Evaluation of Surgical Duration When Preparing the Implant Bed Using the Single Drilling Protocol (Clinical Study)

Dr. Ali Khalil*
Oday Bisher**

(Received 7 / 7 / 2024. Accepted 25 / 8 / 2024)

□ ABSTRACT □

Research objectives: The study aims to assess the efficacy of the single drilling protocol in the success of dental implants, comparing them with the gradual drilling protocol (traditional method). And it will evaluate the duration of surgical procedures.

Materials and Methods: A comparative study was conducted on 24 patients visiting the Department of Oral and Maxillofacial Surgery at Tishreen University Hospital and the Department of Oral and Maxillofacial Surgery at the Faculty of Dentistry at Tishreen University.

The sample was divided into two groups:

• 12 Treated using the gradual drilling protocol
• 12 Treated using the gradual drilling protocol

The study utilized a split-mouth method, with patients who had lost a minimum of two teeth being selected for the research. This involved applying the conventional drilling protocol to one implant and the gradual drilling protocol to another to control variables as much as possible.

The Results: The success rate of the implants was 100%. The average working time in the single drilling protocol was **21.33±4.03** compared to **43.25±4.2** in the gradual drilling protocol.

Conclusions: Within the limits of this study, we determined that the single drilling protocol is a effective method for achieving successful dental implants. Additionally, it plays a crucial role in decreasing surgical time.

Keywords: dental implant, implant site, single drilling protocol, gradual drilling protocol

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Professor - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Latakia – Syria**
****Postgraduate Student - Faculty of Dentistry - Tishreen University – Latakia - Syria.**

تقييم مدة العمل الجراحي عند تحضير مهد الزرعة باستخدام بروتوكول الحفر الوحيد (دراسة سريرية)

د. علي خليل*

عدي بشر**

(تاريخ الإيداع 7 / 7 / 2024. قبل للنشر في 25 / 8 / 2024)

□ ملخّص □

اهداف البحث: يهدف البحث الي تقييم فعالية بروتوكول الحفر الوحيد في نجاح الزرعات السنية ومقارنته ببروتوكول الحفر المتدرج (الطريقة التقليدية) و مقارنة **مدة العمل الجراحي** باستخدام كلتا التقنيتين

المواد والطرق: اجريت دراسة مقارنة على 24 زرعة من المرضى المراجعين لشعبة الجراحة الفكية بمشفى تشرين الجامعي وقسم جراحة الوجه والفم والفكين بكلية طب الاسنان وتم تقسيم العينة الى مجموعتين:

- 12 منها باستخدام بروتوكول الحفر الوحيد
- 12 منها باستخدام بروتوكول الحفر المتدرج

تم اجراء البحث بطريقة الفم المجزأ حيث يتم اختيار عينة البحث من المرضى اللذين لديهم فقد سنين على الاقل وبالتالي يطبق بروتوكول الحفر الوحيد من اجل زرعة وبروتوكول الحفر المتدرج من اجل الزرعة الأخرى وذلك من اجل ضبط المتغيرات قدر الإمكان

النتائج: كانت نسبة نجاح الغرسات 100% وبلغ متوسط زمن العمل في بروتوكول الحفر الوحيد **21.33±4.03** في حين كان **43.25±4.2** في بروتوكول الحفر المتدرج.

الاستنتاجات: وجدنا وضمن حدود هذه الدراسة ان بروتوكول الحفر الوحيد يمكن اعتباره طريقة فعالة للحصول على غرسات سنية ناجحة، وتجلت أهميته واضحة في اختزال وقت العمل الجراحي.

الكلمات المفتاحية: زرع الاسنان، مهد الغرسة، بروتوكول الحفر الوحيد، بروتوكول الحفر المتدرج.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* استاذ- كلية طب الاسنان – جامعة تشرين- اللاذقية -سورية

**طالب ماجستير- كلية طب الاسنان – جامعة تشرين- اللاذقية -سورية oday.bisher@tishreen.edu.sy

مقدمة:

نظرًا لمعدل نجاح الغرسات السنية والتي وصلت لنسبة 97٪ لمدة تصل ل 10 سنوات، فأصبحت عمليات الزرع مفضلة بشكل متزايد كوسيلة علاج في طب الأسنان[1]

