

## تقييم مقدار الكسب للعظمي الأفقي التالي لاستخدام الطعم العظمي كبريتات الكالسيوم وفوسفات ثلاثية الكالسيوم في سياق التداخلات الجراحية التجديدية على التهاب النسيج حول الغرسات.

خالد جمال زين<sup>1</sup>، أ.م. باسل براد<sup>2</sup>

<sup>1</sup>طالب ماجستير في قسم جراحة الفم والوجه والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

<sup>2</sup>أستاذ مساعد، ورئيس قسم جراحة الفم والوجه والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

### الملخص:

خلفية البحث وهدفه: أضحى غرس الأسنان أحد أكثر المعالجات السنيّة شيوعاً في السنوات الأخيرة، وأصبح معه من المهم النظر إلى النجاح طويل الأمد للغرسة السنيّة وتدبير ما يطرأ عليها من أمراض أو اضطرابات للنسج حولها مما يضمن للمرضى بقاء الغرسة السنيّة سليمة لفترة زمنية طويلة. إنّ الهدف من هذا البحث هو تقييم الفائدة من استخدام مادة كبريتات الكالسيوم مع فوسفات ثلاثية الكالسيوم في المعالجة التجديدية حول الغرسات المُصابة بالتهاب النسيج حول الغرسات من خلال تقييم الكسب الحاصل في أبعاد الحافة السنخية عرضياً.

مواد البحث وطرائقه: شملت العينة 21 غرسة سنيّة عند 8 مرضى من المراجعين لقسم جراحة الفم والوجه والفكين في جامعة دمشق. الغرسات جميعها ضمن القوس الفكّيّة العلويّة وجميعها مُشخصّة بالإصابة بالتهاب النسيج حول الغرسات من الدرجة الأولى (Class I) والشدة (S - M) حسب تصنيف مونخي (Monje et al., 2019, p. 3)، حيث أُجري علاج الغرسات عن طريق المعالجة الجراحية التجديدية باستخدام طعم فسفات الكالسيوم الثلاثية - كبريتات الكالسيوم، وجرى تقييم المشعرات الشعاعية فقيست باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية (CBCT) قبل الإجراء، وفي اليوم التالي له، وبعد مرور ستة أشهر لتقييم الكسب العظمي العرضي. النتائج: بلغت قيمة متوسط الكسب العظمي الأفقي في منطقة العمل  $0.8 \pm 0.3$  ملم، وكان متوسط الكسب العظمي بعد مرور ستة أشهر على الإجراء  $0.9 \pm 1$  ملم.

الاستنتاج: إنّ استخدام الطعم العظمي من نوع كبريتات الكالسيوم مع فسفات ثلاثية الكالسيوم أثناء معالجة التهاب النسيج حول الغرسات أدى لترميم العيب العظمي وحقق كسباً عظميّاً مقبولاً وأعطى سماكة عظميّة كافية في المستوى العرضي.

الكلمات المفتاحية: كبريتات الكالسيوم مع فسفات ثلاثية الكالسيوم - التهاب النسيج حول الغرسات - كسب عظمي أفقي - غرسة سنية - المعالجة الجراحية التجديدية.

تاريخ القبول: 2022/4/11

تاريخ النشر: 2023/3/5



حقوق النشر: جامعة دمشق -

سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق

النشر بموجب الترخيص CC

BY-NC-SA 04

## Evaluation of horizontal bone gain after the use of calcium sulfate and $\beta$ tri-calcium phosphate bone graft in surgical regenerative interventions for peri-implantitis.

Khaled Jamal Zain<sup>1</sup>, Ass.Prof., Bassel Brad<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master degree student- department of oral and maxillofacial surgery – faculty of dentistry – Damascus university .

<sup>2</sup> Assistant Professor and head of department of oral and maxillofacial surgery – faculty of dentistry – Damascus university.

### Abstract:

**Background and aim:** Dental implants have become one of the most common dental treatments in recent years, and with it is important to look at the long-term success of the dental implant and manage any diseases or pathological disorders around it, which ensures patients that the dental implant remains intact for a long period. The aim of this research is to evaluate the benefit of using calcium sulfate with  $\beta$  tri-calcium phosphate in the regenerative treatment of implants with peri-implantitis by evaluating the horizontal bone gain around the implants.

**Materials and Methods:** The sample included 21 dental implants in 8 patients from the Department of Oral and Maxillofacial Surgery at Damascus University. The implants were treated by regenerative surgical treatment with a  $\beta$  TCP-calcium sulfate graft, and the radiographic parameters were evaluated and measured using cone beam computed tomography (CBCT) before the procedure, the day after the procedure, and six months later to assess the bone gain accidental.

**Results:** The mean value of horizontal bone gain in the work area was  $0.8 \pm 0.3$  mm, and the mean bone gain after six months after the procedure was  $0.9 \pm 1$  mm.

**Conclusion:** The use of calcium sulfate bone graft with tri-calcium phosphate during treatment of peri-implantitis led to the restoration of the bone defect and achieved acceptable bone gain and gave sufficient bone thickness in the transverse plane.

**Key words:** calcium sulfate with  $\beta$  tri-calcium phosphate - peri-implantitis - horizontal bone graft - dental implant - regenerative surgical treatment.

Accepted: 11/4/2022

Published: 5/3/2023



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

**1. المقدمة والمراجعة النظرية:**

يُعدُّ غرس الاسنان علاجاً شائعاً لفقد الأسنان، وعلى الرغم من مُعدَّلات البقاء العالية إلا أنَّ الاختلاطات الحيويَّة واردة الحدوث؛ بما في ذلك التهاب النسيج حول الغرسات (Jang, Kang, Lee, Lee, & Park, 2011, p. 1)، وتصل نسبة انتشار التهاب النسيج حول الغرسات إلى 12.8 % وفقاً للمراجعات المنهجية الحديثة (Rakic et al., 2018, p. 1). ويُصيب التهاب المخاطية حول الغرسات (Peri-implant Mucositis) والذي يُعتبر مرحلةً سابقةً لالتهاب النسيج حول الغرسات (Peri-implantitis) ما يقارب (63.4%) من المرضى بالإضافة إلى (30.7%) من الغرسات السنية (Atieh, Alsabeeha, Faggion Jr, & Duncan, 2013, p. 7)، ويُعدُّ التهاب النسيج حول الغرسات حالةً مرضيةً تُصيب النسيج المحيطة بالغرسة السنية، ويُصَف بوجود التهاب في النسيج الضام المحيط بالغرسة السنية وامتصاصٍ مُستمرٍ للنسيج العظميَّة المحيطة بها، ويسبب عدم العلاج خسارتها (Frank Schwarz, Derks, Monje, & Wang, 2018, p. 2). تُدعى النسيج الرخوة المحيطة بالغرسة السنية بالمخاطية حول الغرسات (Peri-implant mucosa) وهي تتشكل خلال فترة الشفاء التي تتلو العمل الجراحي والتعويض فوق الغرسة السنية، ووظيفتها الأساسية هي حماية العظم أسفل منها، وتُشكِّل النسيج الصلبة علاقة تماسٍ مع سطح الغرسة السنية لتؤمن ثباتها وتدعمها. تتشارك الغرسة والسن الطبيعيَّة بالمكونات الرئيسية على مستوى الحاجز المخاطي: الميزاب، والارتباط البشري، والنسيج الضام الرابط. إلا أنَّ النسيج الضام الرابط المحيط بالغرسة أضعف منه في السن الطبيعيَّة نتيجة اختلاف اتجاه ألياف الكولاجين وافتقاره لألياف شاربي (وهي ألياف معترضة) بالتالي احتمال أكبر لحدوث امتصاص العظم. يُضاف إلى ذلك أنَّ التروية

