين للأجهزة التعويضية المتحركة. (Sun, Lan, Pan, & Lee, 2018, p. 2)

فإنظرًا لمعدل النجاح الذي يصل حتى 97% خلال السنوات العشر الأولى. أصبح زرع الاسنان خيار مفضل بشكل متزايد للعلاج في طب الأسنان. (Buser et al., 2012, p. 4)

يعتبر الشفاء العظمي حول الغرسات السنية عاملاً أساسياً للنجاح طويل الامد للغرسه واندماجها ضمن العظم. (Elias & Meirelles, 2010, p. 1)

لحدوث الشفاء العظمي المناسب حول الغرسات وتجنب الفشل وتموت العظم المحيط بالغرسه ، قامت العديد من الدراسات بتحديد عدة عوامل يجب الانتباه لها اثناء القيام بعملية الغرس السني ، حيث يمكن في حال عدم ضبطها ان تؤدي الى فشل الغرسات السنية، فمن ضمن هذه العوامل نذكر منها: سرعة دوران سنابل التحضير الجراحية ، الضغط المطبق اثناء تحضير مهد الغرسات، الوقت اللازم للعمل الجراحي ، حدة السنابل الجراحية والمادة المصنوعة منها تلك السنابل ، الحالة العامة للسنابل الجراحية وعدد مرات استخدامها ، نظام الارواء وكمية السائل المبرد ، تقنية العمل الجراحي وتقنية الحفر . (Scarano, Lorusso, & Noubissi, 2020, p. 2; Tehemar, 1999, p. 4)

كما تم اعتبار عامل الحرارة المتولدة اثناء حفر العظم لتحضير مهد الغرسه السنية كعامل خطر، في حين أن درجات الحرارة المفرطة المتولدة، واستمرار هذه الحرارة المرتفعة يمكن أن يسبب مضاعفات تالية لعملية الزرع مثل تأخر الشفاء وكذلك تموت العظم وتتخره وبالتالي فشل عملية الغرس السني. (Mishra & Chowdhary, 2014, p. 2)

تم ذكر بروتوكولي حفر رئيسيين لتحضير مهد الغرسه السنية وهما: بروتوكول الحفر المتدرج، وبروتوكول الحفر الوحيد. يعتمد بروتوكول الحفر المتدرج على استخدام عدد من السنابل المتدرجة في الثخانة لوصول في التحضير الى القطر النهائي لمهد الغرسه، بينما تقوم فكرة الحفر الوحيد على استخدام سنبله واحده فقط لتحضير المهد النهائي للغرسه السنية.

من وجهة النظر السريرية قام الباحثون بتحديد عدة ميزات لتقنية الحفر المتدرج منها إمكانية تعديل المحور الطولي للغرسه، كما انها تمنح للممارس الحرية باختيار القطر المناسب للغرسه اثناء العمل الجراحي في حال عدم تحديده بشكل مسبق، وذلك بسبب تدرج ثخانة السنابل، بينما كانت افضلية الحفر المفرد بإمكانية تقليل الزمن وبالتالي تخفيف الألم والوذمة التالية للعمل الجراحي (Bettach, Taschieri, Boukhris, & Del Fabbro, 2015, p. 6)

ذكرت عدد من البحوث والدراسات الحديثة هذه البروتوكولات وقدمت تقييماً عن فعاليتها وكمية انتشار الحرارة اثناء تطبيقها.

اختلفت هذه الدراسات عن بعضها في العديد من العوامل، مثل تقنية قياس درجة الحرارة المتولدة، والعينات العظمية المدروسة وكثافتها، ونوعية القوى المطبقة ونوع السنابل الجراحية التي أجريت بها تلك الدراسات. (Frösch, Mukaddam, Bulloch, Olsen, Möhlhenrich et al., 2016; Filippi, Zitzmann, & Kühl, 2019; Gehrke et al., 2015; Lucchiari et al., 2016; Bulloch, 2012)

1.1 طرق قياس درجات الحرارة أثناء الحفر:

يمكن قياس درجة الحرارة المنتشرة باستخدام تقنيتين رئيسيتين:

1- السابر الحراري: يتكون من جهاز قارئ لدرجة الحرارة وحساسات يتم إدخالها ضمن العظم لقياس التغيرات