التطور الحاصل في صناعة الزرعات السنية وتأثيره على الاندماج العظمي أصبح سريع جدا وخاصة في اخر عقدين من الزمن، والان العديد من انظمة الزرع اصبحت متوفرة وتقدم للمارس عدة تسهيلات من اجل تسهيل الاجراء [2]

قدم كل من Weinmann و SicheP وصفًا تفصيليًا للمراحل النسيجية بعد قلع الاسنان عند حيوانات التجارب أظهرت النتائج تماثلها عند البشر ببحث قدمه Boyne P وتضمنت 4 مراحل على النحو التالي: (1) تكوين خثرة دموية تملأ التجويف (2) تنتظم الخثرة الدموية عن طريق تكاثر النسيج الضام اليافع، (3) الاستبدال التدريجي للنسيج الضام اليافع بعظم ليفي خشن، يليه (4) إعادة بناء العظم الليفي الخشن واستبدال العظم غير الناضج بمصفوفة عظمية ناضجة.[3]

تم تقديم العلاج بالزرعات السنية والعظمية بواسطة بي.آي. برانيمارك في عام 1965، ووصفه بأنه اتصالًا هيكليًا ووظيفيًا مباشرًا بين العظم الحي وسطح الزرعة المعدني.[4]

يعتمد الاندماج العظمي الناجح على الترابط بين العديد من العوامل مثل التوافق الحيوي لمادة الزرع، والتفاصيل الماكرو والميكروسكوبية لسطح الغرسة، وتصميم الغرسة، نوعية العظام وكميته في موقع الزرع، والتقنية الجراحية المستخدمة، والاستقرار خلال مرحلة الشفاء، وظروف التحميل والبروتوكول المتبع، التحدي الأكبر للأطباء في الحصول على اندماج عظمي ناجح هو أنه يجب التحكم في كل هذه العوامل في وقت واحد.[5]

خلال عملية الزرع ترتفع درجة الحرارة لتصل 47 درجة مئوية او اكثر (و هي العتبة الحرارية الضارة بالخلايا العظمية) في بعض الحالات مما يؤدي إلى تنخر العظام، أي موت الخلايا العظمية بشكل غير ردود.[6]

وبشكل أكثر دقة؛ اثناء حفر العظم، يتم تشويه هيكل العظم وتعريضه لدرجات حرارة عالية وتقلل الحرارة المفرطة من تدفق الدم إلى خلايا العظم[7]، حيث يتخثر الدم نتيجة للحرارة المرتفعة وينقص الوارد الدموي للمنطقة الامر الذي يؤدي في النهاية إلى قتل خلايا العظم وإحداث النخر العظمي الحراري (بشكل غير ردود)[8].

تتعلق الحرارة التي تتولد أثناء عملية الحفر بوجود ودرجة حرارة سوائل الارواء، كمية العظم المحضر، حدة وتصميم المثقب، وقت التحضير، عمق الحفر، الضغط على المثقب، سرعة الحفر، وتغيرات في سماكة العظم (كثافة العظم).[9]

مدة الحفر

أبلغ إريكسون عن موت الخلايا العظمية عند درجة حرارة 40 درجة مئوية لمدة 7 دقائق، أو عندما تكون درجة الحرارة 47 درجة مئوية لمدة 1 دقيقة.[10] نظرًا لاستخدام مثقابين إلى ثلاثة مثاقب لإعداد موقع الزرع، عند 1225 د/د، قد يزيد الثقب الأول درجة الحرارة إلى 41 درجة مئوية، والثقب الثاني إلى 45 درجة مئوية، والثقب الثالث إلى 49 درجة مئوية، عندما لا يتجاوز الوقت بين كل مثقب عن الدقيقة.[11]

وارتبطت زيادة وقت العملية بزيادة احتمالات حدوث مضاعفات، بالإضافة الى ان زيادة مدة انكشاف النسج، يؤدي الى زيادة تحرير السيتوكينات المؤهبة للالتهاب (مثل IL−1β, IL−6, and TNF−α)، مما يؤدي الى ازدياد الألم والوذمة التاليين للعمل الجراحي عند المريض.[12][13]

وبناء على ما سبق ظهرت فكرة بحثنا بإيجاد طريقة فعالة نحصل من خلالها على زرعات سنية بأقل فترة ممكنة، دون المخاطرة بنسب نجاح هذه الزرعات

هدف البحث:

يهدف **البحث** الى مقارنة **مدة العمل الجراحي** باستخدام كلتا تقنيتي تحضير مهد الزرعة.