الدموية في النسيج المحيطة بالغرسة أقلُّ نشاطاً، الأمر الذي يُعزى إلى غياب الرباط حول السني والرض الجراحي أثناء وضع الغرسة السنية (Ephros, Kim, & DeFalco, 2020, p. 2). يتشابه التهاب النسيج حول الغرسات مع التهاب النسيج حول السنية في العامل المسبب، حيث إنَّ الجراثيم الملتصقة على السطح الصلبة هي العامل المسبب الرئيسي في أغلب الحالات ويهدف العلاج إلى إزالة المستوطنات الجرثومية، والحفاظ على الغرسة السنية، وتحسين الناحية الجمالية، وإنقاص العيب العظمي، وإعادة التجدد في منطقة الفقد العظمي (Frank Schwarz et al., 2018, p. 3). وتوجد مجموعة من المعايير التي يتحتم وجودها عند المريض يُشخص بالإصابة بالتهاب النسيج حول الغرسات (Rakic et al., 2018, p. 3).

1. وجود النزف و/أو القيح عند السبر.
  2. زيادة عمق السبر بالمقارنة مع الفحوصات السابقة (أكبر أو يساوي 6 ملم).
  3. فقدان العظمي الذي يتجاوز إعادة القولية الطبيعية الأولية للعظم.
- ويمكن اعتبار وجود فقدان عظمي يتعدى 0.44 ملم سنوياً على أنه مؤشر لتطور التهاب النسيج حول الغرسات (Rakic et al., 2018, p. 7).

**1.1 تدبير التهاب النسيج حول الغرسات:**

بما إنَّ الآلية الإراضية لالتهاب النسيج حول الغرسات تعتمد على الغزو الجرثومي للعضويات الممرضة حول السنية، فإنَّ الهدف الرئيس من علاج التهاب النسيج حول الغرسات هو السيطرة على الإبتان، وتطهير سطح الغرسات السنية، وإعادة تجدد النسيج المفقود، والسيطرة على اللويحة بانتظام (Karimi, Farkhondemehr, Najafi, Etemadi, & Chiniforush, 2021, p. 2).

ويُلبها وضع مادة الطعم العظمي مع أو بدون استخدام غشاءٍ مُوجهٍ للنمو، ويُستطب العلاج الجراحيّ التجديديّ في حال كان العيب العظميّ عمودياً ثنائيّاً أو ثلاثيّ الجدران، أما في حال العيب العظميّ أفقيّاً أو أحاديّ الجدران، فيمكن الاقتصار على العلاج الجراحيّ الاستتصاليّ (Aljohani et al., 2020, p. 8)، وينبغي أن تُسبق أيُّ معالجةٍ جراحيةٍ تجديديّةٍ بمُعالجةٍ مُضادةٍ للإبتان والتي تُشمل إزالة ميكانيكيّةٍ للويحة، جنباً إلى جنبٍ مع تطبيق المواد المُطهرة العلاجيّة (Parlar et al., 2009, p. 2).

تُعتبر المواد الكيميائيّة المُطهرة العلاجيّة جزءاً من البروتوكولات المستخدمة لتطهير سطوح الغرسات المصنوعة من معدن التيتانيوم والمصابة بالتهاب النسيج حولها، ومن أهم المواد المستخدمة هو الكلورهيكسيدين غلوكونات الذي يتميز بفعاليّةٍ مُضادةٍ للجراثيم ضدّ أصناف الجراثيم المُمرضة حول السنيّة، وذلك عندما يُستخدم بتركيز عالٍ، أو لفترةٍ طويلةٍ. وقد أثبت استخدام الكلورهيكسيدين 0,12% فعاليّةٍ في تقليل الغزو الجرثومي لجراثيم العقوديات المذهبة (*S. aureus*) لسطوح الغرسات السنيّة (Karimi et al., 2021, p. 6).

وفيما يخص الطعوم العظميّة المُستخدمة في ترميم العيب العظمي الناتج عن التهاب النسيج حول الغرسات فقد استخدم الباحثون مختلف أنواع الطعوم العظميّة لتحقيق الملء المثاليّ للعيوب العظميّة حول الغرسات السنيّة، وقد اخترنا في هذا البحث أن نسلط الضوء على طعم فسفات الكالسيوم الثلاثية - كبريتات الكالسيوم، والذي يتألف من مزيج من بيثا فوسفات ثلاثية الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم مما يخلق بيئةً غنيّةً بالكالسيوم مثاليّةً للنمو العظميّ، مع غشاءٍ مُدمجٍ يَمنع اندخال الخلايا، كما أنّها مادةٌ تُمتص كليّاً مع نمو العظم المُتشكّل الجديد، وتدعم الغرسات السنيّة بشكلٍ جيّدٍ.

ومن الدراسات التي أُجريت سابقاً حول هذا النوع من الطعوم دراسة الباحث (Fairbairn P) التي أُجريت على 601 غرسة سنيّة وضعت في أماكن مختلفةٍ من الفكين مع تطبيق تقنيّة

وعلى الرغم من وجود تدابيرٍ علاجيّةٍ مُتعددةٍ لتدبير التهاب النسيج حول الغرسات والتي لازالت تحت الاختبار حتى اليوم فلا يوجد في الوقت الراهن آراءٌ موحدةٌ حول التدبير العلاجيّ الأمثل لالتهاب النسيج حول الغرسات (Esposito, Grusovin, & Worthington, 2012, p. 4)، ولكن لم يُظهر العلاج غير الجراحيّ لالتهاب النسيج حول الغرسات فعاليّةً لعلاج هذا المرض، خصوصاً في الحالات الشديدة، ومع مراعاة أنّ العلاج المُحافظ لا يمكن الجزم بنتيجته، وهو يضمن تحسناً محدوداً جداً مقارنةً بالعلاج الجراحيّ (Del Amo, Yu, Wang, & Clovis M Faggion Jr, Listl, Fruehauf, Chang, & Tu, 2014)، فقد فشلت الإجراءات غير الجراحية في تحسين المرض حول السنيّة مُقارنةً مع الإجراءات الجراحية (Renvert, Roos-Jansåker, & Claffey, 2008, p. 6) في حين أنّ الإجراءات الجراحية البسيطة كاستخدام المجارف كان لها نتائج سريريةٍ مشابهةٍ للإجراءات الجراحية الأكثر تعقيداً (Esposito et al., 2012, p. 15)، وبالمقابل، اقتُرحت العديد من البروتوكولات الجراحية لتدبير التهاب النسيج حول السنيّة، رغم محدودية معرفة نتائجها على المدى الطويل نظراً لقلّة عدد الدراسات التي تُقيم نتائجها على المدى الطويل (Rocuzzo, Mirra, Pittoni, Ramieri, & Rocuzzo, 2021, p. 3).