الحرارية. (Bullock et al., 2012; Migliorati, Amorfini, Signori, Barberis, & Benedicenti, 2013)

2-الكاميرا الحرارية: هي جهاز يقوم بالتصوير باستخدام الاشعة تحت الحمراء بدلا عن الضوء المرئي، اذ تقوم الكاميرا بقياس درجة الحرارة المنتشرة عن طريق أخذ صور أو مقاطع فيديو بحيث تستطيع التقاط وتسجيل قيم التغيرات في درجة الحرارة ضمن فواصل زمنية صغيرة من مرتبة 30/1 من الثانية تقريبا وبشكل لاسلكي دون الحاجة لوضع اي حساسات ضمن العظم. (Frösch et al., 2019, p. 9)

2.1. أنواع العينات العظمية المستخدمة في الدراسات:

يوجد نوعين من العينات العظمية المعتمدة ضمن الدراسات لقياس التغيرات الحرارية الناتجة وهي:

1-العظم الحيواني المأخوذ غالبا من اضلاع الابقار. (Bacci et al., 2019; Lucchiarri et al., 2016, p. 2)

2-العظم الصناعي الذي يأتي على هيئة مكعبات مكونة من مادة البولي ايرثان. (Möhlhenrich et al., 2016, p. 2)

اختلفت الدراسات السابقة عن بعضها بمواد والطرائق الدراسة، ولم يتم الى الان تحديد البروتوكول الأفضل بما يخص الحرارة المتولدة ضمن العظم أثناء الحفر.

ومن هنا جاءت فكرة الدراسة لمقارنة بروتوكول الحفر الوحيد والحفر المتدرج من ناحية درجة الحرارة الاعظمية المتولدة اثناء التحضير لغرسة سنية بقطر 3.7 ملم.

2. المواد والطرائق

(Materials and Methods):

1.1. تحديد حجم العينة:

قمنا بحساب حجم العينة باستخدام برنامج 3.1 g power، حيث تم تحديد مستوى الدلالة 0.05، وتحديد قوة الدراسة 95%، فكان حجم العينة هو 12 مهد غرسة سنية لكل بروتوكول.

تم تقسيم العينة لمجموعتين:

-مجموعة شاهدة: يتم ضمنها تحضير مهد الغرسة 3.7 بالطريقة التقليدية باستخدام السنابل المتدرجة بالثخانة وهي (2ملم، 2.8 ملم، 3 ملم، 3.5 ملم)

-مجموعة مدروسة: يتم ضمنها تحضير مهد الغرسة 3.7 بطريقة الحفر المفرد باستخدام سنبله وحيدة مخصصة للحفر المفرد بقطر 3.5.

2.2. توحيد معايير الدراسة:

- توحيد عمق الحفر ب 12 ملم لكلا المجموعتين

- توحيد قطر مسكن الغرسة ب 3.5 ملم

- توحيد سرعة دوران الحفر ب 1500 دورة / دقيقة لكلا المجموعتين.

- توحيد كمية الارواء ب 50 مل/ دقيقة بدرجة حرارة الغرفة (25 ± 1) °

3.2. مكان إجراء الدراسة:

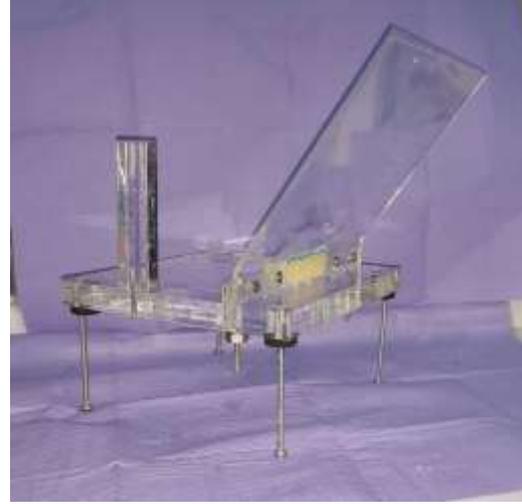
اجريت الدراسة في المعهد العالي لبحوث الليزر وتطبيقاته - جامعة دمشق

4.2. طريقة العمل:

- أجريت الدراسة على عينات عظمية صناعية بكثافة d1، هذه العينات مكونة من رغوة البولي ايثيلين الصلب من شركة Sweden (Sawbones, Malmo)، وذلك بعد وضعها ضمن جهاز بلاستيكي صمم خصيصا لتلك الدراسة وذلك لتثبيت العينة بشكل جيد وعزل الجدار المراد قياسه من سائل الارواء لضمان قراءة دقيقة للتغيرات الحرارية الحاصلة، كما وضع حاجز بلاستيكي حاجب للحرارة لضمان حجب حرارة يد الشخص المطبق للحفر (الشكل 1)



الشكل (2): يبين الشكل تحديد نقاط الحفر المراد القيام بها بحيث تم ترك 0.5 ملم مضافا لها نصف قطر السنبلّة المراد الحفر بها.



الشكل (1): يبين وضع العينة العظمية ضمن الجهاز الذي تم تصميمه لعزل جدار العينة المراد اجراء القياسات الحرارية عليه وتثبيت العينة في مكانها.

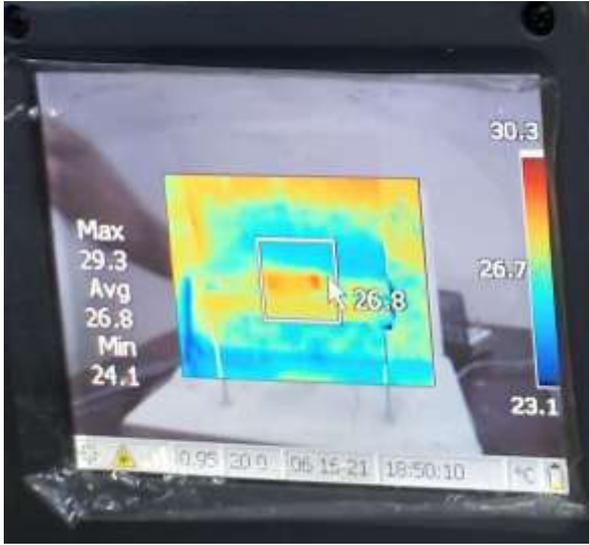


الشكل (3): يبين اعدادات موتور الزرع السني.

أجريت قياسات وتحديد نقاط الحفر على البلوكات العظمية بحيث تم الابتعاد عن حافة البلوك العظمي مسافة 0.5 ملم مضافا لها نصف قطر السنبلّة المراد الحفر بها وذلك لترك صفيحة رقيقة بثخانة 0.5 ملم من الجدار المراد قياس درجة حرارته لكي تقوم الكاميرا الحرارية بالقياس الدقيق لدرجة الحرارة المتولدة من الحفر، حيث أجريت القياسات وتحديد تلك النقاط باستخدام مقياس الثخانة الالكترونى. (الشكل 2)

قمنا بضبط اعدادات موتور الزرع السني على سرعة دوران 1500 rpm ووضع شدة الإرواء (pump=4) لإعطاء إرواء يعادل 50 مل / د (الشكل 3)

- وضعت الكاميرا الحرارية على بعد مناسب لتجنب أي تأثير على وصول الأشعة تحت الحمراء لعدستها، وتم وصل الكاميرا إلى جهاز الحاسب.



- سجلت التغيرات الحرارية الحاصلة في كل العينات لكلا المجموعتين وتم جمعها وتحليلها.
- قمنا بعد ذلك بقياس زمن تحضير مهد الغرسة 3,7 ملم منذ بدء عملية الحفر حتى الانتهاء من تحضير المهد النهائي للغرسة وذلك باستخدام كلا البروتوكولين، حيث قمنا بذلك بشكل مستقل عن قياس الحرارة وباستخدام بلوكات عظمية جديدة.