طرائق البحث ومواده

عينة البحث:Study sample

اجريت دراسة مقارنة على 24 زرعة من المرضى المراجعين لشعبة الجراحة الفكية بمشفى تشرين الجامعي وقسم جراحة الوجه والفم والفكين بكلية طب الاسنان

- 12 منها باستخدام بروتوكول الحفر الوحيد
- 12 منها باستخدام بروتوكول الحفر المتدرج

تم اجراء البحث بطريقة الفم المجزأ حيث يتم اختيار عينة البحث من المرضى اللذين لديهم فقد سنين على الاقل وبشكل متناظر وبالتالي يطبق بروتوكول الحفر الوحيد من اجل زرعة وبروتوكول الحفر المتدرج من اجل الزرعة الأخرى وذلك من اجل ضبط المتغيرات قدر الإمكان ويتم عمل صورة شعاعية من اجل تحري وضع الغرسات بعد الزرع مباشرة ويتم اجراء صورة CBCT بعد اربعة أشهر من الزرع من اجل التأكد من نجاح الزرعات.

- **معايير القبول**

المرضى المراجعين لشعبة الجراحة الفكية بمشفى تشرين الجامعي وعيادة جراحة الفم والفكين في كلية طب الاسنان جامعة تشرين ممن يعانون من فقد سني متناظر وبحاجة لتعويض الفقد باستخدام الزرعات السنية

- **معايير الاستبعاد**

1- المرضى الذين يعانون من امراض جهازية وتمثل مضاد استطباب مطلق للزرع السني

2- المرضى الذين يعانون من امتصاص عظمي واضح وبحاجة لإجراءات التطعيم

3- المرضى اقل من 18 سنة

4- المرضى ذو العناية الفموية السيئة

أدوات الجراحة والزرع السني:

- موتور الزرع من شركة coxo
- قبضة الزرع من شركة NSK
- أدوات الجراحة الفموية الصغرى
- كيت زراعة الاسنان لشركة Arcsys FGM
- Arcsys FGM implant

(الشكل 1) أدوات الجراحة والزرع السني

تقنية العمل الجراحي وطريقة إنجاز البحث

التحضير قبل العمل الجراحي

- استجواب المريض: والذي يتضمن المعلومات الشخصية والقصة المرضية العامة والسنية والعادات الشخصية والعمليات الجراحية السابقة والسوابق الدوائية والتحسسية واخذ الموافقة المعلمة.

(الشكل 2) الموافقة المعلمة المعتمدة لإجراء البحث

- الفحص السريري: فحص الحفرة الفموية بشكل عام ومنطقة الزرع بشكل خاص، حيث تم تقييم منطقة الدرد من حيث العرض المناسب وعدم وجود عيوب عظمية والمسافة التعويضية الكافية وسلامة النسج المخاطية واللثوية في المنطقة، بالإضافة للتأكد من العناية الفموية الجيدة.
- الفحص الشعاعي: وتم ذلك عبر:

1- إجراء صورة بانورامية تشخيصية للتقييم المبدئي

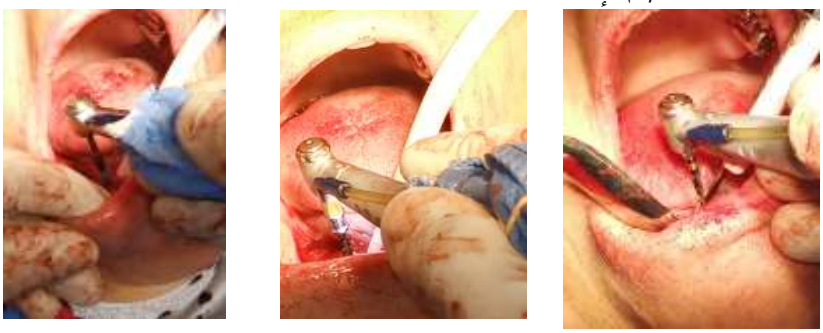
2- اجراء صورة ثلاثية الأبعاد باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT من اجل تقييم الحالة بدقة وقياس طول وعرض وكثافة العظم واستنتاج قياس الزرعة المناسبة للحالة