يؤمن العلاج الجراحي تحسناً للمشعرات السريّة بشكلٍ أفضل من العلاج غير الجراحيّ، حيث يؤمن وصولاً ملائماً للغرسة وبالتالي إمكانيّة تطهير أكبر (Clovis Mariano Faggion Jr, Chambrone, Listl, Tu, & Research, 2013, p. 5)، ويمكن للعلاج الجراحي أن يكون استتصالياً (Resective) أو تجديدياً (Regenerative) (Aljohani, Yong, & Rahmah, 2020, p. 9).

يتضمن العلاج الجراحيّ التجديديّ رفع شريحةٍ مخاطيّةٍ سماحيّةٍ (كاملة الثخانة)، ثم التنضير الميكانيكيّ لسطح الغرسة السنيّة،

الغرسية مساوياً أو أكبر من 6 ملم، مع وجود نزفٍ عند السبر، وفقدان عظمي أقل من 50% من مساحة سطح الغرسية.

2. العيب العظمي المحيط بالغرسية يملك جدارين عظميين على الأقل.

3. سطح الغرسية السنّية المصابة مُعالجٌ بتقنيّة التخريش الحمضي والترميل (SLA).

4. يتمتع المريض بصحة فمويّة جيّدة.

5. ألا تُعاني الأسنان المُتبقية لدى المشاركين من التهاب نسجٍ حول سنّية، أو أن يكون لديه قصة التهاب نسجٍ حول سنّية أدت إلى فقدان أسنانه.

6. وجود شريطٍ من اللثة الملتصقة بعرض 2 ملم على الأقل في منطقة الغرسية السنّية.

## 2.2.2. معايير الاستبعاد:

1. وجود أمراض جهازية تؤثر في الفعاليّة الاستقلابية أو شفاء مكان العمل الجراحي أو تُعدُّ مضاد استطبابٍ للإجراءات الجراحية (كالداء السكري غير المضبوط، أو الاضطرابات القلبية الوعائية، أو ابيضاض الدم، أو ارتفاع التوتر الشرياني، أو اضطرابات التخثر...).

2. النساء الحوامل لتلافي التعرّض غير الضروريّ للأشعة السينية.

3. المرضى المعالجون بأدوية تُسبب اضطرابات الاستقلاب العظمية كالكورتكوستيرويدات القشرية، وموانع الحمل الفموية، والمعالجات الهرمونية والكيميائية، وألا يكون المريض خضع لمعالجة شعاعية في منطقة الوجه.

4. التدخين (أكثر من عشر وحدات في اليوم).

5. وجود حملٍ إطباقيّ زائد على الغرسية السنّية.

التجدد العظمي الموجه (GBR) باستخدام البيتا فوسفات ثلاثية الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم على هذه الغرسات، فكان مُعدل نجاح الغرسات على المدى الطويل (10 سنوات تقريباً) مساوياً لـ (99.0%)، وأثبتت هذه الدراسة أنّ المزج بين هاتين المادتين يُعطي تشكلاً عظمياً جديداً خلال 10 أسابيع من تاريخ إجراء الغرسات السنّية كما أنّ هذا المزج يمنع الخلايا غير المرغوبة بها كخلايا النسيج الضام من غزو منطقة التطعيم ويُسهّل أيضاً من حملها وتطبيقه ضمن المكان المراد تطعيمه (Fairbairn & Leventis, 2015, p. 3).

يهدف هذا البحث الى تقييم الفائدة من استخدام مادة كبريتات الكالسيوم مع فوسفات ثلاثية الكالسيوم في المعالجة التجديدية حول الغرسات المصابة بالتهاب النسج حول الغرسات، وذلك من خلال تقييم الكسب الحاصل في أبعاد الحافة السنّية المُطعمّة في منطقة الغرسية على المستوى العرضي بعد مضي ستة أشهرٍ على عمليّة التطعيم.

## 2. مواد البحث وطرائقه:

### 2.1. وصف العينة:

تألّفت عينة البحث من 21 غرسية سنّية عند 8 مرضى (6 من الذكور، 2 من الإناث)، جميعها ضمن القوس الفكية العلوية، وجميعها مُشخصةٌ بالإصابة بالتهاب النسج حول الغرسات، ولتوحيد المعايير كانت نوع الإصابة في كلّ الغرسات من الدرجة الأولى (Class I) وتراوحت شدتها بين البسيطة والمتوسطة (S – M) (Monje et al., 2019, p. 3). وتراوحت أعمار المرضى المشاركين بين (25-40) عاماً من المراجعين لقسم جراحة الفم والوجه والفكين في كليّة طبّ الأسنان في جامعة دمشق.

## 2.2. معايير اختيار أفراد العينة:

### 2.2.1. معايير التضمين:

1. مرضى لديهم غرسية سنّية واحدة على الأقل مُصابة بالتهاب النسج حول الغرسات، يكون عمق الجيب حول

### 2.3. تصميم الدراسة:

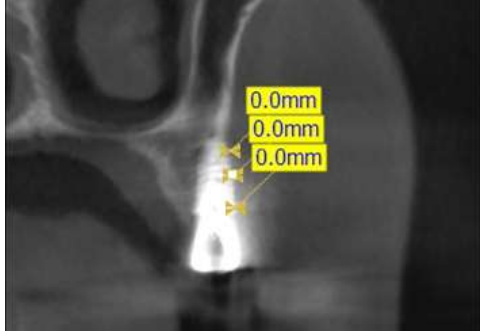
لتحقيق أهداف البحث أُجريت دراسة سريرية مضبوطة (Controlled Clinical Trial – CCT) على 8 مرضى لديهم غرسة واحدة على الأقل في الفك العلوي مصابة بالتهاب النسيج حول الغرسات وقابلة للعلاج، وذلك على البالغين الأصحاء المرشحين لقسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق. ووُثقت القيم السريرية والشعاعية للغرسة المصابة قبل العلاج، وقورنت بنتائج القياسات السريرية والشعاعية بعد ستة أشهر من التطعيم العلاجي بكبريتات الكالسيوم وفوسفات ثلاثية الكالسيوم.

### 2.4. الطرائق:

أجريت الدراسة على عينة البحث وقف المراحل التالية:

1. قبل المرضى في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق من المرشحين بشكوى تجميلية أو وظيفية لغرسة موجودة في الفك العلوي.
2. أخذ التاريخ الطبي للمريض، وأجري الفحص السريري داخل وخارج الفموي، وجرى التأكد من مطابقة المريض لشروط التضمين ضمن عينة البحث بشكل مبدئي.
3. أخذت الموافقة المستنيرة الأولية للمشاركة في البحث والالتزام بالمراجعة من قبل المشارك.
4. أُجري قصُ التعويض فوق الغرسات بواسطة سنبله تتغستن كاريبايد مخروطية بدلاً من استخدام نازع التيجان لإزالته للحول دون تعريض الغرسة لأذية مُحتملة.
5. تُبنت دعامات الشفاء (Healing abatement) على الغرسات المصابة بعد إزالة التعويض الموجود فوقها مسبقاً.
6. أُجريت صورة شعاعية مقطعية مُحوسبة ذات حزمة مخروطية (CBCT) تشخيصية قبل إجراء العمل الجراحي (T0).