3. الدراسة الإحصائية

:(Statistical Analysis)

1.3. وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 24 مهد زرعة بقطر 3.7 ملم كانوا مقسمين إلى مجموعتين رئيسيتين اثنتين متساويتين وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة (استخدام بروتوكول الحفر الوحيد، استخدام بروتوكول الحفر المتدرج)، وقد توزعت العينة وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة كما يلي:

- تم استخدام سنبله الحفر الوحيد من نوع (fgm arcsys) الشكل (4) ، ومجموعة سنابل الحفر التقليدي المتدرج من نوع (gmi frontier) الشكل (5)



الشكل (4): سنبله الحفر الوحيد من شركة fgm البرازيلية



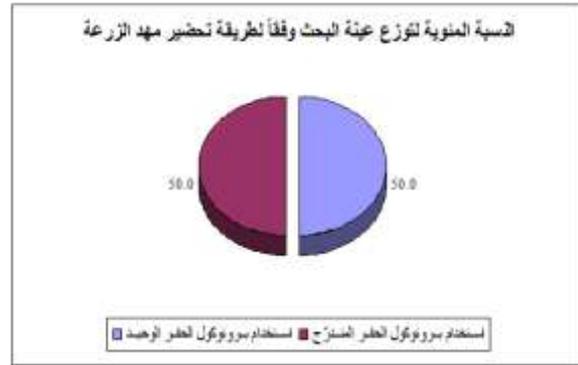
الشكل (5): مجموعة سنابل الحفر المتدرج من شركة gmi الاسبانية - أجري الحفر ضمن البلوك العظمي وذلك بحركة متناوبة للأعلى والأسفل وصولاً إلى الطول المراد الوصول له بينما تقوم الكاميرا الحرارية بتسجيل فيديو لكافة التغيرات الحرارية الحاصلة أثناء الحفر الشكل (6).

1- توزع عينة البحث وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة:

الجدول (1):

طريقة تحضير مهد الغرسة	عدد مهود الغرسات	النسبة المئوية
استخدام بروتوكول الحفر الوحيد	12	50.0
استخدام بروتوكول الحفر المتدرج	12	50.0
المجموع	24	100

المخطط (1): يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لطريقة تحضير مهد الغرسة.



2.3. الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس المدة اللازمة لتحضير مهد الغرسة (بالثواني) ومقدار درجة الحرارة (بالدرجات المئوية) قبل التحضير مباشرة وفي نهاية كل عملية من عمليات الحفر، كما تم تحديد درجة الحرارة الأعظمية لكل مهد من مهود الغرسات المدروسة في عينة البحث إذ تم حساب مقدار التغير في درجة الحرارة لكل مهد من مهود الغرسات المدروسة في عينة البحث كما في المعادلة التالية:

- مقدار التغير في درجة الحرارة لكل عملية حفر في كل مهد غرسة = درجة الحرارة العظمى المقاسة - درجة الحرارة في البدء لعملية الحفر نفسها في مهد الغرسة نفسه.

تمت دراسة تأثير طريقة تحضير مهد الغرسة في كل من النقاط التالية:

- المدة اللازمة لتحضير مهد الغرسة (بالثواني).

- درجة الحرارة العظمى.
 - مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة.
- وكانت نتائج التحليل كما يلي:

دراسة تأثير طريقة تحضير مهد الغرسة في قيم مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الغرسة في عينة البحث:
تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالثواني) بين مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد ومجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج في عينة البحث كما يلي:

إحصاءات وصفية:

جدول رقم (2) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالثواني) في عينة البحث وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة.

الجدول (2):

المتغير المدروس = مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالثواني)						
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد مهود الغرسات	طريقة تحضير مهد الغرسة
19	13	0.56	1.95	16.00	12	استخدام بروتوكول الحفر الوحيد
61	48	1.15	4.00	54.83	12	استخدام بروتوكول الحفر المتدرج

الحفر المتدرج في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قيم مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالتواني) في مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد كانت اصغر منها في مجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج في عينة البحث.

دراسة تأثير طريقة تحضير مهد الغرسة في قيم مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة في عينة البحث:

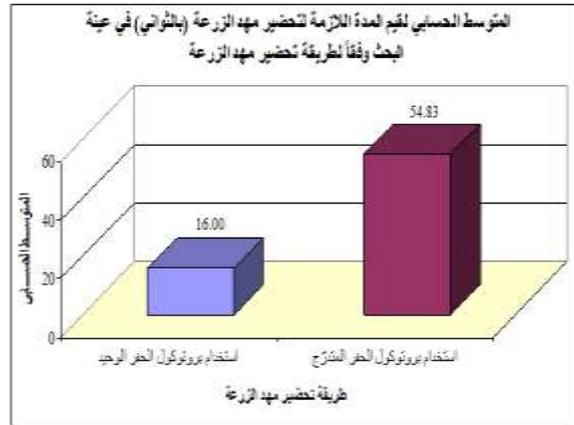
- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة بين مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد ومجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج في عينة البحث كما يلي:

إحصاءات وصفية:

يبين جدول رقم (4) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة في عينة البحث وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة.