التخدير ورفع الشريحة

أجريت جميع العمليات الجراحية تحت التخدير الموضعي باستخدام الليدوكائين 2 % مع المقبض الوعائي الأدرينالين 100000/1 بتقنية الارتشاح من الناحية الدهليزية والحنكية/اللسانية. تم عمل شق على قمة السنخ باستخدام شفرة رقم ١٥ مركبة على حامل ومن ثم رفع شريحة كاملة الثخانة باستخدام روافع السمحاق وكشف كامل الحافة السنخية في المنطقة المراد وضع الغرسات فيها

تحضير مهد الغرسة وإنزال الزرعة

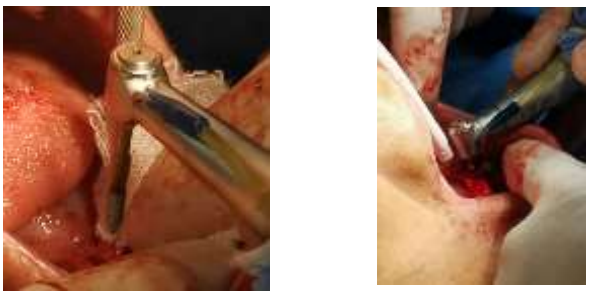
قمنا بإنزال زرعة سنية بالطريقة التقليدية وبقياس مناسب للحالة حيث تم وضع اعدادات موتور الزرع اعتمادا على تعليمات الشركة. واستخدام lance drill بسرعة دورات 1200 د/د وتورك 40 نيوتن/سم لثقب الصفيحة القشرية بعدها تم استخدام pilot drill ومن ثم سيتم استخدام ال twist drills وذلك بالتدرج 2.4 ملم – 2.9 ملم – 3.4 ملم بسرعة دوران 800 د/د وتورك 40 نيوتن/مم وإنزال زرعة 3.8 ø وبالطول المناسب للحالة



(الشكل 3) الية تحضير مهد الغرسة بالتحضير التقليدي وإنزال الزرعة

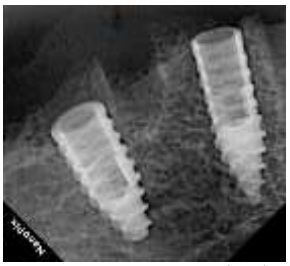
بالطرف الاخر قمنا بإنزال زرعة سنية بطريقة الحفر الوحيد حيث تم الحفر ب twist drill بقياس 3.4 ملم مباشرة بسرعة دوران 800 د/د وعزم 40 نيوتن/مم ومن ثم إنزال زرعة 3.8 ø وبالطول المناسب للحالة

في هذه الاثناء تم قياس مدة العمل الجراحي و ذلك عن طريق قياس الزمن ابتداء من بداية الحفر حتى انزال الزرعة



(الشكل 4) الية تحضير مهد الغرسة بطريقة الحفر الوحيد وإنزال الزرعة

في كلا التقنيتين. بعد العمل الجراحي تم عمل صورة ذروية باستخدام Eighteeth Hyperlight X-Ray Unit & Eighteeth Nanopix Digital Sensor لتحري موضع الغرسات



(الشكل 5) صورة اشعة ذروية توضح موقع ووضع الزرعة بعد العمل الجراحي مباشرة

بعد اربعة أشهر تم اجراء صورة cbct وتقييم نجاح الغرسات والتهيئة للبدء بالمرحلة التعويضية

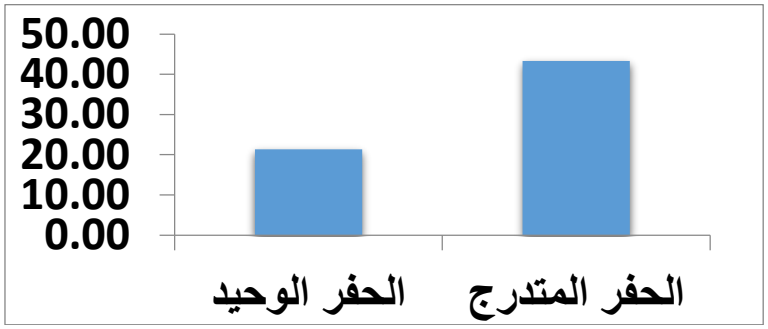
(الشكل 6) صورة اشعة CBCT توضح وضع الزرعة بعد أربعة أشهر من العمل الجراحي.