7. وُدُرت صور الأشعة المأخوذة، واستكمل تضمين المرضى المطابقين تماماً لشروط التضمين في عينة البحث.



الشكل (1): صورة شعاعية توضح الآفة العظمية حول الغرسة السنية.

8. رُفِع لدى المريض مستوى العناية الفموية وذلك عن طريق إعطاء تعليمات تنظيف الأسنان واستخدام المضامض المطهرة قبل البدئ بالمرحلة الجراحية.
9. سُبقت المرحلة الجراحية بمرحلة تهيئة لثوية، جرى فيها القيام بالعلاج اللثوي غير الجراحي لتهيئة المريض للبدئ بالمرحلة الجراحية.

### 2.4.1. طريقة إجراء العمل الجراحي:

#### 2.4.1.1. تحضير المريض:

بدأنا في جلسة الإجراء الجراحي بتطهير الفم باستخدام غسول فموي حاوٍ على الكلورهيكسيدين غلوكانات بتركيز 0.12% (Chlorhexidine gluconate 0.12%)، ثم تلى ذلك تطهير الجلد حول الفم باستخدام محلول بولي فيدون اليودي بتركيز 10% (Polyvidone Iodine 10%)، عزلت بعدها منطقة العمل الجراحي باستخدام الشانات الجراحية المُعقمة.

الشكل (4): الأدوات المستخدمة في إجراء العمل الجراحي.



الشكل (5): إجراء رفع الشريحة حول الغرسة السنية.



الشكل (2): صورة سريرية توضح حالة النسيج الرخوة حول الغرسة قبل البدء بالإجراء الجراحي.

### 2.4.1.2. التخدير وتأمين المدخل للغرسة:

اختيرت تقنية التخدير موضعياً بالارتشاح في مكان العمل في المنطقتين الدهليزية والحنكيّة. وأجري بعد تمام التخدير شقّ جراحيّ مارّ من الميزاب اللثوي للغرسة السنيّة المصابة، وآخر عموديّ مُحَرَّر لرفع شريحة مُثلثيّة ( Triangular flap) وكشف سطح الغرسة السنيّة، بغرض تحقيق رؤيةٍ شاملةٍ لمكان العيب العظمي. وبعد رفع شريحة كاملة الثخانة، جرى تسليخ النسيج السحاقبي عن العظم، وكُثِفَت الغرسة المُستهدفة.

### 2.4.1.3. إجراء المعالجة الميكانيكية والكيميائية للغرسة:

○ أُجريت المعالجة الميكانيكيّة للغرسة المكشوفة والنسيج المحيطة بها. حيث أزيلت النسيج المؤوفة المتصلة مع السمحاق باستخدام ملقط النسيج المسنن والمشروط.  
○ ثم أزيلت النسيج المؤوفة المتصلة بسطح الغرسة والموجودة في العيب العظمي باستخدام فراشي التيتانيوم الموضوعة على قبضة بطيئة السرعة (1:20) بسرعة (RPM 1000) مع التبريد باستخدام المصل الفيزيولوجي.



الشكل (6): فراشي التيتانيوم من شركة (Megagen) الكورية.



الشكل (3): الأدوات المستخدمة في التخدير الموضعي.



الشكل (9): تطبيق قطعة الشاش المغفورة بمحلول الكلورهيكسيدين بتركيز 0.12%.



الشكل (10): مادة (EDTA) جيل بتركيز 19%، من شركة (NexoBio) الكورية.



الشكل (11): تطبيق مادة (EDTA) في إطار المعالجة الكيميائية لسطح الغرسة السنية.

#### 2.4.1.4. تهيئة الموقع لاستقبال الطعم العظمي:

- أجري تنقيب العظم القشري (Decortication) في المنطقة المحيطة بسطح الغرسة المكشوف باستخدام سنبله العظم القشري (Cortical drill)، بهدف الوصول للعظم الاسفنجي لتأمين تروية دموية مناسبة للطعم العظمي.



الشكل (7): يوضح آلية استخدام فراشي التيتانيوم.

- استكملت المعالجة الميكانيكية، وتلتها المعالجة الكيميائية لسطح الغرسة السنية، وذلك بعد التأكد عيانياً من خلو المنطقة من أية نُسج التهابية مؤوفة، حيث طُبِقَ جِل مادة حمض إيثيلين دي امين تيترا اسيتك (Ethylenediaminetetraacetic acid - EDTA) بتركيز 19% على سطح الغرسة السنية لمدة 60 ثانية بهدف التنظيف الكيميائي لسطح الغرسة والنسج المحيطة بها. ثم غُسلت المنطقة بالإرواء المستمر باستخدام مصل فيزيولوجي. وطُبِقَ بعدها محلول الكلورهيكسيدين بتركيز 0.12% بواسطة قطعة شاش معقمة وُضعت على سطح الغرسة لمدة 60 ثانية.



الشكل (8): محلول الكلورهيكسيدين غلوكونات بتركيز 0.12%.







الشكل (15): طعم فوسفات الكالسيوم الثلاثية - كبريتات الكالسيوم قبل عملية المزج.



الشكل (12): الكيت الجراحي الحاوي على سنبلّة تثقيب العظم القشري.



الشكل (16): تطبيق الطعم العظمي حول الغرسة السنيّة.



الشكل (13): إجراء تثقيب العظم القشري لتهيئة الموقع لاستقبال الطعم العظمي.



الشكل (17): الطعم العظمي في الموقع بعد اكتمال عملية التصلب.

○ وتلا ذلك تطبيق الطعم العظمي بعد تجفيف المنطقة بشكل جيد ومزج الطعم العظمي من المنتج (EthOss®) باستخدام مصل فيزيولوجي حتى الوصول إلى قوام عجيني متماسك قابل للتطبيق، والذي يسمح بتصلب الطعم بشكلٍ أولي خلال 10-15 دقيقة. وأخيراً طُبّق ضغطٌ خفيفٌ بشاشٍ مرطّبٍ لمدة 10 دقائق حتى اكتمال تصلب الطعم.



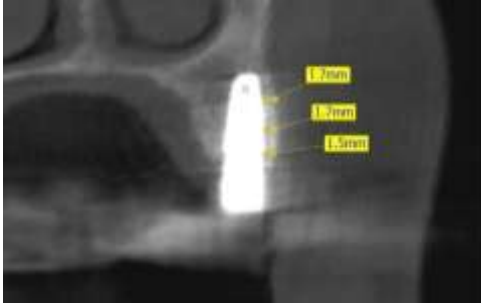
الشكل (14): الطعم العظمي الصناعي من شركة (EthOss) البريطانية.