الجدول (4):

المتغير المدروس = مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة						
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد مهاد الغرسات	طريقة تحضير مهد الغرسة
5.5	2.0	0.39	1.36	3.63	12	استخدام بروتوكول الحفر الوحيد
18.7	4.0	1.06	3.66	9.88	12	استخدام بروتوكول الحفر المتدرج



المخطط (2): يمثل المتوسط الحسابي لقيم مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالتواني) في عينة البحث وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

يبين جدول رقم (1) نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالتواني) بين مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد ومجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج.

الجدول (3):

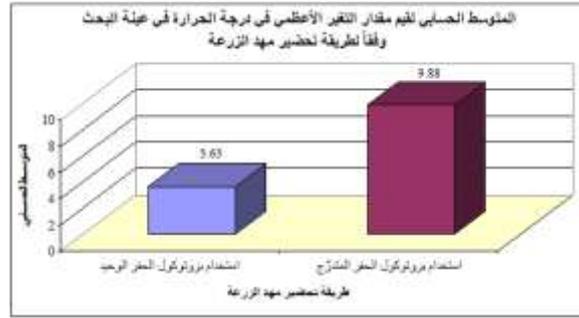
المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالتواني)	-38.83	-30.241	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار المدة اللازمة لتحضير مهد الزرعة (بالتواني) بين مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد ومجموعة الاستخدام بروتوكول

أصغر منها في مجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج في عينة البحث.

4. النتائج Results:

لوحظ اختلاف ملحوظ في درجة الحرارة الاعظمية الناتجة والزمن اللازم للتحضير بين المجموعتين. أظهرت المجموعة الشاهدة ارتفاع أكبر بدرجات الحرارة الاعظمية الناتجة عن تحضير مهد الغرسة السنوية وزيادة في زمن التحضير بالمقارنة مع المجموعة المدروسة.



المخطط (3): يمثل المتوسط الحسابي لقيم مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة في عينة البحث وفقاً لطريقة تحضير مهد الزرعة

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

يبين جدول رقم (5) نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة بين مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد ومجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج).

الجدول (5):

المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة دلالة الفروق	دلالة الفروق
مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة	-6.25	-5.540	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة بين مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد ومجموعة الاستخدام بروتوكول الحفر المتدرج في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قيم مقدار التغير الأعظمي في درجة الحرارة في مجموعة استخدام بروتوكول الحفر الوحيد كانت

5. المناقشة Discussion:

تهدف هذه الدراسة الى تقييم درجات الحرارة الناتجة اثناء تحضير مهد الغرسة السنوية باستخدام بروتوكولي حفر مختلفين: بروتوكول الحفر المتدرج (التقليدي)، وبروتوكول الحفر المفرد.

• مناقشة طريقة العمل:

1. اختيار تقنية القياس لدرجة الحرارة:

قمنا بدراسة التغيرات الحاصلة بدرجة الحرارة باستخدام كاميرة حرارية نوع (fluke ti55; USA) والمتواجدة ضمن المعهد العالي لبحوث لليزر - جامعة دمشق -

تم اختيار الكاميرة الحرارية وتفضيلها على السابر الحراري لعدة أسباب منها:

- تعتبر الكاميرة الحرارية وسيلة قياس ادق للتغيرات الحرارية
- تمتاز الكاميرة بعدم الحاجة لحفر أنفاق ضمن العينة العظمية ووضع حساسات قريبة من أماكن التحضير لكي تتمكن هذه الحساسات من القراءة
- تقوم الكاميرا الحرارية بتحديد المظهر الحراري لكامل منطقة الحفر بينما يقوم السابر الحراري فقط بعملية