النتائج:

القيم المتوسطة لمدة العمل الجراحي (بالثانية) حسب بروتوكول إجراء الزرعة

بروتوكول إجراء الزرعة	Mean ± SD	Range	P– value
الحفر الوحيد	21.33±4.03	15 – 30	0.0001
الحفر المتدرج	43.25±4.2	36 – 50	

نلاحظ من الجدول السابق وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث فيما يتعلق بالقيم المتوسطة لمدة العمل الجراحي مع p–value=0.0001 والتي كانت أعلى في الحفر المتدرج .



القيم المتوسطة لمدة العمل الجراحي حسب بروتوكول إجراء الزرعة

المناقشة:

تنوعت بروتوكولات الحفر من اجل تحضير مهد الغرسة، لكن وكما ذكر سابقا كان الزرع بالبروتوكول المتدرج هو البروتوكول المعتمد.

ومن اجل التأكد من سلامة بروتوكول الحفر الوحيد وبعد العديد من الدراسات المخبرية التي نفت وصول درجة الحرارة لمستويات قد تحدث اذية عظمية سريريا والذي كان يعد التخوف الأكبر، بالإضافة دراسات سريرية قليلة نفت فشل الغرسات، تم اجراء هذه الدراسة من اجل المقارنة ما بين بروتوكول الحفر الوحيد والحفر المتدرج، وقد كانت نسبة نجاح الغرسات 100% بالطريقتين

مناقشة مدة العمل الجراحي

تظهر أهمية اختزال مدة العمل الجراحي على نتائج هذا العمل من تحرير لعوامل الالتهاب وغيرها، بالإضافة الى أهمية تقليل مدة العمل الجراحي على راحة المريض وقبوله لتجربة العمل الجراحي، حيث ارتبطت زيادة مدة العمل الجراحي بزيادة احتمالات حدوث مضاعفات، بالإضافة الى ان زيادة مدة انكشاف النسج، يؤدي الى زيادة تحرير السيتوكينات المؤهبة للالتهاب، مما يؤدي الى ازدياد الألم والوذمة التاليين للعمل الجراحي عند المريض.[12][13]

بالإضافة الى ان زيادة مدة العمل الجراحي تزيد من خطورة انتان موقع العمل الجراحي. [14]

من خلال دراستنا كان الفرق بين البروتوكولين واضح وقد رجحت الكفة باتجاه برتوكول الحفر الوحيد حيث بلغ متوسط مدة العمل الجراحي منذ بداية الحفر حتى إنزال الغرسة السنية في بروتوكول الحفر الوحيد 21.5 ثانية لكل غرسة سنية بينما كان متوسط مدة العمل الجراحي عند استخدام بروتوكول الحفر المتدرج 45 ثانية.

اتفقنا مع الدراسة المخبرية التي اجراها R. A. Delgado-Ruiz عام 2018 وبينت تأثير استخدام بروتوكول الحفر الوحيد في اختزال مدة العمل الجراحي.[15]

اتفقنا مع الدراسة السريرية التي اجراها Zaid A. Abdullah عام 2021 والتي درس فيها الثبات الأولي للغرسات باستخدام كلا بروتوكولين الحفر الوحيد والمتدرج بشكل أساسي مباشرة بعد الغرس السني وبعد 24 أسبوع، وبينت اهمية استخدام بروتوكول الحفر الوحيد في اختزال مدة العمل الجراحي بشكل ثانوي. [16]

وهذا ما يدعم أهمية استخدام بروتوكول الحفر الوحيد وخاصة في حالات زراعة الاسنان التي تشمل كامل الفكين؛ فالفرق جوهري وقد يصل الفرق الى ضعف المدة وربما أكثر.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1- ان استخدام بروتوكول الحفر الوحيد يعتبر طريقة فعالة وامنة في تحضير مهد الزرعة كما هو الحال في بروتوكول الحفر المتدرج المتداول من قبل الممارسين.

2- اختزل مدة العمل الجراحي عند استخدام بروتوكول الحفر الوحيد بشكل واضح بالمقارنة مع بروتوكول الحفر المتدرج.