#### 2.4.1.5. إنهاء العمل والخياطة:

ذات حُزْمَة مخروطية (CBCT) تم إجراؤها بعد مضي 6 أشهر على إجراء العمل الجراحي واعتبرت تمثل (T2).



الشكل (20): صورة توضح شفاء النسيج الرخوة بعد فترة متابعة 6 أشهر.



الشكل (21): صورة شعاعية للكسب العظمي حول الغرسة السنّية بعد فترة متابعة 6 أشهر.

## 2.5. الدراسة الشعاعية:

درست كافة الصور الشعاعية المأخوذة في سياق البحث باستخدام برنامج EZ3D-i / plus قيس عرض العظم في منطقة العمل في الأزمنة (T0) و (T1) و (T2) عن طريق تحديد المحور الطولي للمؤشر يوافق المحور الطولي للغرسة وأخذ القياسات في ثلاث مستويات:

- المستوى الأول يبعد 1 ملم عن كتف الزرعة وسُمي (مستوى 1 ملم).
- المستوى الثاني يبعد 3 ملم عن كتف الزرعة وسُمي (مستوى 3 ملم).
- المستوى الثالث يبعد 6 ملم عن كتف الزرعة وسُمي (مستوى 6 ملم).

شُطب السحاق في باطن الشريحة الدهليزية للتأكد من إمكانية ردّ الشريحة لموقعها بدون توتر زائد فيها (Tension free)، وأجريت الخياطة النهائية بقطب بسيطة مُتقطّعة باستخدام خيوط النايلون (0/4 Nylon) ذات الإبرة المتلثية القاطعة المعكوسة.



الشكل (18): الخيوط الجراحية المستخدمة في الخياطة.



الشكل (19): الخياطة بعد الانتهاء من العمل الجراحي.

## 2.4.1.6. العناية بعد انتهاء العمل الجراحي:

أعطي المُشارك التعليمات بعد الجراحية اللازمة وزود بوصفة دوائية تالية للعمل الجراحي، وطُلب من المريض القيام بالمراجعة بعد أسبوعٍ من التطعيم، مصطحباً صورةً شعاعيةً مقطعيةً مُحوسبة ذات حُزْمَة مخروطية (CBCT) تم إجراؤها في يوم العمل الجراحي مباشرة بعد إنهاء العمل (T1). تليها مراجعة المريض مصطحباً صورة شعاعية مقطعية مُحوسبة

فيجب استخدام الاختبارات اللامعلمية. واستخدمنا اختبار ت ستوننت للعينات المترابطة (Paired Sample T-Test) للمقارنة ودراسة الفروق في قياسات المتغيرات المدروسة في المقارنات الثنائية بين المراحل الزمنية للمتابعة.

جرى الاعتماد في تقدير الفروقات الاحصائية على مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإن أي قيمة (P-Value) أعلى من مستوى الدلالة (0.05) يُعتبر الفرق المُشاهد غير هام احصائياً، في حين أن أي قيمة P-Value أقل من مستوى الدلالة (0.05) يُعتبر الفرق المُشاهد هاماً احصائياً، وهو فرق حقيقي يمكن عزوه للخاصية المدروسة المختلفة بين طرفي المقارنة في الاختبار الاحصائي المطبق (أي أنه فرق هام احصائياً). كما يظهر الجدول (1) + الجدول (2).

### 3.2. تحليل الدراسة الشعاعية:

بلغت سماكة العظم الدهليزي قبل التطعيم  $0.5 \pm 0.7$  ملم، ويوم العمل الجراحي  $0.4 \pm 2.4$  ملم، وبعد التطعيم بـ 6 أشهر  $0.6 \pm 1.4$  ملم. كما بلغ مقدار الكسب العظمي في المستوى العرضي  $0.3 \pm 0.8$  ملم، ومقدار انكماش الطعم العظمي في المستوى العرضي  $0.4 \pm 0.9$  ملم.

### 4. المناقشة:

في وجود الآفات تحت العظمية، تعتبر المعالجة التجديدية هي الأكثر فاعلية للعلاج، ليس فقط لكونها تملأ الآفة بالعظم، بل أيضاً توقف الامتصاص العظمي تماماً، وتتقصد النزف عند السبر بشكل ملحوظ (de Tapia et al., 2019, p. 9)، كما أن مع المعالجات التجديدية، فيصبح من الممكن تحقيق إعادة اندماج عظمي للغرسات مطهرة السطح، لذلك يعتبر الهدف الأساسي لعلاج التهاب النسيج حول الغرسات هو إزالة اللويحة المتراكمة على سطوح الغرسات، بهدف تحقيق شفاء مناسب (de Tapia et al., 2019, p. 10)، كما أوضحت

احتساب المتوسط الحسابي للقياسات لكل غرسة، وعبر الناتج عن القيمة المقاسة للمتغير المدروس، يحدد هذا القياس عرض منطقة العمل وفق المحور (sagittal) في كل مستوى من المستويات، بالإضافة لسماكة العظم والطعم دهليزي الغرسة في الزمن (T1) وسماكة العظم دهليزي الغرسة في الزمن (T2).

وحسبت كل من المتغيرات التالية بناءً على نتائج القياسات: مقدار الكسب = عرض منطقة العمل في الزمن T2 - عرض العظم في الزمن T0.



الشكل (22): جهاز التصوير الشعاعي (PAX-i3D) من شركة (Vatech) الكورية.

### 3. الدراسة الإحصائية:

#### 3.1. وصف إجراء الدراسة:

استُخدم برنامج الحزمة الإحصائية الحاسوبية (SPSS Version 24) في الدراسة الإحصائية التحليلية لبيانات البحث الحالي، حيث استُخدمت اختبار كولموغوروف-سميرنوف (Kolmogorov-Smirnov) لدراسة التوزيع الطبيعي الاعتدالي لبيانات القياسات المدروسة في عينة البحث، وبناءً على نتائج اختبار كولموغوروف-سميرنوف حُددت أنواع الاختبارات الاحصائية الواجب استخدامها في البحث، فإذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي يمكن استخدام الاختبارات المعلمية، وإذا كانت البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