- قياس نقطية لدرجة الحرارة (فقط في المنطقة القريبة من الحساسات)
- يمكن باستخدام الكاميرا الحرارية اخراج صور ومقاطع فيديو للتغيرات الحاصلة منذ بدء الحفر وحتى الانتهاء (Frösch et al., 2019, p. 9) (Möhlhenrich et al., 2016, p. 5)
- 2. اختيار مادة العينات العظمية:**
- كما استخدمنا في هذا البحث عظم صناعي مكون من رغوة البولي ايثان الصلب من شركة sawbones
- اذ ان هذه الأمثلة العظمية تم اعتمادها كمواد قياسية للاختبارات المجراة على الأجهزة والأدوات الجراحية العظمية وهي مقبولة من قبل الجمعية الامريكية للاختبار والمواد. (Möhlhenrich et al., 2016, p. 2)
- اما بالنسبة للأسباب التي دفعتنا للاعتماد على العظم الصناعي كأمثلة للدراسة فقد كانت:
- حساسية اقل للخطأ وقدرة على تكرار التجربة ضمن نفس الشروط
- إمكانية اعلى في التحكم بشكل العينة وتكييفها بما يخدم الدراسة: اذ أجرينا البحث بمساعدة جهاز بلاستيكي تم تصميمه وتصنيعه خصيصا من اجل خدمة شروط البحث حيث افادنا في تثبيت العينة اثناء الحفر ومنعها من الحركة كما منع سائل الارواء المستخدم من السيلان على الجدار العظمي الخارجي الذي يجرى القياس من خلاله، لذلك كان من المهم توحيد شكل القطع العظمية الصناعية لكي نستطيع عزل الجدران بشكل كلي من سائل الارواء الذي يؤدي في حال سيلانه الى تخريب قراءة درجة الحرارة الناتجة عن الحفر.
- إمكانية تحديد الكثافة العظمية للعينات التي نقوم بالدراسة عنها بشكل دقيق
- عدم الحاجة الى حفظ العينة ضمن شروط معينة كشروط الامثلة العظمية الحيوانية. (Frösch et al., 2019, p. 9)
- 3. اختيار كثافة العينة العظمية**
- وقد تم اختيار كثافة العينات العظمية d1 حسب مقياس Lekholm and Zarb وذلك انطلاقا من المبادئ الأساسية لزراع الاسنان والتي تقول بان العظم ذو الكثافة الأعلى (D1) هو الأكثر عرضة لارتفاع درجة الحرارة اثناء تحضيره لاستقبال الغرسة السنوية وذلك بسبب بنيته التي تتكون بشكل أساسي من عظم قشري صلب مما يؤدي الى ازدياد قوى الضغط اثناء الحفر وازدياد الاحتكاك بين السنابل الجراحية والعظم القشري وبالتالي ارتفاع اعلى للحرارة اثناء الحفر. (Yamaba, Suganami, Sogo, Maeda, & Wada, 2015, p. 6)
- 4. تحديد سرعة دوران سنابل الحفر**
- تم تحديد سرعة دوران السنبل ب 1500 دورة / دقيقة، وذلك بحسب الدراسات السابقة الحديثة حيث بينت ان سرعة الدوران العالية اثناء الحفر تزيد من فعالية القطع وبالتالي تقليل الاحتكاك الحاصل بين السنابل والعظم وذلك يؤدي الى خفض الحرارة المتولدة اثناء الحفر. (Gehrke et al., 2015, p. 5) (Möhlhenrich et al., 2016, p. 2; Sumer, Misir, Telcioglu, Guler, & Yenisey, 2011, p. 4)
- 5. تحديد كمية ودرجة حرارة سائل الارواء**
- قمنا في دراستنا باستخدام نظام الارواء الخارجي وتبريد الحفر بمحلول ملحي معقم غير مبرد (25-22°) بضغط مستمر قدره 50 مل/د
- وذلك بناء على دراسات sener et al and rashed et al والتي خلصت الى ان المحلول الملحي المستخدم للتبريد والذي تماثل درجة حرارته درجة حرارة الغرفة (25-22°) يوفر تبريدا كافيا اثناء تحضير مهد الزرعة وأن زيادة كمية

عامل حاد ، بينما تملك سنابل الحفر المتدرج ثلاث شفرات حلزونية وتنتهي براس كليل غير عامل ما عدا السنبلية البدئية التي تملك راس عامل حاد اذ يتم من خلالها تحديد طول ومحور الغرسة السنية (pilot drill).