التوصيات:

1- نوصي باستخدام بروتوكول الحفر الوحيد كطريقة فعالة في تحضير مهد الزرعة لميزته في اختزال مدة العمل الجراحي الامر الذي يعود بالفائدة لكل من الطبيب والمريض

المقترحات:

1- نقترح اجراء دراسة على فعالية وسلامة بروتوكول الحفر الوحيد على العظم ذو الكثافات العالية D1

2- نقترح اجراء دراسة على بروتوكول الحفر الوحيد مع متابعة طويلة الأمد لتقييم نجاح الزرعات

3- نقترح اجراء دراسة على بروتوكول الحفر الوحيد عند استخدام الزرعات ذات القطر الأكبر

Reference

[1] D. Buser, S. F. M. Janner, J. G. Wittneben, U. Brägger, C. A. Ramseier, and G. E. Salvi, "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," *Clin Implant Dent Relat Res*, vol. 14, no. 6, pp. 839–851, Dec. 2012, doi: 10.1111/j.1708-8208.2012.00456.x.

[2] R. Palmer, L. C. Howe, and P. J. Palmer, *Implants in clinical dentistry*. Informa Healthcare, 2012.

[3] P. J. Boyne, "Section of the Federal dental services Osseous repair of the postextraction alveolus in man."

[4] H. Alghamdi and J. Jansen, "Dental Implants and Bone Grafts: Materials and Biological Issues," 2020.

[5] C. Pandey, D. Rokaya, and B. P. Bhattarai, "Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review," *BioMed Research International*, vol. 2022. Hindawi Limited, 2022. doi: 10.1155/2022/6170452.

[6] R. Z. Legeros and R. G. Craig, "Strategies to Affect Bone Remodeling: Osteointegration," Mary Ann Liebert. Inc., Publishers, 1993.

[7] M. Mediouni *et al.*, "An overview of thermal necrosis: present and future," *Current Medical Research and Opinion*, vol. 35, no. 9. Taylor and Francis Ltd, pp. 1555–1562, 2019. doi: 10.1080/03007995.2019.1603671.

[8] R. A. Eriksson, T. Albrektsson, and B. Magnusson, "ASSESSMENT OF BONE VIABILITY AFTER HEAT TRAUMA A Histological, Histochemical and Vital Microscopic Study in the Rabbit," 1984.

[9] RANDOLPH R. RESNIK, *Randloph R. Resnik. (2020) Decreasing Heat During Osteotomy Preparation, Implant Placement Surgical Protocol-Drilling time. In: Misch, C.E., ed. Contemporary implant dentistry - 4th edition, 646-647. St Louis: Mosby-Year Book, Inc*. 1993.

[10] L. J. Boucher, A. R. Eriksson, and T. Albrektsson, "RESEARCH AND EDUCATION SECTION EDITOR Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: A vital-microscopic study in the rabbit."

[11] "Randolph R. Resnik. (2020) Decreasing Heat During Osteotomy Preparation, Implant Placement Surgical Protocol-Drilling time. In: Misch, C.E., ed. Contemporary implant dentistry - 4th edition, 646-647.".

[12] T. D. Jackson, J. J. Wannares, R. T. Lancaster, D. W. Rattner, and M. M. Hutter, "Does speed matter? the impact of operative time on outcome in laparoscopic surgery," *Surg Endosc*, vol. 25, no. 7, pp. 2288–2295, 2011, doi: 10.1007/s00464-010-1550-8.

[13] K. A. Hildebrand, C. L. Gallant-Behm, A. S. Kydd, and D. A. Hart, "The Basics of Soft Tissue Healing and General Factors that Influence Such Healing."

[14] H. Cheng, B. P. H. Chen, I. M. Soleas, N. C. Ferko, C. G. Cameron, and P. Hinoul, "Prolonged Operative Duration Increases Risk of Surgical Site Infections: A Systematic Review," *Surgical Infections*, vol. 18, no. 6. Mary Ann Liebert Inc., pp. 722–735, Aug. 01, 2017. doi: 10.1089/sur.2017.089.
[15] R. A. Delgado-Ruiz, E. Velasco Ortega, G. E. Romanos, S. Gerhke, I. Newen, and J. L. Calvo-Guirado, "Slow drilling speeds for single-drill implant bed preparation. Experimental in vitro study," *Clin Oral Investig*, vol. 22, no. 1, pp. 349–359, Jan. 2018, doi: 10.1007/s00784-017-2119-x.
[16] Z. A. Abdullah and T. A. Hassan, "Evaluation of Dental Implant Stability Utilizing Simplified Versus Conventional Drilling Technique, A Clinical Study," 2021. [Online]. Available: http://annalsofrscb.ro