- Rokaya, Srimaneepong, Wisitrasameewon, ) (Humagain, & Thunyakitpisal, 2020, p. 6 .
- يُستخدم الكلورهيكسيدين غلوكانات بشكل شائع في تدبير التهاب النسيج حول السنّية، وكذلك في تدبير المرض حول الغرسات، حيث يؤخر الكلورهيكسيدين الاستعمار الجرثومي، وأن تركيزها 0,12% كان فعالاً في إنقاص المرض حول الغرسات، حيث يتميز الكلورهيكسيدين بثباته على سطوح غرسات التيتانيوم بعد إجراء الغسل به، الأمر الذي يمنع التصاق الجراثيم وتراكم اللويحة على تلك السطوح المطهرة (Rokaya et al., 2020, p. 6).
  - وقد أثبت أن استخدام طعم فسفات ثلاثية الكالسيوم كان له فعالية ملحوظة في معالجة العيوب العظمية حتى بدون استخدام اغشية توجيه النمو القابلة وغير القابلة للامتصاص، فقد أظهرت نتائج الدراسات التي استخدمت طعم الفسفات ثلاثية الكالسيوم لعلاج العيوب العظمية تحسناً واضحاً في شفاء الامتصاص العظمي ونقص طول الفقد حول الغرسات المصابة بالتهاب النسيج حول الغرسات، كما وجدت تحسناً كبيراً في مساحة سطح الارتباط الجديد بين العظم والغرسة المعالجة ( F Schwarz et al., 2007, p. 2).
  - قيس مقدار تغيرات أبعاد العظم السنخي في المستوى العرضي ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لسماكة العظم الدهليزي في المستوى العرضي الشعاعي في الزمن (T0) 0.7 ± 0.5 ملم، وفي الزمن (T2) يبلغ 0.9 ± 1 ملم، وكان المتوسط الحسابي للكسب العظمي الكلي في الزمن (T2) 0.8 ± 0.3 ملم، وكانت الفروق دالة إحصائياً بين كل الزمنين (T0 -T2)، مما يعني أن مادة الطعم المطبقة حققت زيادة جوهريّة في العرض الشعاعي للحافة السنخية بين الزمنين (T0) و(T2) وتحقيق كسب في عرض الحافة السنخية.
  - اتفقنا مع دراسة الباحث Roos-Jansaker وزملائه حيث أجريت دراسة لمعالجة 27 غرسة مصابة بالتهاب النسيج
- مراجعة منهجية حديثة والتي قارنت 15 دراسة حول البروتوكولات المختلفة في معالجة التهاب النسيج حول الغرسات نتائج واعدة في الدراسات التي استخدمت المعالجة الجراحية التجديدية بالإضافة للطعوم العظمية ( Madi, Htet, Zakaria, ) (Alagl, & Kasugai, 2018, p. 9).
- لذلك طرحت مؤخراً فراشي التيتانيوم وذلك لتطهير سطوح غرسات التيتانيوم خلال الإجراءات الجراحية، فهي حققت فائدة كبيرة عند استخدامها خلال التنضير المفتوح في إزالة تراكومات اللويحة مقارنة مع أدوات التنضير البلاستيكية، وذكرت إحدى الدراسات أن فراشي التيتانيوم قد أثبتت فعاليتها في إنقاص عمق السبر حول الغرسة، ( de Tapia et al., ) (2019, p. 9).
  - اقترحت العديد من المواد المطهرة للاستخدام في هذا الغرض؛ ومنها الـEDTA الذي كان له تأثير مضاد للجراثيم ملحوظ اتجاه العديد من أنواع الجراثيم والعضويات الدقيقة الأخرى الموجودة في اللويحة السنّية، وذكرت إحدى الدراسات أن معدل التمايز الخلوي على سطوح غرسات التيتانيوم كان أعلى في الغرسات المطهرة باستخدام الـEDTA مقارنة مع مواد مطهرة أخرى (9) (Kotsakis et al., 2016, p. 9)، في حين أشارت دراسة أخرى أنه لا بدّ من استخدام الـEDTA حكماً في تطهير الغرسات المصابة بالتهاب نسيج حولها ( Kotsakis et al., 2016, p. 10)، وكذلك بيّنت دراسة Mercado وزملاؤه أن الـEDTA كان فعالاً بشكل كبير في تطهير سطوح الغرسات في سياق المعالجة الجراحية التجديدية ( Mercado, Hamlet, & Ivanovski, 2018, p. 7).
  - كما يزيل الـEDTA طبقة اللطاخة خلال المعالجات التجديدية حول السنّية وحول الغرسات، وأشارت دراسة Rokaya وزملاؤه إلى فائدته عند استخدامه في علاج التهاب النسيج حول الغرسات مع مجارف التيتانيوم، حيث قلل تنظيف سطوح الغرسات باستخدامه عمق السبر بما يقارب 2,6 ملم

○ حول الغرسات مع عيب عظمي أقل أو يساوي 1.8 ملم عن طريق المعالجة الجراحية وتطبيق طعم عظمي صناعي (Algipore®)، وقد بلغ مقدار الكسب العرضي العظمي بعد مرور 3 سنوات من المتابعة  $1.3 \pm 1.3$  ملم (Roos-Jansåker, Lindahl, Persson, & Renvert, 2011, p. 1).

○ واتفقنا مع دراسة الباحث Renvert وزملائه، والذي أجري دراسة سريرية مُعشاة لمقارنة المعالجة الجراحية لالتهاب النسيج حول الغرسات مع أو بدون استخدام بدائل العظم الصناعي، حيث قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين مجموعة شاهدة (النتضير الجراحي فقط) ومجموعة التجربة (النتضير الجراحي مع استخدام طعم صناعي (Endobon)، وأظهرت نتائج الدراسة الأولية الشعاعية زيادة ملحوظة في عرض الحافة السنخية في الناحية الدهليزية (أكبر أو تساوي 1 ملم) (Renvert, Roos-Jansåker, & Persson, 2018, p. 1).

○ اختلفنا مع دراسة الباحث Ramanaukaite وزملائه، والتي قُيِّمت أبعاد العظم والنسج الرخوة في المستوى العرضي في سياق المعالجة الجراحية التجديدية لالتهاب النسيج حول الغرسات وذلك باستخدام البروتين المخلوق للعظم (rhBMP-2)، ولم تجد هذه الدراسة فروقاً دالة إحصائية لتغيرات أبعاد العظم والنسج الرخوة في المستوى العرضي (Ramanaukaite, Schwarz, Sader, Becker, & Obreja, 2021, p. 1)، ويمكن أن نعزي ذلك إلى الطعم المستخدم في دراستنا، والذي حقق كسباً في كمية العظم في المستوى الأفقي.

### 5. الاستنتاجات:

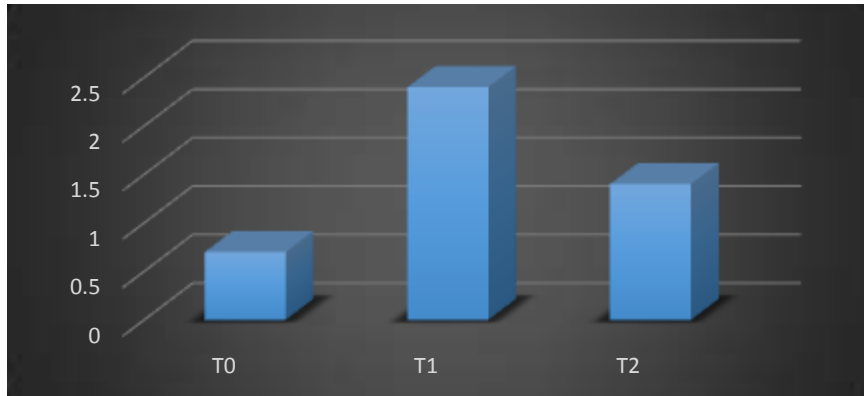
إنَّ استخدام الطعم العظمي من نوع كبريتات الكالسيوم مع فسفات ثلاثية الكالسيوم أثناء معالجة التهاب النسيج حول الغرسات أدى لترميم العيب وحقق كسب عظمي مقبول وأعطى سماكة عظمية كافية في المستوى العرضي.