ان شكل وتصميم سنابل الحفر يلعب دور هام في تقليل الحرارة الناتجة عن الحفر (Mishra & Chowdhary, 2014, p. 8)، حيث أوضحت دراسة قام بها Oh HJ et al تأثير نسبة تماس العظم مع السنبلية في ارتفاع درجات الحرارة الناتجة عن الحفر ، فكلما نقصت نسبة التماس كلما قلت قوى الاحتكاك بين العظم والسنبلية ، وبالتالي قلت درجة الحرارة الناتجة عن الحفر، كما أوضحت الدراسة أهمية الاقنية المتواجدة بين الحلزونات في إزالة البرادة العظمية الناتجة عن الحفر (Oh et al., 2011, p. 4).

اذ يمكن ان يعزى ايضا سبب الانتشار الأقل لدرجة الحرارة في سنابل الحفر المفرد الى الاقنية الواسعة الموجودة بين حلزونات هذه السنابل وذلك بسبب تصميم حلزوناتها العامودي، مما أدى الى تسهيل خروج البرادة العظمية اثناء الحفر، كما أدى الى تقليل نسبة التماس بين السنبلية والعظم المدروس، وبالتالي تقليل الاحتكاك الذي يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة.

6. الاستنتاجات (Conclusions):

ان استخدام بروتوكول الحفر الوحيد لتحضير مهد الغرسة السنية يقلل من انتشار الحرارة الناتجة عن التحضير، كما انه يقلل الزمن اللازم للتحضير النهائي لمهد الغرسة السنية.

الارواء أكثر من 50 مل /د لم يترافق مع تقليل الحرارة المتولدة من الحفر (Sener, Dergin, Gursoy, Kelesoglu, & Slih, 2009, p. 4) (Rashad et al., 2011, p. 4)

6. تحديد القوة المطبقة اثناء الحفر

قمنا في دراستنا بترك القوة المطبقة اثناء الحفر للباحث، معطيةً له الحرية في ضبط القوة المطبقة وفقاً للمقاومة اثناء الحفر في العظم.

اذ انه وبالرجوع الى قواعد كارل ميش لتحضير مهد الغرسة السنية، فيجب ألا يكون الضغط المطبق اثناء الحفر كبيراً بحيث يسبب عرقلة في سرعة الحفر مما يؤثر على كفاءة القطع ويزيد الحرارة المتولدة، والا يكون خفيفاً بدرجة مبالغ بها مما يؤدي إلى توليد الحرارة دون إزالة العظم (Misch, 2007, p. 135).

كما قمنا بالحفر بكل سنبلية جراحية بشكل متناوب حتى الوصول الى العمق المطلوب بالحفر وذلك لإخراج البرادة العظمية الذي يؤدي وجودها الى تقليل فعالية القطع وزيادة درجة الحرارة المتولدة اثناء التحضير (Yamaba et al., 2015, p. 2)

• مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج دراستنا فروقا دالة احصائيا في ارتفاع درجات الحرارة اثناء تحضير مهد الغرسة السنية بقطر 3,7 بطريقتي الحفر المفرد والحفر المتدرج، اذ أظهرت النتائج ارتفاعا اقل في درجات الحرارة اثناء تحضير مهد الغرسة بسنبلية وحيدة.

يمكن ان يعزى ذلك الى شكل وتصميم سنابل الحفر الوحيد من شركة (fgm , arcsys) حيث تتألف تلك السنابل من ثلاث شفرات قاطعة عامودية و غير محلزونه وتنتهي براس

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

References:

1. Bacci, C., Lucchiari, N., Frigo, A. C., Stecco, C., Zanette, G., Dotto, V., & Sivoletta, S. (2019). Temperatures generated during implant site preparation with conventional drilling versus single-drill method: an ex-vivo human mandible study. *Minerva Stomatologica*, 68(6), 277-284 .
2. Bettach, R., Taschieri, S., Boukhris, G., & Del Fabbro, M. (2015). Implant survival after preparation of the implant site using a single bur: a case series. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(1), 13-21 .
3. Bulloch, S. E., Olsen, R. G., & Bulloch, B. (2012). Comparison of heat generation between internally guided (cannulated) single drill and traditional sequential drilling with and without a drill guide for dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27 .(6)
4. Buser, D., Janner, S. F., Wittneben, J. G., Brägger, U., Ramseier, C. A., & Salvi, G. E. (2012). 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(6), 839-851 .
5. Elias, C. N., & Meirelles, L. (2010). Improving osseointegration of dental implants. *Expert review of medical devices*, 7(2), 241-256 .
6. Frösch, L., Mukaddam, K ،Filippi, A., Zitzmann, N. U., & Kühl, S. (2019). Comparison of heat generation between guided and conventional implant surgery for single and sequential drilling protocols—An in vitro study. *Clinical oral implants research*, 30(2), 121-130 .
7. Gehrke, S .A., Bettach, R., Taschieri, S., Boukhris, G., Corbella, S., & Del Fabbro, M. (2015). Temperature changes in cortical bone after implant site preparation using a single bur versus multiple drilling steps: an in vitro investigation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(4), 700-707 .
8. Lucchiari, N., Frigo, A. C., Stellini, E., Coppe, M., Berengo, M., & Bacci, C. (2016). In vitro assessment with the infrared thermometer of temperature differences generated during implant site preparation: The traditional technique versus the single-drill technique. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 18(1), 182-191 .
9. Migliorati, M., Amorfini, L., Signori, A., Barberis, F., & Benedicenti, S. (2013). Internal bone temperature change during guided surgery preparations for dental implants: an in vitro study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 28(6), 1464-1469 .
10. Misch, C. E. (2007). Bone density: a key determinant for treatment planning. *Contemporary implant dentistry*. 3rd ed. St Louis: Mosby, 130-146 .
11. Mishra, S. K., & Chowdhary, R. (2014). Heat generated by dental implant drills during osteotomy—a review. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(2), 131-143 .
12. Möhlhenrich, S., Abouridouane, M., Heussen, N., Hölzle, F., Klocke, F., & Modabber, A. (2016). Thermal evaluation by infrared measurement of implant site preparation between single and gradual drilling in artificial bone blocks of different densities. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 45 .1484–1478 ،(11)

13. Oh, H. J., Wikesjö, U. M., Kang, H. S., Ku, Y., Eom, T. G., & Koo, K. T. (2011). Effect of implant drill characteristics on heat generation in osteotomy sites: a pilot study. *Clinical oral implants research*, 22(7), 722-726 .
14. Rashad, A., Kaiser, A., Prochnow, N., Schmitz, I., Hoffmann, E., & Maurer, P. (2011). Heat production during different ultrasonic and conventional osteotomy preparations for dental implants. *Clinical oral implants research*, 22(12), 1361-1365 .
15. Scarano, A., Lorusso, F., & Noubissi, S. (2020). Infrared thermographic evaluation of temperature modifications induced during implant site preparation with steel vs. zirconia implant drill. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1), 148 .
16. Sener, B. C., Dergin, G., Gursoy, B., Kelesoglu, E & Slih, I. (2009). Effects of irrigation temperature on heat control in vitro at different drilling depths. *Clinical oral implants research*, 20(3), 294-298 .
17. Sumer, M., Misir, A. F., Telcioglu, N. T., Guler, A. U., & Yenisey, M. (2011). Comparison of heat generation during implant drilling using stainless steel and ceramic drills. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(5), 1350-1354 .
18. Sun, T.-M., Lan, T.-H., Pan, C.-Y., & Lee, H.-E. (2018). Dental implant navigation system guide the surgery future. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 34(1), 56-64 .
19. Tehemar, S. H. (1999). Factors affecting heat generation during implant site preparation: a review of biologic observations and future considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 14(1), 127 .136-
20. Yamaba, T., Suganami, T., Sogo, M., Maeda, Y., & Wada, M. (2015). The Evaluation of the Heat Generated by the Implant Osteotomy Preparation Using a Modified Method of the Measuring Temperature. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* .(4)30 ،