الجدول (1): يوضح الإحصاء الوصفي لسماكة العظم الدهليزي خلال مراحل المراقبة.

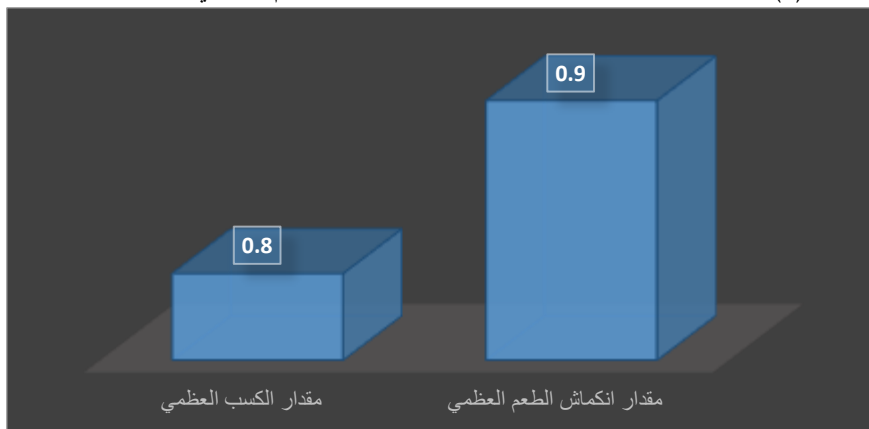
الفترة الزمنية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
T0	0.7	0.5	0.0	1.8	0.4	0.9
T1	2.4	0.4	1.8	3.4	2.2	2.5
T2	1.4	0.6	0.4	3.1	1.2	1.7

الجدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لسماكة العظم الدهليزي خلال مراحل المراقبة.

المتغير	t	P	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
							الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار الكسب العظمي	11.314	.000	0.8	0.3	0.1	1.3	0.6	0.9



المخطط (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لسماكة العظم الدهليزي خلال مراحل المراقبة



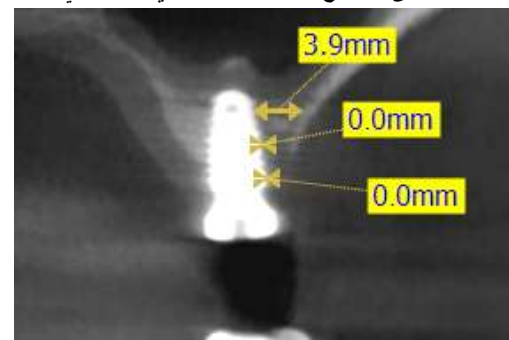
المخطط (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقدار الكسب العظمي ومقدار انكماش الطعم العظمي في المستوى العرضي

### حالات سريرية:

الحالة الأولى: توضح التشخيص السريري والشعاعي للغرسة السننية المصابة، والإجراء الجراحي والمتابعة بعد مضي الفترة الكافية:



الشكل (24): صورة شعاعية توضح الآفة العظمية حول الغرسة السننية.



الشكل (23): صورة شعاعية توضح الآفة العظمية حول الغرسة السننية.



الشكل (26): صورة سريرية توضح إجراء المعالجة الميكانيكية باستخدام فرشاة التيتانيوم.



الشكل (25): صورة سريرية توضح إجراء رفع الشريحة.



الشكل (28): تطبيق مادة (EDTA) في سياق المعالجة الكيميائية لسطح الغرسة.



الشكل (27): صورة سريرية توضح حالة سطح الغرسة بعد الانتهاء من المعالجة الميكانيكية.



الشكل (30): تطهير سطح الغرسة باستخدام الكلورهيكسيدين.



الشكل (29): مظهر سطح الغرسة بعد المعالجة الكيميائية.



الشكل (32): القيام بالخياطة للشريحة.



الشكل (31): تطبيق الطعم العظمي.



الشكل (34): صورة سريرية توضح الشفاء حول الغرسة بعد مضي ستة أشهر على الإجراء العلاجي.



الشكل (33): صورة سريرية توضح الشفاء حول الغرسة بعد مضي ستة أشهر على الإجراء العلاجي.



الشكل (36): صورة شعاعية توضح شفاء العيب العظمي حول الغرسة بعد مدة متابعة ستة أشهر.

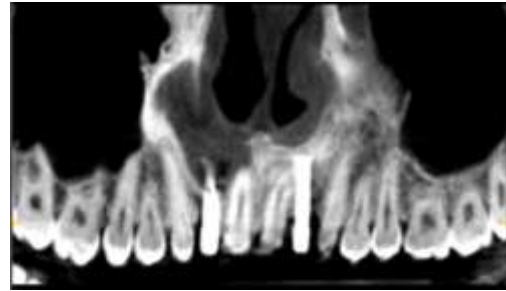


الشكل (35): صورة سريرية توضح الشفاء حول الغرسة بعد مضي ستة أشهر على الإجراء العلاجي.

الحالة الثانية: توضح التشخيص السريري والشعاعي للغرسة السننية المصابة، والإجراء الجراحي والمتابعة بعد مضي الفترة الكافية:



الشكل (38): صورة سريرية توضح الغرسات السننية المصابة.



الشكل (37): صورة شعاعية توضح الآفة العظمية حول الغرسات السننية.





الشكل (40): صورة سريرية توضح الغرسات السنية المصابة.



الشكل (39): صورة سريرية توضح الغرسات السنية المصابة.



الشكل (42): المعالجة الميكانيكية لسطح الغرسة باستخدام فرشاة التيتانيوم.



الشكل (41): صورة سريرية توضع حالة سطح الغرسة بعد رفع الشريحة كاملة الثخانة.



الشكل (44): المعالجة الكيميائية لسطح الغرسة السنية باستخدام مادة (EDTA).



الشكل (43): مظهر سطح الغرسة بعد المعالجة انتهاء المعالجة الميكانيكية.



الشكل (46): مزج الطعم العظمي.



الشكل (45): حالة سطح الغرسة السنية بعد الانتهاء من

المعالجة الكيميائية.



الشكل (48): صورة سريرية توضح الخياطة للشريحة.



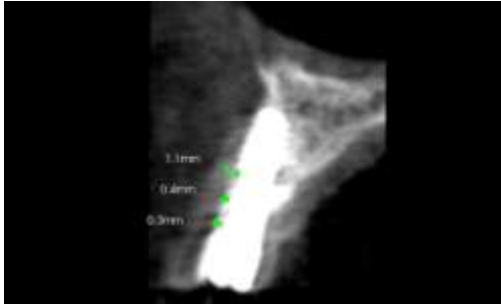
الشكل (47): تطبيق الطعم العظمي.



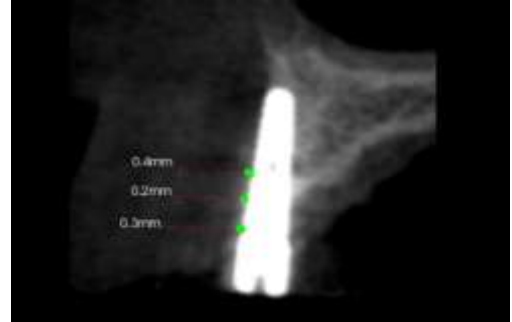
الشكل (50): صورة سريرية توضح شفاء النسيج الرخوة حول الغرسة بعد مضي ستة أشهر.



الشكل (49): صورة سريرية توضح شفاء النسيج الرخوة حول الغرسة بعد مضي ستة أشهر.



الشكل (52): صورة شعاعية توضح شفاء الآفة العظمية بعد مضي ستة أشهر.



الشكل (51): صورة شعاعية توضح شفاء الآفة العظمية بعد مضي ستة أشهر.

### References:

1. Aljohani, M., Yong, S. L., & Rahmah, A. B. J. T. S. d. j. (2020). The effect of surgical regenerative treatment for peri-implantitis: A systematic review. *32*(3), 109-119 .
2. Atieh, M. A., Alsabeeha, N. H., Faggion Jr, C. M., & Duncan, W. J. J. J. o. p. (2013). The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *84*(11), 1586-1598 .
3. de Tapia, B., Valles, C., Ribeiro-Amaral, T., Mor, C., Herrera, D., Sanz, M., & Nart, J. J. J. o. c. p. (2019). The adjunctive effect of a titanium brush in implant surface decontamination at peri-implantitis surgical regenerative interventions: A randomized controlled clinical trial. *46*(5), 586-596 .
4. Del Amo, F. S.-L., Yu, S.-H., Wang, H.-L. J. J. o. o., & research, m. (2016). Non-surgical therapy for peri-implant diseases: a systematic review. *7*(3)
5. Ephros, H., Kim, S., & DeFalco, R. J. D. C. (2020). Peri-implantitis: evaluation and management. *64*(2), 305-313 .
6. Esposito, M., Grusovin, M. G., & Worthington, H. V. J. C. d. o. s. r. (2012). Interventions for replacing missing teeth: treatment of peri-implantitis .(1) .
7. Faggion Jr, C. M., Chambrone, L., Listl, S., Tu, Y. K. J. C. I. D., & Research, R. (2013). Network meta-analysis for evaluating interventions in implant dentistry: the case of peri-implantitis treatment. *15*(4), 576-588 .
8. Faggion Jr, C. M., Listl, S., Fruehauf, N., Chang, H. J., & Tu, Y. K. J. J. o. c. p. (2014). A systematic review and Bayesian network meta-analysis of randomized clinical trials on non-surgical treatments for peri-implantitis. *41*(10), 1015-1025 .
9. Fairbairn, P., & Leventis, M. J. I. j. o. d. (2015). Protocol for bone augmentation with simultaneous early implant placement: a retrospective multicenter clinical study. *2015* .
10. Jang, H.-W., Kang, J.-K., Lee, K., Lee, Y.-S., & Park, P.-K. J. T. j. o. a. p. (2011). A retrospective study on related factors affecting the survival rate of dental implants. *3*(4), 204-215 .
11. Karimi, M. R., Farkhondemehr, B., Najafi, M. G., Etemadi, A., & Chiniforush, N. (2021). Efficacy of Titanium Brush 915 nm Diode Laser, Citric Acid for Eradication of Staphylococcus Aureus from Implant Surfaces .
12. Kotsakis, G. A., Lan, C., Barbosa, J., Lill, K., Chen, R., Rudney, J., & Aparicio, C. J. J. o. p. (2016). Antimicrobial agents used in the treatment of peri-implantitis alter the physicochemistry and cytocompatibility of titanium surfaces. *87*(7), 809-819 .
13. Madi, M., Htet, M., Zakaria, O., Alagl, A., & Kasugai, S. J. I. d. (2018). Re-osseointegration of dental implants after periimplantitis treatments: A systematic review. *27*(1), 101-110 .
14. Mercado, F., Hamlet, S., & Ivanovski, S. J. C. o. i. r. (2018). Regenerative surgical therapy for peri-implantitis using deproteinized bovine bone mineral with 10% collagen, enamel matrix derivative and Doxycycline—A prospective 3-year cohort study. *29*(6), 583-591 .
15. Monje, A., Pons, R., Insua, A., Nart, J., Wang, H. L., Schwarz, F. J. C. i. d., & research, r. (2019). Morphology and severity of peri-implantitis bone defects. *21*(4), 635-643 .
16. Parlar, A., Bosshardt, D. D., Çetiner, D., Schafroth, D., Ünsal, B., Haytaç, C., & Lang, N. P. J. C. o. i. r. (2009). Effects of decontamination and implant surface characteristics on re-osseointegration following treatment of peri-implantitis. *20*(4), 391-399 .
17. Rakic, M., Galindo-Moreno P., Monje, A., Radovanovic, S., Wang, H.-L., Cochran, D., . . . Canullo, L. J. C. o. i. (2018). How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. *22*(4), 1805-1816 .

18. Ramanauskaite, A., Schwarz, F., Sader, R., Becker, J., & Obreja, K. J. I. J. o. I. D. (2021). Assessment of peri-implant tissue dimensions following surgical therapy of advanced ligature-induced peri-implantitis defects. 7(1), 1-8 .
19. Renvert, S., Roos-Jansåker, A. M., & Claffey, N. J. J. o. c. p. (2008). Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a literature review. 35, 305-315 .
20. Renvert, S., Roos-Jansåker, A. M., & Persson, G. R. J. J. o. c. p. (2018). Surgical treatment of peri-implantitis lesions with or without the use of a bone substitute—a randomized clinical trial. 45(10), 1266-1274 .
21. Rocuzzo, M., Mirra, D., Pittoni, D., Ramieri, G., & Rocuzzo, A. J. C. O. I. R. (2021). Reconstructive treatment of peri-implantitis infrabony defects of various configurations: 5-year survival and success. 32(10), 1209-1217 .
22. Rokaya, D., Srimaneepong, V., Wisitrasameewon, W., Humagain, M., & Thunyakitpisal, P. J. E. J. o. D. (2020). Peri-implantitis update: Risk indicators, diagnosis, and treatment .
23. Roos-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Persson, G. R., & Renvert, S. J. J. o. c. p. (2011). Long-term stability of surgical bone regenerative procedures of peri-implantitis lesions in a prospective case-control study over 3 years. 38(6), 590-597 .
24. Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H. L. J. J. o. c. p. (2018). Peri-implantitis. 45, S246-S266 .
25. Schwarz, F., Herten, M., Ferrari, D., Wieland, M., Schmitz, L., Engelhardt, E., . . . surgery, m. (2007). Guided bone regeneration at dehiscence-type defects using biphasic hydroxyapatite+ beta tricalcium phosphate (Bone Ceramic®) or a collagen-coated natural bone mineral (BioOss Collagen®): an immunohistochemical study in dogs. 36(12), 1198-1206.